

# Les infrastructures à l'horizon 2030

VOLUME 2

ÉLECTRICITÉ, EAU ET TRANSPORTS :  
QUELLES POLITIQUES ?





# Les infrastructures à l'horizon 2030

Volume 2

ÉLECTRICITÉ, EAU ET TRANSPORTS :  
QUELLES POLITIQUES ?



# ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

L'OCDE est un forum unique en son genre où les gouvernements de 30 démocraties œuvrent ensemble pour relever les défis économiques, sociaux et environnementaux que pose la mondialisation. L'OCDE est aussi à l'avant-garde des efforts entrepris pour comprendre les évolutions du monde actuel et les préoccupations qu'elles font naître. Elle aide les gouvernements à faire face à des situations nouvelles en examinant des thèmes tels que le gouvernement d'entreprise, l'économie de l'information et les défis posés par le vieillissement de la population. L'Organisation offre aux gouvernements un cadre leur permettant de comparer leurs expériences en matière de politiques, de chercher des réponses à des problèmes communs, d'identifier les bonnes pratiques et de travailler à la coordination des politiques nationales et internationales.

Les pays membres de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, le Canada, la Corée, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, le Mexique, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République slovaque, la République tchèque, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE.

Les Éditions OCDE assurent une large diffusion aux travaux de l'Organisation. Ces derniers comprennent les résultats de l'activité de collecte de statistiques, les travaux de recherche menés sur des questions économiques, sociales et environnementales, ainsi que les conventions, les principes directeurs et les modèles développés par les pays membres.

*Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE.  
Les opinions et les interprétations exprimées ne reflètent pas nécessairement les  
vues de l'OCDE ou des gouvernements de ses pays membres.*

Publié en anglais sous le titre :

**Infrastructure to 2030**

Volume 2

MAPPING POLICY FOR ELECTRICITY, WATER AND TRANSPORT

Crédits photo couverture : Getty Images/Digital Vision (pour l'usine de traitement d'eaux usées, les pylônes électriques, le train de fret) et Ron Garnett, AirScapes International (pour le pont de la Confédération, Canada).

Les corrigenda des publications de l'OCDE sont disponibles sur : [www.oecd.org/editions/corrigenda](http://www.oecd.org/editions/corrigenda).

© OCDE 2007

L'OCDE autorise à titre gracieux toute reproduction de cette publication à usage personnel, non commercial. L'autorisation de photocopier partie de cette publication à des fins publiques ou commerciales peut être obtenue du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com). Dans tous ces cas, la notice de copyright et autres légendes concernant la propriété intellectuelle doivent être conservées dans leur forme d'origine. Toute demande pour usage public ou commercial de cette publication ou pour traduction doit être adressée à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org).

## Avant-propos

Cette publication constitue le rapport final du projet de deux ans intitulé « Les besoins mondiaux en matière d'infrastructures : perspectives et implications pour les acteurs publics et privés », mené dans le cadre du Programme de l'OCDE sur l'avenir. Elle expose les principales conclusions et recommandations du projet et rassemble des articles de spécialistes qui évaluent la viabilité future des modèles d'entreprise actuels dans les secteurs infrastructurels de l'eau, de l'électricité, des transports routiers et ferroviaires, et des transports publics urbains.

À la suite d'une vaste consultation internationale à laquelle ont été associés des ministères et des organismes officiels, des entreprises et des instituts de recherche, le projet sur les besoins mondiaux en infrastructures, qui a été mené à bien entre 2005 et 2007, avait pour objectif de faire le point sur les perspectives et les défis à relever à long terme dans le domaine des infrastructures au niveau mondial, et de proposer à l'intention des gouvernements des pays de l'OCDE une série de recommandations pratiques en vue de renforcer la contribution des infrastructures au développement économique et social dans les années à venir. Ce projet, dont l'horizon temporel se situe vers 2020-2030, couvrait les secteurs de l'électricité, des transports terrestres, de l'eau et des télécommunications, en mettant l'accent sur les pays de l'OCDE et, dans une partie de l'analyse, sur les pays regroupés sous l'acronyme BRIC (Brésil, Russie, Inde et Chine).

Le projet a été financé par des contributions volontaires de différents pays, organismes publics et entreprises représentés au sein du Groupe de pilotage. Ce dernier a conseillé l'équipe de projet de l'OCDE sur le contenu et l'orientation du projet (on trouvera la liste des membres du Groupe à la fin de la publication). Les pays représentés sont le Canada, le Danemark, l'Espagne, la France, le Mexique, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse. Le Groupe de pilotage s'est réuni à quatre reprises entre juin 2005 et décembre 2006. Un rapport d'étape a fait l'objet, en 2006, d'une publication de l'OCDE intitulée *Les infrastructures à l'horizon 2030 : télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, qui faisait état des conclusions des premières étapes du projet et brossait un tableau général des tendances et évolutions qui influenceront vraisemblablement sur les infrastructures et les investissements infrastructurels au cours des prochaines décennies.

Tous les articles rassemblés dans ce volume ont bénéficié des avis et observations éclairés du Groupe de pilotage. Les conclusions et recommandations exposées ici s'appuient sur divers travaux de recherche, débats et échanges de vues, menés dans le

cadre du projet, notamment les documents rédigés par le Secrétariat du Programme de l'OCDE sur l'avenir et ses consultants extérieurs, la documentation fournie par les participants au Groupe de pilotage et les spécialistes d'autres directions de l'OCDE associées au projet, les discussions fécondes qui se sont déroulées dans le cadre des réunions du Groupe de pilotage ainsi que les observations écrites détaillées des membres du Groupe. Les recommandations s'adressent avant tout aux responsables de l'élaboration des politiques des pays de l'OCDE et des grandes économies non membres de l'Organisation, mais bon nombre des conclusions et recommandations ont aussi des incidences pour les décideurs du secteur privé.

Le projet a été placé sous la direction du Programme de l'OCDE sur l'avenir, unité de prospective pluridisciplinaire dont le rôle est d'alerter l'Organisation et son Secrétaire général aux enjeux émergents. Dans cette optique, l'unité s'attache à cerner les grandes évolutions et à analyser les principales préoccupations à long terme, de façon à aider les gouvernements à planifier leur stratégie. Elle a également pour mission de promouvoir des activités horizontales faisant intervenir différents secteurs de l'OCDE. Elle travaille donc en coopération avec plusieurs directions de l'OCDE et organismes apparentés, notamment la Conférence européenne des ministres des Transports (CEMT) et le Centre conjoint de recherche sur les transports (CCRT), la Direction de l'environnement, la Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, la Direction des statistiques et l'Agence internationale de l'énergie (AIE). Le projet a largement bénéficié du concours et des commentaires de représentants de ces secteurs de l'Organisation. La liste des experts de l'OCDE et des collaborateurs extérieurs qui ont participé au projet figure à l'annexe B.

Barrie Stevens a dirigé le travail des auteurs et l'élaboration des deux publications du projet. Pierre-Alain Schieb a été à l'origine du projet et en a été le coordinateur. Michael Osborne a présidé le Groupe de pilotage. Le soutien technique du projet a été assuré par Anita Gibson, Manon Picard, Emilie Goux et Concetta Miano, et ce volume a été mis en forme par Concetta Miano.

Paris, septembre 2007.

## Table des matières

<b>Résumé</b> .....	13
<b>Chapitre 1. Les infrastructures à l'horizon 2030 : principales conclusions et recommandations.</b> .....	19
<i>par Barrie Stevens et Pierre-Alain Schieb</i>	
1. Introduction et synthèse des principales conclusions et recommandations .....	20
2. Les recommandations pratiques en bref .....	28
3. Les recommandations pratiques en détail .....	30
Notes .....	112
Bibliographie .....	113
Annexe 1.A1. Sites Internet à consulter pour complément d'information sur les études de cas .....	118
<b>Chapitre 2. Synthèse transsectorielle des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise d'infrastructures.</b> .....	123
<i>par Michel Andrieu</i>	
1. Introduction .....	124
2. Modèles d'entreprise et développement de l'infrastructure : concepts de base et principales caractéristiques .....	125
3. Points forts et points faibles des modèles d'entreprise existants ..	132
4. Les perspectives futures .....	171
5. Enseignements à tirer pour la conception future des modèles d'entreprise et des politiques publiques .....	200
6. Remarques de conclusion .....	227
Notes .....	229
Bibliographie .....	240
Annexe 2.A1. L'impact de la déréglementation sur le secteur de l'électricité .....	245

<b>Chapitre 3. Évaluation des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise d'infrastructures et de services électriques</b> . . . . .	249
<i>par Trevor Morgan</i>	
Résumé . . . . .	250
1. Introduction . . . . .	253
2. Modèles économiques actuels dans l'industrie électrique . . . . .	254
3. Principaux moteurs du changement . . . . .	260
4. Futurs modèles économiques . . . . .	287
5. Enjeux stratégiques et réglementaires . . . . .	295
Notes . . . . .	310
Bibliographie . . . . .	311
<b>Chapitre 4. Développement futur de l'infrastructure de l'eau et des services connexes : évolutions et enjeux.</b> . . . . .	315
<i>par Meena Palaniappan, Heather Cooley, Peter H. Gleick et Gary Wolff</i>	
Résumé . . . . .	316
1. Introduction . . . . .	320
2. Modèles d'entreprise actuels . . . . .	324
3. Principaux facteurs d'évolution et opportunités dans le secteur de l'eau . . . . .	336
4. Influence des facteurs sur les modèles d'entreprise . . . . .	373
5. Incidences sur l'action des pouvoirs publics . . . . .	383
6. Conclusion . . . . .	395
Notes . . . . .	395
Bibliographie . . . . .	396
<b>Chapitre 5. Aspects clés et implications politiques de l'évolution à long terme du trafic marchandises et des infrastructures des chemins de fer</b> . . . . .	401
<i>par Louis S. Thompson</i>	
Résumé . . . . .	402
1. Introduction . . . . .	404
2. Organisation des chemins de fer . . . . .	416
3. Facteurs économiques et sociaux influant sur le trafic marchandises et les infrastructures des chemins de fer . . . . .	421
4. Changements de politique . . . . .	458
5. Conclusions . . . . .	470
Notes . . . . .	478
Bibliographie . . . . .	479

<b>Chapitre 6. Financement et exploitation des futurs systèmes de transport public urbain : questions stratégiques</b> .....	483
<i>par Yves Crozet</i>	
1. Introduction .....	484
2. Les transports collectifs urbains : des réponses différenciées à quelques questions simples .....	485
3. Les transports collectifs : quelle contribution à la dynamique urbaine ? .....	496
4. Organisation et financement des transports collectifs : de nouvelles exigences ! .....	508
5. Les transports collectifs et la mobilité urbaine durable .....	525
Notes .....	534
Bibliographie .....	535
<b>Chapitre 7. Infrastructures de transport routier : Modèles économiques, tendances et perspectives</b> .....	537
<i>par Peter Mackie et Nigel Smith</i>	
1. Introduction .....	538
2. Modèles d'entreprise dans le secteur routier .....	541
3. Cadre d'action et conséquences pour le développement .....	550
4. Pérennité des modèles d'entreprise .....	556
5. Conséquences pour l'action des pouvoirs publics .....	570
Bibliographie .....	574
<b>Groupe de pilotage du projet sur les infrastructures</b> .....	577
<b>Experts ayant contribué au projet sur les infrastructures</b> .....	583
<b>Encadrés</b>	
1.1. Résumé des principales recommandations .....	28
1.2. L'expérience britannique – la Private Finance Initiative (PFI) .....	35
1.3. Une formule de financement novatrice des infrastructures – le pont de la Confédération au Canada .....	38
1.4. Le projet de corridor d'Alameda (États-Unis) .....	49
1.5. L'intégration de la récupération de la valeur foncière, de l'aménagement et des nouvelles infrastructures – le métro de Copenhague au Danemark .....	51
1.6. Indicateurs de performances des services des eaux – un exemple .....	60
1.7. Réglementer la fiabilité : le cas de l'électricité .....	63
1.8. Exploitation privée des autoroutes, péages fictifs et péages effectifs au Portugal .....	67
1.9. L'étude Eddington : une approche économique du cadre d'action stratégique à long terme pour les transports au Royaume-Uni ...	70

1.10. Planification stratégique des infrastructures urbaines pour une population en expansion en Inde .....	74
1.11. La gestion de l'eau en France .....	77
1.12. Sécuriser les investissements à long terme dans les infrastructures de transport terrestre – le fonds d'infrastructures suisse .....	81
1.13. Participation du public à la planification des infrastructures en France .....	86
1.14. La ligne de la Betuwe (Pays-Bas) – déterminer les objectifs publics et commerciaux .....	89
1.15. HSL-Zuid – traitement rapide des offres pour le train à grande vitesse aux Pays-Bas .....	93
1.16. Propositions non négociées dans la procédure d'appel d'offres en Espagne .....	94
1.17. Gestion et tarification de la congestion du réseau sur le marché nordique .....	96
1.18. Travaux du groupe international chargé d'améliorer la qualité du transport ferroviaire de marchandises dans le corridor A (IQ-C) .....	98
1.19. Accords internationaux sur l'eau – s'adapter au changement climatique (Mexique) .....	100
1.20. Les problèmes de déploiement des réseaux 3G en Suède .....	103
1.21. Le projet de prospective sur les systèmes d'infrastructures intelligents (IIS) au Royaume-Uni .....	106
2.1. Les transports collectifs et la « ville future » selon Andrew Looney .....	141
2.2. L'application au Royaume-Uni de la Directive sur les eaux de baignade de la Commission européenne .....	149
2.3. Le pari de PPP du métro de Londres .....	154
2.4. La gestion des ressources en eau en Australie .....	214
3.1. Développement de la concurrence et restructuration du marché de l'électricité britannique .....	269
3.2. Obstacles au développement de la concurrence sur le marché de l'électricité de l'UE. ....	271
3.3. Développement du marché de gros à PJM .....	280
3.4. Concentration du secteur de l'électricité en Europe .....	291
4.1. Définition du terme « privatisation » .....	323
4.2. Fonctions assurées par un réseau d'eau .....	324
4.3. Étude de cas sur les fonds d'État renouvelables pour l'eau potable aux États-Unis .....	345
4.4. Étude de cas sur une zone humide créée pour traiter le ruissellement urbain .....	361

4.5. L'eau : un droit fondamental . . . . .	363
4.6. Principes clés à respecter dans le cadre de la restructuration des services de l'eau et de l'assainissement – tiré de « The New Economy of Water » . . . . .	384
5.1. Ligne de la Betuwe (Pays-Bas) . . . . .	429
5.2. Programme CREATE. . . . .	432
5.3. Réseau de transport transeuropéen . . . . .	445
5.4. Restructuration des chemins de fer australiens . . . . .	471
6.1. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30 . . . . .	496
6.2. L'accessibilité : du coût de transport à la densité des « opportunités » . . . . .	501
6.3. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30 . . . . .	507
6.4. Cost Plus ou Price cap ? Quelle rémunération de l'exploitant ? . . .	517
6.5. La gratuité des TCU : une fausse bonne idée ! . . . . .	521
6.6. Quel type de péage urbain privilégier ? . . . . .	522
6.7. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30 . . . . .	524
6.8. Le coût généralisé du transport : les signaux envoyés aux usagers . . . . .	529
6.9. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30 . . . . .	533
7.1. Taxes sur les carburants dans les pays limitrophes . . . . .	559
7.2. Le réseau autoroutier autrichien et ASFINAG . . . . .	562
7.3. Elmka : concession hongroise . . . . .	564
7.4. Projet de péage de la M6 au Royaume-Uni . . . . .	565
7.5. Financements publics en Espagne, en France et en Italie . . . . .	565
7.6. « Private Finance Initiative » (PFI) à Portsmouth, Royaume-Uni . . .	568
7.7. Emprunts obligataires privés et State Infrastructure Banks aux États-Unis . . . . .	569

## Tableaux

1.1. Dépenses de santé publique et de soins de longue durée . . . . .	25
1.2. Les facteurs de succès et de blocage dans le processus décisionnel concernant les infrastructures . . . . .	95
3.1. Organisation et structure du capital de l'industrie sur les 15 plus grands marchés nationaux de l'électricité au monde . . . . .	259
3.2. État d'avancement de la réforme des marchés de l'électricité dans les pays de l'UE au mois de janvier 2005 . . . . .	273
3.3. Part des échanges spot et à terme dans la consommation totale d'électricité sur certains marchés, 2004 . . . . .	285
3.4. Dix plus grandes fusions-acquisitions dans le monde en 2005 . . .	289
4.1. Modèles d'entreprise existants et nouveaux dans des pays de l'OCDE . . . . .	326
4.2. Pourcentage de la population desservie par le secteur privé en 2005 . . . . .	332

4.3. Pays figurant dans la base de données PPI de la Banque mondiale inclus dans l'étude . . . . .	333
4.4. Pourcentage de projets et d'investissements dans des projets d'alimentation en eau et d'assainissement, par types d'investissement privé, 1990-2004. . . . .	335
4.5. Dépenses prévues au titre des services d'eau et d'assainissement. . . . .	338
4.6. Rapport coûts-avantages d'interventions concernant l'eau dans les régions en développement et en Eurasie . . . . .	344
4.7. Effets du changement climatique liés à l'eau dans quatre pays . .	372
4.8. Contrats attribués dans le monde dans les secteurs de l'eau et de l'assainissement. . . . .	377
4.9. Contrats attribués dans le monde dans les secteurs de l'eau et de l'assainissement, par types d'entreprises . . . . .	379
5.1. Infrastructures ferroviaires mondiales. . . . .	405
5.2. Évolution prévisible des besoins mondiaux de transport de marchandises et de voyageurs par chemin de fer. . . . .	410
5.3. Structures et régimes de propriété de base . . . . .	417
5.4. Interactions entre marchés et modèles . . . . .	419
5.5. Réseaux marchandises concédés en Amérique latine. . . . .	421
5.6. Augmentation prévue du PIB mondial par habitant . . . . .	422
5.7. Augmentation de la population, du PIB et du PIB par habitant . . .	423
5.8. Nombre de tkm par tonne reçue réalisées en plus par les chemins de fer que par la route . . . . .	428
5.9. 20 plus grands terminaux à conteneurs du monde . . . . .	434
5.10. Répartition géographique des exportations et importations . . . . .	435
5.11. Nombre de véhicules/mille (véh/m) parcourus par mille de voie de circulation aux États-Unis . . . . .	437
5.12. Augmentation du trafic ferroviaire de 2005 à 2035. . . . .	442
5.13. Construction d'infrastructures ferroviaires (prévisions) . . . . .	443
5.14. Projets ferroviaires du programme RTE-T . . . . .	446
5.15. Charge moyenne, en tonnes, des wagons et des trains (2004) . . . .	453
5.16. Évolution de la productivité des chemins de fer de 1980 à 2003 . .	456
5.17. Trafic marchandises des chemins de fer australiens (2003/04) . . .	475
5.18. Structure des chemins de fer australiens à la mi 2006 . . . . .	476
5.19. Opérateurs marchandises australiens . . . . .	477
6.1. Quatre « modèles » d'organisation des TCU . . . . .	492
6.2. Concurrence et déréglementation dans les TCU de différents pays d'Europe . . . . .	515
7.1. Réseau routier et croissance du trafic . . . . .	538
7.2. Trafic marchandises par mode . . . . .	539
7.3. Trafic voyageurs national par mode terrestre . . . . .	539

7.4. Statistiques des infrastructures routières . . . . .	541
7.5. Tendances futures et modèles. . . . .	571

## Graphiques

1.1. Besoins d'investissements en matière d'infrastructures. . . . .	23
1.2. Part de la formation brute de capital fixe des administrations publiques dans les dépenses totales des administrations publiques, en pourcentage – 1990-2005 . . . . .	24
1.3. Valeur des privatisations d'infrastructures . . . . .	26
1.4. Variations de la maturité du marché des infrastructures à l'échelle mondiale . . . . .	34
1.5. Actifs consolidés des fonds de pension et des compagnies d'assurance vie dans certains pays de l'OCDE, 2005 . . . . .	40
1.6. Fonds de pension dans les pays de l'OCDE, 2005 . . . . .	41
2.1. Évaluer les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise . . . . .	133
2.2. Relations entre le coût des dommages aux bâtiments et la vitesse maximale du vent . . . . .	189
3.1. Activités fonctionnelles du secteur électrique . . . . .	254
3.2. Besoins cumulés d'investissements dans le secteur de l'électricité par région, 2003-2030 . . . . .	262
3.3. Relations contractuelles et flux physiques sur un marché concurrentiel avec séparation structurelle intégrale et concurrence sur le marché de détail . . . . .	269
3.4. Coûts de production intermédiaires indicatifs pour les nouvelles centrales . . . . .	276
3.5. Acquisitions et fusions entre entreprises d'électricité et de gaz en aval dans le monde . . . . .	288
3.6. Structure du capital des compagnies d'électricité par région, 1992-2001 . . . . .	293
4.1. Nombre de projets d'investissement en partenariat public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, 1990-2004. . . . .	334
4.2. Montant total des investissements pour les projets en partenariat public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, 1990-2004 . . . . .	335
4.3. Pourcentage des investissements privés consacré au secteur de l'eau, d'après la base de données PPI de la Banque mondiale. . . . .	341
4.4. Subventions allouées aux fonds d'État renouvelables pour l'eau potable aux États-Unis . . . . .	346
4.5. Évolution de la demande totale d'eau en Californie entre 1960 et 2000 . . . . .	351
5.1. Complexité et intensité d'utilisation du réseau . . . . .	409
5.2. Trafic intermodal de J.B. Hunt . . . . .	420

5.3. Rapport entre la part (en %) du trafic total (rail + route) assurée par le rail et la distance moyenne de transport par chemin de fer (1998) . . . . .	439
5.4. Répartition modale des tonnes/km réalisées aux États-Unis . . . . .	448
5.5. Longueur, en km, du réseau ferré américain. . . . .	449
5.6. Tkm/km des compagnies américaines de 1 <sup>re</sup> catégorie . . . . .	449
5.7. Vitesse moyenne des trains de marchandises américains . . . . .	450
5.8. Productivité des chemins de fer américains . . . . .	457
5.9. Recettes par tonne/mille des compagnies américaines de 1 <sup>re</sup> catégorie. . . . .	457
5.10. Carte de l'Australasian Railway Corporation. . . . .	478
6.1. Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre dans les TCU . . . . .	489
6.2. Un transfert de compétences à l'initiative privée. . . . .	494
6.3. L'initiative privée réduite à la fonction opérationnelle . . . . .	495
6.4. Vitesses commerciales des TCU et des VP dans 57 villes du monde. . . . .	498
6.5. Distance quotidienne moyenne parcourue par personne (en km) et PIB urbain par personne (en milliers de dollars US) en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques. . . . .	498
6.6. BTT motorisé par personne (en min) et densité d'emplois (en emplois par ha) en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques . . . . .	500
6.7. BTT motorisé par personne (en min) et parts de marché des transports collectifs en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques . . . . .	506
6.8. Part de marchés des TCU et ration R/D . . . . .	508
6.9. Salaires nets mensuels moyens des salariés à temps complet en 2000 (euros) . . . . .	511
6.10. Cohérence, pertinence, efficacité et efficience des TCU . . . . .	514
6.11. Le ratio R/D dans les grandes villes européennes. . . . .	519
6.12. Prix moyen d'un voyage en TCU . . . . .	520
6.13. Taux d'occupation des sièges . . . . .	533
7.1. Le spectre des financements public-privé . . . . .	542

## Résumé

**L**es infrastructures ne constituent pas une fin en soi, mais un moyen qui permet d'assurer la livraison des biens et services nécessaires à la prospérité, à la croissance et à la qualité de vie, c'est-à-dire au bien-être, à la santé et à la sécurité des citoyens, ainsi qu'à la qualité de leur environnement. Les performances à long terme de l'économie des pays de l'OCDE, et même de l'économie mondiale, dépendront dans une large mesure de la disponibilité d'infrastructures adaptées pour soutenir la croissance et le développement social. Les investissements infrastructurels annuels qui seront nécessaires jusqu'en 2030 pour l'électricité, les transports routiers et ferroviaires, les télécommunications et l'eau représenteront vraisemblablement à 3.5 % du produit intérieur brut (PIB) mondial en moyenne.

Une part importante des investissements se fera dans le monde en développement. Des pays comme la Chine, l'Inde et le Brésil consacreront des milliards de dollars à leurs infrastructures pour soutenir une économie en plein essor et répondre aux aspirations croissantes de leur population.

Cependant, malgré les taux de croissance économique sensiblement plus faibles qu'ils enregistreront au cours des prochaines décennies, les pays de l'OCDE devront eux aussi investir massivement pour entretenir, moderniser ou remplacer les infrastructures existantes (et souvent vieillissantes) et pour préserver leur compétitivité internationale. Globalement, leurs besoins en investissements jusqu'en 2025-30 devraient plus que doubler pour le transport et la distribution d'électricité, presque doubler pour la construction de routes et augmenter de près de 50 % dans le secteur de l'eau et de l'assainissement.

Le projet intitulé « Les besoins mondiaux en matière d'infrastructures : perspectives et implications pour les acteurs publics et privés », mené dans le cadre du Programme de l'OCDE sur l'avenir, avait pour objectif de faire le point sur les perspectives et les défis à relever à long terme dans le domaine des infrastructures au niveau mondial et de proposer à l'intention des gouvernements des pays de l'OCDE une série de recommandations pratiques en vue de renforcer la contribution des infrastructures au développement économique et social dans les années à venir. Son horizon temporel se situe vers 2020-30. Le projet couvre les secteurs de l'électricité, des transports terrestres (route, rail et transports publics urbains) de l'eau et des télécommunications.

---

### *Un déficit d'investissements infrastructurels*

---

Dans les pays de l'OCDE, les sources classiques de financement public ne suffiront pas à elles seules à répondre aux futurs besoins en infrastructures, qui sont énormes et vont en augmentant. Le présent rapport pose donc les questions fondamentales suivantes :

- Quelles seront les nouvelles sources de financement et quel rôle le secteur privé jouera-t-il à cet égard ?
- Les dispositifs financier, organisationnel, institutionnel et réglementaire (les modèles d'entreprise) actuellement en place permettront-ils de relever les défis complexes qui se profilent et sont-ils viables à long terme ?

Pour combler le déficit d'investissements infrastructurels, il faudra imaginer des solutions novatrices pour à la fois trouver des sources de financement complémentaire et utiliser les infrastructures de façon plus efficace et plus rationnelle, en s'appuyant sur les nouvelles technologies, des stratégies de gestion de la demande, des réformes de la réglementation et une meilleure planification.

---

### *Des défis à long terme*

---

En ce qui concerne les pays de l'OCDE en particulier, les investissements infrastructurels s'inscriront dans un contexte compliqué, où se conjugueront divers facteurs fondamentaux à long terme, notamment :

- L'évolution démographique – vieillissement de la population, croissance ou déclin démographique, tendances de l'urbanisation, mouvements de population vers les zones rurales et littorales.
- Des contraintes qui pèseront de plus en plus lourdement sur les finances publiques, par suite du vieillissement de la population, des préoccupations relatives à la sécurité, etc.
- Des facteurs environnementaux, tels que le changement climatique, et l'amélioration des normes de qualité.
- Le progrès technologique, notamment, mais pas exclusivement, dans le domaine de l'information et de la communication.
- La tendance à la décentralisation et la participation croissante de la population locale.
- Le rôle de plus en plus important du secteur privé.
- L'importance croissante de la maintenance, de la modernisation et de la remise en état des infrastructures en place.

Actuellement, les pouvoirs publics ne sont pas bien placés pour relever ces défis croissants et de plus en plus complexes. Les sources de financement classiques – les budgets publics – seront mises à rude épreuve au cours des prochaines décennies dans la plupart des pays de l'OCDE – en raison du vieillissement de la population, de l'accroissement de la demande de dépenses sociales, des préoccupations relatives à la sécurité, etc. – et il sera également très difficile d'user de la fiscalité générale et locale, face à des électeurs de plus en plus hostiles aux hausses d'impôts. De plus, s'agissant de l'ensemble des forces économiques, sociales et environnementales à l'œuvre dans les secteurs infrastructurels qui ont été examinées au cours du projet, le cadre actuel de la politique gouvernementale, de la réglementation et de la planification ne semble nulle part adapté pour relever les multiples défis que pose le développement des infrastructures au cours des 25 prochaines années. L'incapacité de réduire sensiblement le déficit infrastructurel pourrait se révéler coûteuse en termes de congestion, d'incertitude d'approvisionnement, de perte de compétitivité et d'aggravation des problèmes d'environnement, avec tout ce que cela implique pour les modes de vie et le bien-être en général. Il faudra par ailleurs améliorer l'efficacité des infrastructures et, pour cela, investir dans les nouvelles technologies et mettre en œuvre des stratégies de gestion de la demande en vue de mieux contrôler les flux de trafic sur les différents réseaux (routes, chemins de fer, électricité et eau). Dans le groupe des BRIC et la plupart des pays en développement, au contraire, les investissements seront probablement très largement canalisés vers les nouvelles constructions, dans la mesure où les pouvoirs publics s'efforceront de développer des réseaux inadaptés.

---

### *D'où viendra le financement?*

---

À l'échelle de la planète, on constate qu'une part non négligeable des infrastructures appartient déjà au secteur privé – surtout en ce qui concerne les télécommunications et, dans une moindre mesure, la production d'électricité et les chemins de fer – et les flux de capitaux privés vers ces activités devraient se maintenir. En revanche, les infrastructures contrôlées et exploitées par le secteur public posent davantage de problèmes, car c'est à ce niveau que les pressions sur les budgets et la capacité fiscale commencent déjà à se faire sentir.

Certains indices portent à croire que dans les pays avancés, la part des infrastructures dans les dépenses publiques totales n'a cessé de diminuer. Pour la zone OCDE dans son ensemble, les dépenses publiques consacrées à la formation brute de capital fixe, rapportées aux dépenses publiques générales

totales, est tombée de 9.5 % en 1990 à 8 % au milieu des années 90 puis à environ 7 % en 2005.

Dans le même temps, la part des dépenses sociales a augmenté de façon notable. Entre 1980 et 2003, elle est passée en moyenne de 16 % à 21 % du PIB. Les deux principaux facteurs d'accroissement des dépenses sociales ont été les dépenses de santé et les prestations de retraite. Ces deux postes sont appelés à croître considérablement dans les prochaines décennies, beaucoup plus rapidement que les budgets des administrations publiques et que le PIB. Selon les projections, pour la zone OCDE dans son ensemble, les dépenses de santé publique et de soins de longue durée, qui se situent actuellement à 6.7 % du PIB, pourraient atteindre entre 10.1 et 12.8 % d'ici à 2050, tandis que les prestations de retraite pourraient augmenter en moyenne de 3 à 4 points de PIB au cours de la même période.

Ces pressions croissantes ne seront probablement compensées qu'en partie par une réduction des dépenses affectées à l'éducation des jeunes, aux allocations pour enfants ou aux autres prestations familiales. De plus, une certaine diminution de la main-d'œuvre devrait pousser les pouvoirs publics à intensifier leurs investissements dans tous les types d'éducation, y compris la formation permanente. En conséquence, la marge dont disposeront les pouvoirs publics pour investir dans les infrastructures sera de plus en plus étroite.

---

### *Quelles options s'offrent alors au secteur public pour combler le déficit infrastructurel?*

---

Malgré des pressions croissantes sur les budgets publics, la fiscalité générale et locale demeurera la principale source de financement dans bien des cas. Cependant, dans la plupart des pays de l'OCDE et dans certains pays du groupe BRIC, le vieillissement de la population va probablement entraîner une réduction de la masse salariale et, partant, des recettes fiscales. Dans une certaine mesure, la gravité de l'effet dépendra notamment de l'évolution des taux de participation au marché du travail, de l'immigration et de la productivité, ainsi que de l'équilibre entre les recettes fiscales tirées de la consommation et celles provenant des revenus. Une certaine compensation pourrait être attendue de l'augmentation des recettes fiscales sur les actifs accumulés des régimes de retraite, mais celle-ci ne dépassera vraisemblablement pas un point de PIB en général.

Autrement dit, les budgets publics alimentés par la fiscalité ne suffiront pas à combler le déficit infrastructurel. Il faudra recourir davantage au financement privé et, en même temps, diversifier encore les sources de recettes du secteur public.

Comme cela a été indiqué, le secteur privé a toujours joué un rôle important dans le financement de certains secteurs infrastructurels dans plusieurs pays. Ces dernières années, la part des investissements publics dans les infrastructures a diminué tandis que celle du secteur privé a augmenté. Les privatisations (c'est-à-dire la cession d'actifs appartenant à l'état) ne sont pas étrangères à cette situation. Depuis les années 80, des actifs d'une valeur de plus de 1 000 milliards USD ont été privatisés dans les pays de l'OCDE. Les infrastructures ont toujours été au cœur de ces privatisations. Si l'on établit une moyenne sur la période 1990-2006, près des deux tiers de l'ensemble des privatisations de la zone OCDE ont concerné les services publics, les transports, les télécommunications et les installations pétrolières.

Ailleurs également, l'activité de privatisation a été intense. Pendant à peu près la même période, des actifs publics évalués à quelque 400 milliards USD, dont environ la moitié d'infrastructures, ont été vendus dans les pays non membres de l'OCDE.

De nouveaux modèles d'entreprise faisant intervenir le secteur privé, notamment des variantes des modèles de partenariat public-privé (PPP) qui sont de plus en plus répandues, notamment dans les pays de l'OCDE, offrent de nouvelles possibilités de libérer les capitaux et les compétences du secteur privé, tout comme les énormes réserves de capitaux privés gérés par les fonds de pension et les compagnies d'assurance. Les infrastructures, qui constituent un investissement à faible risque et offrant un rendement régulier, peuvent être extrêmement intéressantes pour ce type d'investisseurs. Dans la seule zone OCDE, les fonds de pension sont actuellement évalués à environ 18 000 milliards USD, en augmentation par rapport à 13 000 milliards en 2001. La diversification des sources de financement du secteur public passe notamment par :

- une application plus systématique et plus efficace des redevances d'utilisation ;
- la création de mécanismes destinés à sécuriser le financement à long terme des infrastructures (par exemple, des fonds d'infrastructures à long terme) ;
- l'étude des possibilités de la récupération des plus-values foncières ;
- la promotion de variantes novatrices des mécanismes de financement classiques.

L'élargissement des sources de financement des secteurs privé et public contribuera beaucoup à combler le déficit infrastructurel, mais ne sera pas suffisant, compte tenu de la diversité et de la complexité des défis auxquels

seront confrontés les gouvernements. En effet, au cours des prochaines années, les responsables politiques devront en outre :

- améliorer l'efficacité de la construction et de l'exploitation des infrastructures ;
- améliorer l'efficacité de l'utilisation des infrastructures par une meilleure gestion de la demande ;
- veiller à la fiabilité et à la résilience des infrastructures ;
- améliorer la conception et la capacité des infrastructures afin de relever les défis futurs sur les plans de l'environnement et de la sécurité ;
- renforcer la gestion du cycle de vie des actifs infrastructurels, dès lors que les investissements seront de plus en plus orientés vers la maintenance, la modernisation et la remise en état des installations et réseaux existants ;
- accroître l'efficacité du développement des infrastructures, à la fois en ce qui concerne la réalisation d'objectifs multiples – économiques, sociaux, environnementaux, etc. – et l'affectation des ressources en vue de maximiser la création de valeur.

Face à ces enjeux, les gouvernements devront compléter la recherche de nouvelles sources de capitaux par un large éventail d'autres mesures, notamment : réformes de la réglementation destinées à encourager l'émergence de nouveaux modèles d'entreprise ainsi que le développement et l'intégration de nouvelles technologies; promotion d'une plus grande concurrence pour la passation des marchés et l'exploitation; modifications juridiques et administratives visant à accélérer la planification, la passation des marchés et la mise en œuvre; application de nouvelles technologies et de nouveaux dispositifs destinés à améliorer l'efficacité d'utilisation des infrastructures et à mieux gérer la demande; coopération internationale plus étroite; renforcement de la sécurité; soutien de la conception et du financement des infrastructures par une planification stratégique à long terme.

Enfin, la planification, le financement et la gestion des infrastructures devront être appuyés par des instruments de base de meilleure qualité. L'information, la collecte de données, la recherche et l'analyse doivent être renforcées. Les méthodes comptables permettant une meilleure gestion des actifs doivent être utilisées plus largement, de même que des méthodes d'évaluation rigoureuses qui favoriseront l'élaboration de politiques plus solidement étayées par des données concrètes. Il est possible d'utiliser davantage les moyens électroniques pour la communication et le dialogue. En outre, les établissements d'enseignement et de formation peuvent encore largement intensifier leurs efforts pour développer les compétences et les connaissances interdisciplinaires qui seront nécessaires pour tirer parti des possibilités qu'offre le vaste domaine des infrastructures et faire face aux problèmes qui s'y poseront dans les années à venir.

# Chapitre 1

## Les infrastructures à l'horizon 2030 : principales conclusions et recommandations

par

Barrie Stevens et Pierre-Alain Schieb\*

*Les performances à long terme de l'économie des pays de l'OCDE, et de l'économie mondiale, dépendront dans une large mesure de la disponibilité d'infrastructures adaptées pour soutenir la croissance et le développement social. Pour les gouvernements et les milieux d'affaires du monde entier, l'enjeu est énorme. Les sources traditionnelles de financement public ne suffiront pas à elles seules à répondre aux futurs besoins d'investissement dans les infrastructures. Quelles seront les nouvelles sources de financement? Quelles actions les pouvoirs publics peuvent-ils engager pour relever les défis complexes qui se profilent? Le projet sur deux ans intitulé « Les besoins mondiaux en matière d'infrastructures : perspectives et implications pour les acteurs publics et privés », qui vient d'être mené à bien dans le cadre du Programme de l'OCDE sur l'avenir, avait pour objectif de faire le point sur les perspectives et les défis auxquels vont se trouver confrontés les pays de l'OCDE et plusieurs grands pays en développement d'ici 2030 dans les domaines de l'électricité, de l'eau, des transports terrestres (rail et route) et des télécommunications. Sont ici présentées les principales conclusions et recommandations que ce projet a permis de dégager, ainsi que des études de cas.*

\* Barrie Stevens est directeur adjoint et Pierre-Alain Schieb est conseiller et chef de projets au Programme de l'OCDE sur l'avenir de l'OCDE (IFP). IFP est rattaché à l'Unité consultative sur les questions pluridisciplinaires auprès du Secrétaire général.

## 1. Introduction et synthèse des principales conclusions et recommandations

À partir de l'analyse et des résultats des travaux menés tout au long du Projet de l'OCDE sur les infrastructures à l'horizon 2030, le présent document a pour objet de fournir aux gouvernements des pays de l'OCDE, mais également, plus largement, aux décideurs des secteurs public et privé, des recommandations sur les actions qu'il faudrait engager pour être mieux en mesure de répondre aux besoins futurs en matière d'infrastructures, notamment celles que pourraient mener les pouvoirs publics, collectivement et séparément, afin de créer un cadre stratégique et réglementaire plus favorable.

Le message clé qui se dégage de ce document est qu'un fossé est en train de se creuser, dans les pays de l'OCDE, entre d'une part les investissements infrastructurels qui sont nécessaires pour assurer l'avenir et, d'autre part, la capacité du secteur public d'y faire face en recourant aux sources classiques. Pour combler ce fossé, il faudra imaginer des solutions novatrices pour à la fois trouver des sources de financement complémentaire et utiliser les infrastructures de façon plus efficace et plus rationnelle, en s'appuyant sur les nouvelles technologies, des stratégies de gestion de la demande, des réformes de la réglementation et une meilleure planification.

Les infrastructures ne constituent pas une fin en soi, mais un moyen qui permet d'assurer la livraison des biens et services nécessaires à la prospérité, à la croissance et à la qualité de vie, c'est-à-dire au bien-être, à la santé et à la sécurité des citoyens, ainsi qu'à la qualité de leur environnement. Dans le passé, les infrastructures ont été à l'origine d'importants avantages socio-économiques. À l'avenir, elles continueront à jouer un rôle essentiel dans le développement économique et social, surtout parce que l'économie réticulaire prend de plus en plus d'importance et que la société est de plus en plus tributaire du fonctionnement harmonieux d'un éventail de plus en plus large de services infrastructurels. De plus, les divers systèmes d'infrastructures eux-mêmes sont en interaction toujours plus étroite les uns avec les autres, ce qui les rend interdépendants et complémentaires, mais également plus vulnérables, avec les nouveaux défis que cela pose aux pouvoirs publics, notamment en ce qui concerne l'interopérabilité et la fiabilité.

Les besoins en infrastructures des pays de l'OCDE et des grands pays non membres de l'Organisation, tels que la Chine, l'Inde et le Brésil, sont en augmentation, ce qui s'explique dans une large mesure par la croissance

économique et la nécessité d'améliorer les performances et la compétitivité de l'économie. Selon les prévisions centrales pour les deux prochaines décennies environ, la croissance moyenne de l'économie mondiale se situera autour de 3 % par an jusqu'en 2030, mais elle sera beaucoup plus forte dans les pays en développement que dans les pays développés (4 % par an contre 2.4 %) (Banque mondiale, 2007). Cette interdépendance – la croissance économique stimule la demande d'infrastructures et, inversement, les infrastructures sont génératrices de croissance économique – devrait nettement s'accroître au cours des années à venir. De plus, la mondialisation et l'émergence de nouveaux marchés et acteurs contribuent à allonger les chaînes d'offre et à exacerber la congestion au voisinage des principaux ports, aéroports et corridors de transit.

Néanmoins, les besoins en infrastructures sont également déterminés par divers autres facteurs, dont on peut retenir les suivants :

- L'évolution démographique – vieillissement de la population, croissance ou déclin démographique, tendances de l'urbanisation, mouvements de population vers les zones rurales et littorales.
- Des contraintes pesant de plus en plus lourdement sur les finances publiques, par suite du vieillissement de la population, des préoccupations relatives à la sécurité, etc.
- Des facteurs environnementaux, tels que le changement climatique, et l'amélioration des normes de qualité.
- Le progrès technologique, notamment, mais pas exclusivement, dans le domaine de l'information et de la communication.
- La tendance à la décentralisation et la participation croissante de la population locale.
- Le rôle de plus en plus important du secteur privé.
- L'importance croissante de la maintenance, de la modernisation et de la remise en état des infrastructures en place.

Actuellement, les pouvoirs publics ne sont pas bien placés pour répondre à ces besoins croissants et de plus en plus complexes en infrastructures. Les sources de financement classiques – les budgets publics – seront mises à rude épreuve au cours des prochaines décennies dans la plupart des pays de l'OCDE – en raison du vieillissement de la population, de l'accroissement de la demande de dépenses sociales, des préoccupations relatives à la sécurité, etc. Il sera également très difficile d'user de la fiscalité générale et locale, face à des électeurs de plus en plus hostiles aux hausses d'impôts. De plus, s'agissant de l'ensemble des forces économiques, sociales et environnementales à l'œuvre dans les secteurs infrastructurels qui ont été examinés au cours du projet<sup>1</sup>, le cadre actuel de la politique gouvernementale, de la réglementation et de la

planification ne semble nulle part adapté pour relever les multiples défis que pose le développement des infrastructures au cours des 25 prochaines années.

L'incapacité de réduire sensiblement le déficit infrastructurel pourrait se révéler coûteuse en termes de congestion, d'incertitude d'approvisionnement, de perte de compétitivité et d'aggravation des problèmes d'environnement, avec tout ce que cela implique pour les modes de vie et le bien-être en général.

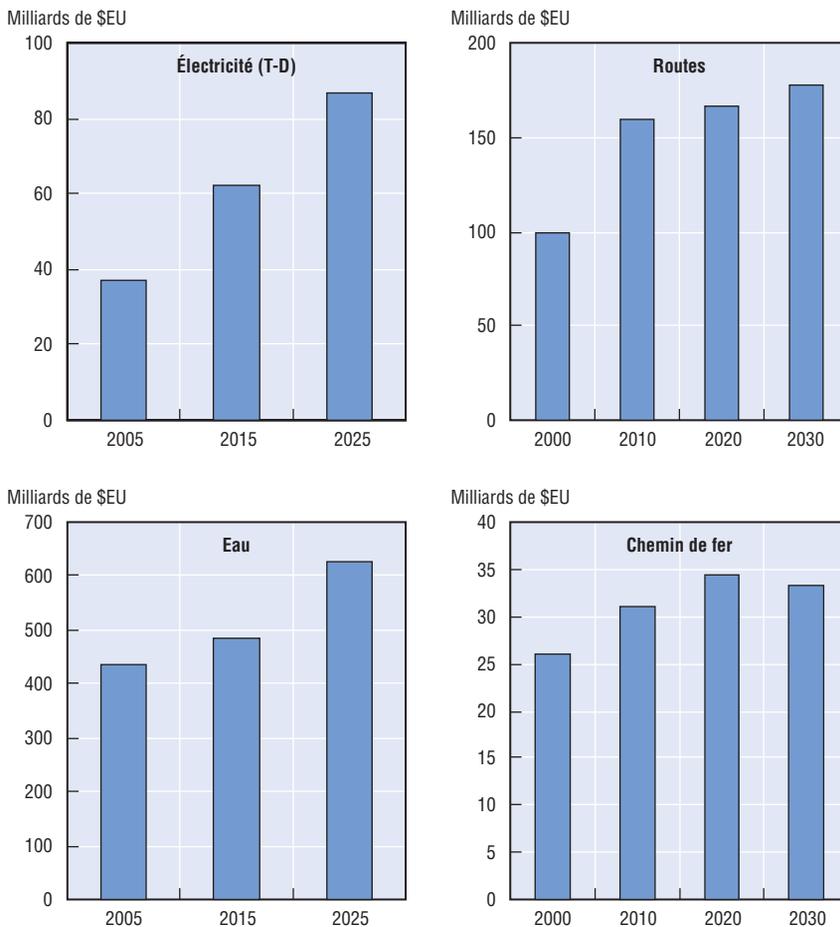
Quel est l'ordre de grandeur des investissements infrastructurels qui seront vraisemblablement nécessaires jusqu'en 2030? Selon les estimations approximatives qui se dégagent du Projet de l'OCDE sur les infrastructures, les investissements annuels nécessaires pour les télécommunications, les routes, les chemins de fer, l'électricité (transport et distribution) et l'eau représenteraient vraisemblablement au total 2.5 % du PIB mondial en moyenne. Si l'on prend en compte également la production d'électricité ainsi que les autres investissements infrastructurels liés à l'énergie, en ce qui concerne le pétrole, le gaz et le charbon (comme le fait l'AIE dans sa publication *Investment Outlook*), la part annuelle s'établit à environ 3.5 %<sup>2</sup>. De toute évidence, le chiffre serait encore plus élevé si l'on prenait en compte d'autres infrastructures qui n'ont pas été couvertes par ce projet, par exemple les ports, les aéroports et les installations d'entreposage.

Comment ces investissements seront-ils vraisemblablement répartis? à l'échelle mondiale, une part importante sera affectée à la construction de nouvelles infrastructures, mais la maintenance, le remplacement et la mise à niveau en absorberont aussi une forte proportion. La répartition varie selon les régions. Dans les pays de l'OCDE, les réseaux et systèmes d'infrastructures sont, dans l'ensemble, en place et les possibilités d'accroissement sont limitées. En conséquence, une part plus importante des efforts devra être consacrée à la maintenance et à la modernisation des infrastructures existantes, ainsi qu'à l'amélioration de leur efficacité. Dans l'ensemble des pays de l'OCDE, les besoins d'investissement en matière de transmission et de distribution d'électricité vont plus que doubler à l'horizon 2025-30, dans le secteur de la construction routière ils vont presque doubler et devraient augmenter de près de 50 % en ce qui concerne la distribution et le traitement de l'eau. Les besoins en infrastructures ferroviaires devraient augmenter d'un tiers d'ici 2020 (voir graphique 1.1).

Pour réaliser de nouveaux gains d'efficacité, il faudra investir dans les nouvelles technologies et mettre en œuvre des stratégies de gestion de la demande en vue de mieux contrôler les flux de trafic sur les différents réseaux (routes, chemins de fer, électricité et eau). Dans le groupe des BRIC et la plupart des pays en développement, au contraire, les investissements seront probablement très largement canalisés vers les nouvelles constructions, dans

Graphique 1.1. **Besoins d'investissements en matière d'infrastructures**

Moyenne dans les pays OCDE de 2025 à 2030



Note : Les estimations pour l'électricité sont la transmission et la distribution (T and D) uniquement.

Source : OCDE (2006), *Les infrastructures à l'horizon 2030 : Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris; estimations tirées du tableau 3.6 (électricité), p. 193 ; tableau 4.5 (constructions routières), p. 227 ; tableau 4.6 (constructions ferroviaires), p. 231 ; tableau 5.16 (distribution d'eau et d'assainissement), p. 363.

la mesure où les pouvoirs publics s'efforceront de développer des réseaux inadaptés.

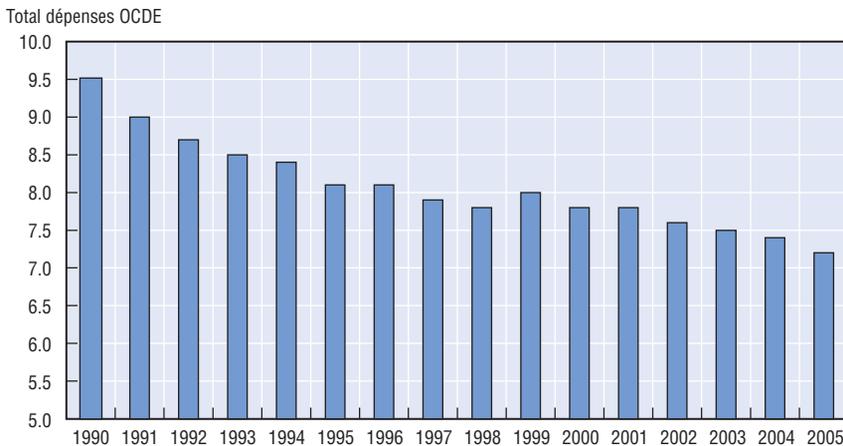
D'où viendra le financement? à l'échelle de la planète, on constate qu'une part non négligeable des infrastructures appartient déjà au secteur privé – surtout en ce qui concerne les télécommunications et, dans une moindre mesure, la production d'électricité et les chemins de fer – et les flux de capitaux privés vers ces activités devraient se maintenir. En revanche, les

infrastructures contrôlées et exploitées par le secteur public posent davantage de problèmes, car c'est à ce niveau que les pressions sur les budgets et la capacité fiscale commencent déjà à se faire sentir.

Certains indices portent à croire que dans les pays avancés, la part des infrastructures dans les dépenses publiques totales n'a cessé de diminuer. Comme le montre le graphique 1.2, pour la zone OCDE dans son ensemble, les dépenses publiques consacrées à la formation brute de capital fixe, rapportées aux dépenses publiques générales totales, est tombée de 9.5 % en 1990 à 8 % au milieu des années 90 puis à environ 7 % en 2005.

**Graphique 1.2. Part de la formation brute de capital fixe des administrations publiques dans les dépenses totales des administrations publiques, en pourcentage – 1990-2005**

Moyenne pour tous les pays de l'OCDE



Note : Moyenne pondérée établie d'après les dépenses publiques totales, converties en USD, en parité de pouvoir d'achat 2000 pour le PIB.

Source : OCDE (2006c), *Base de données des Perspectives économiques* n° 80, novembre, OCDE, Paris.

Dans le même temps, la part des dépenses sociales a augmenté de façon notable. Entre 1980 et 2003, elle est passée en moyenne de 16 % à 21 % du PIB. La situation varie selon les pays de l'OCDE, mais en moyenne, c'est au début des années 80 que la progression du ratio des dépenses publiques au PIB a été la plus forte, puis de nouveau au début du nouveau millénaire, où elle a été en moyenne de 1 % du PIB entre 2000 et 2003.

Les deux principaux facteurs d'accroissement des dépenses sociales ont été les dépenses de santé et les prestations de retraite<sup>3</sup>. Ces deux postes sont appelés à croître considérablement dans les prochaines décennies, beaucoup plus rapidement que les budgets des administrations publiques et que le PIB. Selon les projections du tableau 1.1 pour la zone OCDE dans son ensemble, les

Tableau 1.1. **Dépenses de santé publique et de soins de longue durée**  
En pourcentage du PIB

Dépenses totales de soins de santé et de soins de longue durée			
	2005	2050	
		Pression des coûts <sup>1</sup>	Maîtrise des dépenses <sup>2</sup>
Canada	7.3	13.5	10.8
France	8.1	13.4	10.8
Allemagne	8.8	14.3	11.8
Italie	6.6	13.2	10.7
Japon	6.9	13.4	10.9
Royaume-Uni	6.1	12.7	10.0
États-Unis	6.3	12.4	9.7
<b>Moyenne OCDE</b>	<b>6.7</b>	<b>12.8</b>	<b>10.1</b>

1. Le scénario « pression des coûts » correspond à l'inaction.

2. Le scénario « maîtrise des coûts » correspond aux effets imputés à des politiques visant à maîtriser la croissance des dépenses.

Source : OCDE (2006d), *Projecting OECD Health and Long-Term Care Expenditures: What Are the Main Drivers?*, document de travail n° 477 du Département des affaires économiques. 477, ECO/WKP(2006)5, OCDE, Paris.

dépenses de santé publique et de soins de longue durée, qui se situent actuellement à 6.7 % du PIB, pourraient atteindre entre 10.1 et 12.8 % d'ici à 2050, tandis que les prestations de retraite pourraient augmenter en moyenne de 3 à 4 points de PIB au cours de la même période<sup>4</sup>.

Ces pressions croissantes ne seront probablement compensées qu'en partie par une réduction des dépenses affectées à l'éducation des jeunes, aux allocations pour enfants ou aux autres prestations familiales. De plus, une certaine diminution de la main-d'œuvre devrait pousser les pouvoirs publics à intensifier leurs investissements dans tous les types de formation, y compris la formation permanente<sup>5</sup>. En conséquence, la marge dont disposeront les pouvoirs publics pour investir dans les infrastructures sera de plus en plus étroite.

Quelles options s'offrent alors au secteur public pour combler le déficit infrastructurel? Malgré des pressions croissantes sur les budgets publics, la fiscalité générale et locale demeurera la principale source de financement dans bien des cas. Cependant, dans la plupart des pays de l'OCDE et dans certains pays du groupe BRIC, le vieillissement de la population va probablement entraîner une réduction de la masse salariale et, partant, des recettes fiscales. Dans une certaine mesure, la gravité de l'effet dépendra de plusieurs facteurs, comme l'évolution des taux de participation au marché du travail, de l'immigration et de la productivité, ainsi que l'équilibre entre les recettes fiscales tirées de la consommation et celles provenant des revenus. Une certaine compensation pourrait être attendue de l'augmentation des

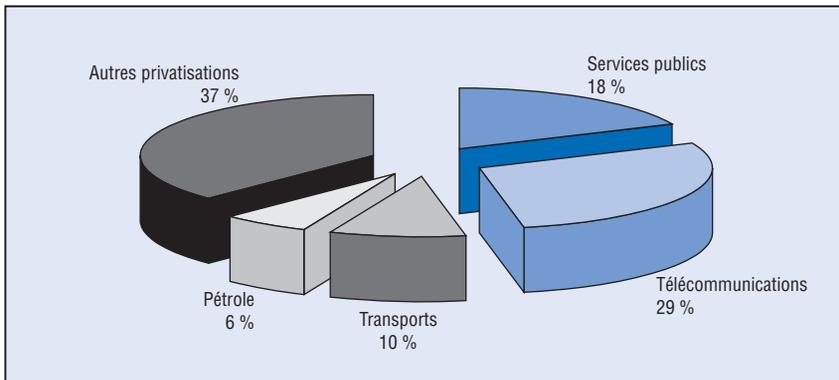
recettes fiscales sur les actifs accumulés des régimes de retraite, mais celle-ci ne dépassera vraisemblablement pas un point de PIB en général<sup>16</sup>.

Autrement dit, les budgets publics alimentés par la fiscalité ne suffiront pas à combler le déficit infrastructurel. Il faudra recourir davantage au financement privé et, en même temps, diversifier encore les sources de recettes du secteur public.

Comme cela a été indiqué, le secteur privé a toujours joué un rôle important dans le financement de certains secteurs infrastructurels dans plusieurs pays. Ces dernières années, la part des investissements publics dans les infrastructures a diminué tandis que celle du secteur privé a augmenté. Les privatisations (c'est-à-dire la cession d'actifs appartenant à l'État) ne sont pas étrangères à cette situation. Depuis les années 80, des actifs d'une valeur de plus de 1 000 milliards USD ont été privatisés dans les pays de l'OCDE. Les infrastructures ont toujours été au cœur de ces privatisations. Si l'on établit une moyenne sur la période 1990-2006, près des deux tiers de l'ensemble des privatisations de la zone OCDE ont concerné les services publics, les transports, les télécommunications et les installations pétrolières (voir graphique 1.3).

**Graphique 1.3. Valeur des privatisations d'infrastructures**

En pourcentage de la valeur totale des privatisations, 1990-2006



Source : OCDE (2002), *Financial Market Trends*, n° 82, juin, et *The Privitisation Barometer*, [www.privatizationbarometer.net](http://www.privatizationbarometer.net).

Ailleurs également, l'activité de privatisation a été intense. Pendant à peu près la même période, des actifs publics évalués à quelque 400 milliards USD, dont environ la moitié d'infrastructures, ont été vendus dans les pays non membres de l'OCDE.

De nouveaux modèles d'entreprise faisant intervenir le secteur privé, notamment des variantes des modèles de partenariat public-privé (PPP) qui sont de plus en plus répandues, notamment dans les pays de l'OCDE, offrent de nouvelles possibilités de libérer les capitaux et les compétences du secteur privé, tout comme les énormes réserves de capitaux privés gérés par les fonds de pension et les compagnies d'assurance. Les infrastructures, qui constituent un investissement à faible risque et offrant un rendement régulier, peuvent être extrêmement intéressantes pour ce type d'investisseurs. Dans la seule zone OCDE, les fonds de pension sont actuellement évalués à environ 18 000 milliards USD, en augmentation par rapport à 13 000 milliards en 2001.

La diversification des sources de financement du secteur public passe notamment par une application plus systématique et plus efficace des redevances d'utilisation, la création de mécanismes destinés à sécuriser le financement à long terme des infrastructures (par exemple, des fonds d'infrastructures à long terme), l'étude des possibilités de récupération des plus-values foncières et la promotion de variantes novatrices des mécanismes de financement classiques.

L'élargissement des sources de financement des secteurs privé et public contribuera beaucoup à combler le déficit infrastructurel, mais ne sera pas suffisant, compte tenu de la diversité et de la complexité des défis auxquels seront confrontés les gouvernements. En effet, au cours des prochaines années, les responsables politiques devront en outre :

- améliorer l'efficacité de la construction et de l'exploitation des infrastructures ;
- améliorer l'efficacité de l'utilisation des infrastructures par une meilleure gestion de la demande ;
- veiller à la fiabilité et à la résilience des infrastructures ;
- améliorer la conception et la capacité des infrastructures afin de relever les défis futurs sur les plans de l'environnement et de la sécurité ;
- renforcer la gestion du cycle de vie des actifs infrastructurels, dès lors que les investissements seront de plus en plus orientés vers la maintenance, la modernisation et la remise en état des installations et réseaux existants ;
- accroître l'efficacité du développement des infrastructures, à la fois en ce qui concerne la réalisation d'objectifs multiples – économiques, sociaux, environnementaux, etc. – et l'affectation des ressources en vue de maximiser la création de valeur.

Face à ces enjeux, les gouvernements devront compléter la recherche de nouvelles sources de capitaux par un large éventail d'autres mesures, notamment : réformes de la réglementation destinées à encourager l'émergence de nouveaux modèles d'entreprise ainsi que le développement et

l'intégration de nouvelles technologies; promotion d'une plus grande concurrence pour la passation des marchés et l'exploitation; modifications juridiques et administratives visant à accélérer la planification, la passation des marchés et la mise en œuvre; application de nouvelles technologies et de nouveaux dispositifs destinés à améliorer l'efficacité d'utilisation des infrastructures et à mieux gérer la demande; coopération internationale plus étroite; renforcement de la sécurité; soutien de la conception et du financement des infrastructures par une planification stratégique à long terme.

Enfin, la planification, le financement et la gestion des infrastructures devront être appuyés par des instruments de base de meilleure qualité. L'information, la collecte de données, la recherche et l'analyse doivent être renforcées. Les méthodes comptables permettant une meilleure gestion des actifs doivent être utilisées plus largement, de même que des méthodes d'évaluation rigoureuses qui favoriseront l'élaboration de politiques plus solidement étayées par des données concrètes. Il est possible d'utiliser davantage les moyens électroniques pour la communication et le dialogue. En outre, les établissements d'enseignement et de formation peuvent encore largement intensifier leurs efforts pour développer les compétences et les connaissances interdisciplinaires qui seront nécessaires pour tirer parti des possibilités qu'offre le vaste domaine des infrastructures et faire face aux problèmes qui s'y poseront dans les années à venir.

## 2. Les recommandations pratiques en bref

Suite aux recherches, discussions et échanges de points de vues conduits au cours du projet « Les infrastructures à l'horizon 2030 » qui a duré deux années, 17 recommandations ont été développées pour améliorer la capacité des gouvernements à faire face aux besoins des infrastructures futures. L'encadré 1.1 présente ces recommandations de façon synthétique. Chaque recommandation est largement développée dans la section suivante.

### Encadré 1.1. **Résumé des principales recommandations**

#### **1. Élaborer des stratégies de financement novatrices**

1. Encourager les partenariats public-privé (PPP) pour mobiliser de nouvelles sources de financement des investissements infrastructurels et diversifier les modèles d'entreprise.
2. Encourager les fonds de pension et les autres grands investisseurs institutionnels à investir dans les infrastructures.

### Encadré 1.1. **Résumé des principales recommandations** (suite)

3. Recourir davantage aux redevances d'utilisation pour le financement des infrastructures. Ces redevances devraient être conçues de manière à fournir des indications de prix, refléter les coûts réels et contribuer à la gestion de la demande.
4. Diversifier et élargir les sources de recettes classiques.
5. Étudier les possibilités de financement qu'offre la récupération des plus-values foncières.

#### **2. Améliorer les conditions-cadres réglementaires et institutionnelles**

6. Examiner les conditions-cadres juridiques et réglementaires en vue d'encourager l'émergence de nouvelles sources de capitaux et de nouveaux modèles d'entreprise pour la construction, l'entretien et l'exploitation des infrastructures.
7. Encourager l'émergence de nouveaux acteurs et de nouveaux modèles d'entreprise par la création et la promotion de cadres qui stimulent le développement d'une concurrence efficace dans le marché ou pour le marché.
8. Accorder plus d'attention à la fiabilité du fonctionnement des infrastructures.
9. Renforcer le cadre normatif pour à la fois encourager de nouveaux modèles d'exploitation et améliorer l'interopérabilité.
10. Étudier les possibilités de nouvelles modalités institutionnelles susceptibles d'améliorer l'efficacité du financement et/ou de la mise à disposition des infrastructures.

#### **3. Renforcer la gouvernance et la planification stratégique**

11. Appuyer l'élaboration de stratégies concertées, à long terme, de développement des infrastructures.
12. Faire en sorte que la planification et la mise en œuvre des infrastructures à long terme soient moins vulnérables à la réflexion et à la définition des priorités à court terme.
13. Associer un plus large éventail de parties prenantes au processus d'évaluation des besoins, de définition des priorités, de conception, de planification et de mise à disposition des infrastructures.
14. Intensifier les efforts pour raccourcir et simplifier le processus qui va de la planification à la mise en œuvre.
15. Renforcer la coopération internationale afin d'améliorer l'efficacité, la fiabilité et la sécurité de la circulation des biens, des services et de l'information sur les infrastructures transfrontalières.

### Encadré 1.1. **Résumé des principales recommandations** (suite)

#### **4. Développer et intégrer la technologie**

16. Promouvoir l'utilisation des technologies pour améliorer à la fois l'efficacité dans les infrastructures et la gestion de la demande.

#### **5. Diversifier et améliorer les outils des décideurs**

17. Renforcer la capacité du secteur public à informer la prise de décision, améliorer l'analyse, suivre les performances et développer les compétences interdisciplinaires nécessaires pour gérer les enjeux infrastructurels.

## 3. Les recommandations pratiques en détail

Les recommandations ont été regroupées sous cinq rubriques qui font ressortir l'approche intersectorielle et intégratrice du projet sur les infrastructures à l'horizon 2030 : 1) élaborer des stratégies de financement novatrices; 2) améliorer le cadre réglementaire et institutionnel; 3) renforcer la gouvernance et la planification stratégique; 4) développer et intégrer la technologie; et 5) diversifier et améliorer les outils des décideurs. Chaque recommandation principale comporte trois ou quatre parties : une explication du contexte général dans lequel elle s'inscrit et des raisons qui la motivent; une description aussi concrète que possible des modalités de sa mise en œuvre; et des exemples, notamment de pratiques exemplaires, relevés dans un certain nombre de pays de l'OCDE et de pays non membres.

### 3.1. **Élaborer des stratégies de financement novatrices**

Les pouvoirs publics ont un rôle essentiel à jouer dans la mise à disposition des infrastructures, et les budgets publics constituent à cet égard une source de financement des plus importantes – voire souvent la principale. Mais comme cela a été clairement expliqué dans l'introduction aux présentes recommandations, les défis que posera le développement des infrastructures au cours des deux prochaines décennies sont d'une ampleur considérable. Les besoins futurs en infrastructures sont énormes, même dans les pays de l'OCDE, où une part importante des investissements devra être dirigée vers la maintenance et la modernisation, ainsi que le remplacement, car de nombreux systèmes d'infrastructure approchent un stade de leur cycle de vie où ils vont devenir coûteux et où certains de leurs composants arrivent à la fin de leur durée utile. Les pressions vont s'accroître sous l'effet de la mondialisation, de la croissance économique, de l'évolution de l'habitat urbain et des contraintes de plus en plus lourdes liées à l'environnement et à la sécurité. Les sources de financement classiques (apport de capital initial et remboursement ou

récupération du coût initial en capital) des infrastructures – emprunt, budgets publics et fiscalité nationale et locale – seront exposées à des pressions de plus en plus fortes, du fait d'évolutions comme le vieillissement de la population et les préoccupations croissantes relatives à la sécurité et à l'environnement, qui vont aviver la concurrence pour des ressources publiques limitées. De même, la fourniture des services infrastructurels et connexes par le secteur public, telle qu'on l'a toujours conçue, se heurte à des difficultés de plus en plus nombreuses liées à la rapidité de l'évolution sociale, économique, politique et technique décrite dans le présent document. L'heure est à une plus grande diversification des possibilités et à l'innovation, qui apparaît indispensable dans tous les domaines cités.

À cet égard, il est essentiel de porter le regard au-delà des frontières régionales et nationales pour tirer les enseignements de l'application de différentes techniques et stratégies dans un certain nombre de secteurs infrastructurels. Ce faisant, il importe de comprendre qu'il n'existe pratiquement rien de véritablement nouveau dans le monde en termes de financement ou de mise à disposition des infrastructures, et que l'innovation est en fait un concept très relatif. Ce qui apparaît comme une méthode classique dans un pays, peut être jugée très novateur dans un autre et *vice versa*. Et ce qui était une innovation il y a dix ans peut être devenu pratique courante aujourd'hui.

Les travaux réalisés dans le cadre du présent projet portent à croire que la recherche de nouvelles sources de financement, plus novatrices, doit se faire sur deux grands axes. Il faut d'une part associer le secteur privé au processus, par la sous-traitance, la privatisation partielle ou totale et en encourageant les investissements des fonds de pension et des compagnies d'assurance. Cependant, une partie importante de l'infrastructure, sinon la totalité, demeurera vraisemblablement dans les mains du secteur public, de sorte que les budgets publics conserveront un rôle essentiel. C'est pourquoi l'autre voie à explorer est celle de la diversification et de l'élargissement des sources de recettes classiques du secteur public.

### ***Associer le secteur privé***

Le secteur privé est déjà étroitement associé à la fourniture et à l'exploitation des infrastructures, que ce soit pour des raisons historiques (par exemple, les chemins de fer et la production d'électricité aux États-Unis) ou à la suite de la vague de privatisations qu'ont connue principalement les pays industrialisés ces 25 dernières années environ. Dans les seuls pays de l'OCDE, des actifs publics d'une valeur de quelque 1 000 milliards USD ont été vendus au cours des dernières décennies. Sur l'ensemble des privatisations d'une valeur d'environ 900 milliards USD réalisées depuis 1990, plus de 550 milliards (63 %) concernaient les infrastructures, notamment les services publics, les

transports et les télécommunications<sup>7</sup> (au cours de la même période, des actifs publics d'une valeur supérieure à 400 milliards USD, dont 50 % d'infrastructures, ont été privatisés dans les pays en développement).

Les possibilités de privatisation des actifs appartenant actuellement à l'État sont encore considérables. Par exemple, même aux États-Unis, où la part des infrastructures sous contrôle privé est déjà importante, on estime la valeur des infrastructures (transports, électricité, autoroutes et voirie urbaine) appartenant au secteur public à environ 3 000 milliards USD (Löwik et Hobbs, 2006). Par ailleurs, malgré les importantes privatisations réalisées ces dernières années, l'État français possédait encore en 2005 des entreprises cotées évaluées à près de 45 milliards EUR et des entreprises non cotées (chemins de fer, postes, etc.) d'une valeur d'environ 100 milliards EUR<sup>8</sup>. De son côté, l'Allemagne se prépare à vendre d'autres entreprises publiques, notamment avec la mise sur le marché prévue d'une partie des actions de la Deutsche Bahn, qui devrait rapporter près de 7 milliards EUR. Dans les pays non membres de l'OCDE, les actifs infrastructurels qui demeurent dans les mains du secteur public sont très importants.

La concrétisation de ce potentiel de privatisation en cessions effectives d'actifs dépendra bien sûr d'un certain nombre de facteurs, par exemple de l'évolution politique, de la conjoncture économique générale, de l'intérêt du grand public pour les émissions d'actions et surtout du degré de maturité du marché des infrastructures.

L'ampleur de la privatisation dépendra aussi beaucoup de la volonté et de la capacité des investisseurs institutionnels comme les fonds de pension et les compagnies d'assurance d'investir leurs énormes ressources dans les infrastructures. De plus, s'agissant des nouvelles infrastructures et de l'entretien et de la modernisation des infrastructures existantes, il sera primordial d'exploiter la vaste réserve de capitaux et de compétences du secteur privé par diverses formes de partenariats public-privé, qui offrent, comme les fonds institutionnels, d'intéressantes possibilités d'élargir les ressources financières disponibles pour investir dans les infrastructures.

**Recommandation 1 : encourager les partenariats public-privé (PPP) afin de disposer de ressources de financement supplémentaires pour investir dans les infrastructures et de diversifier les modèles d'entreprise.**

La principale fonction de l'État consiste à concevoir le développement des infrastructures et des services connexes et à veiller à ce que ceux-ci soient

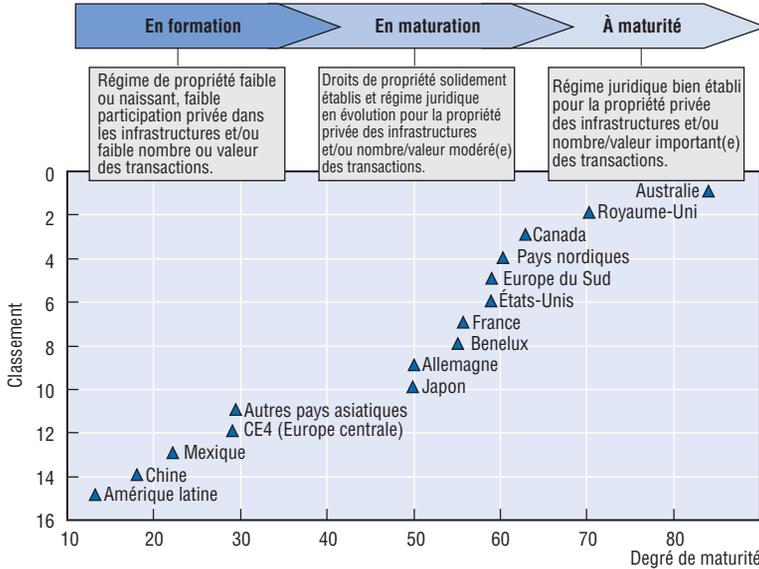
fournis aux usagers de façon efficace et efficiente. Cela n'implique pas nécessairement qu'il doive lui-même développer l'infrastructure et fournir le service, mais les responsabilités qui lui incombent sont de faire les arbitrages nécessaires entre divers objectifs d'action; de définir le cadre stratégique et réglementaire pour la construction et l'exploitation des équipements; de préserver la justice sociale; de veiller à la transparence du processus; et, surtout, de veiller à ce que les décisions relatives au financement du projet s'appuient sur des critères de capacité budgétaire et d'efficacité, de façon que le projet accroisse le bien-être de la société pour un coût égal ou moindre. Dans ce contexte, il faut voir la participation plus importante du secteur privé aux infrastructures non pas comme un retrait de l'État mais plutôt comme une redéfinition de son rôle.

La participation du secteur privé à la construction, à l'exploitation et à l'entretien des infrastructures peut prendre de nombreuses formes – depuis le processus classique de passation des marchés et de concession jusqu'aux modalités plus complexes de partenariat dans lesquelles les différents segments du processus (conception, planification, financement, construction, exploitation et maintenance) sont redistribués entre parties publiques et privées.

Contrairement au terme qui les désigne, les partenariats public-privé (PPP) existent depuis des décennies dans certains pays de l'OCDE, en général sous forme de structures de concession pour le partage des risques. Ces dernières années, ils se sont diversifiés. Pour des raisons historiques et d'intérêt général, les PPP sont plus largement développés dans certains pays que dans d'autres. Par exemple, c'est peut-être au Royaume-Uni, en Irlande, en Espagne, au Portugal, aux Pays-Bas ainsi que dans certains pays nordiques et en Australie que l'expérience à cet égard est la plus vaste. Les PPP suscitent aussi de plus en plus d'intérêt au Canada, en France et dans plusieurs autres pays. Il y a donc lieu de croire qu'il existe encore des possibilités de les développer dans la zone OCDE (voir graphique 1.4).

Les PPP semblent convenir le mieux aux projets d'infrastructures de grande envergure dont l'accès peut être contrôlé. C'est pourquoi les exemples de réussite sont recensés principalement dans le secteur des transports publics urbains, de l'eau et des autoroutes à péage. Les PPP non seulement fournissent de nouvelles sources de capitaux et de compétences, mais renforcent également les compétences clés. Dans les pays qui possèdent une vaste expérience des diverses formes de partenariat public-privé, on a constaté que les PPP permettent en général de réduire les coûts de construction, de mettre plus rapidement l'infrastructure à disposition et de réduire les coûts d'exploitation. L'expérience britannique est à cet égard éloquente (voir encadré 1.2).

Graphique 1.4. Variations de la maturité du marché des infrastructures à l'échelle mondiale



Note : Ce graphique, élaboré par RREEF Infrastructure, classe les pays selon le degré de maturité en fonction du risque pays (y compris le risque juridique et réglementaire, ainsi que le risque politique, économique et financier) et la valeur des transactions réalisées au cours des 24 derniers mois en pourcentage du PIB (ce qui traduit l'expérience d'un pays en matière de participation du secteur privé aux projets infrastructurels). CE4 sont la Pologne, la Hongrie, La République tchèque et la République slovaque.

Source : Löwik et Hobbs (2006), RREEF Infrastructure, d'après les données et l'analyse du FMI (avril 2006), Thomson Financial (11 avril 2006), Euromoney (mars 2006).

Cependant, le principal avantage des PPP tient à ce qu'ils permettent de transférer les nombreux risques différents qui sont inhérents à un projet infrastructurel d'envergure aux parties qui sont les mieux placées pour les assumer. De cette répartition des risques découlent les disciplines et les incitations appropriées pour le secteur privé, de sorte que la rentabilité du projet repose sur une gestion plus efficace des risques. Selon cette formule, les risques que les pouvoirs publics transfèrent en général au secteur privé concernent les éléments suivants : respect des normes fixées pour la mise à disposition; dépassement des coûts pendant la construction; respect des calendriers d'achèvement de l'installation; risque de mouvement social; certains risques de marché. Ces risques peuvent à leur tour retransférés aux différentes parties du secteur privé qui sont les mieux à même de les gérer. Les risques que continue habituellement d'assumer le secteur public sont ceux qui concernent l'adéquation de l'installation ou du service à la demande ou aux attentes du public; la possibilité de modification des exigences du secteur public à l'avenir et le risque général lié à l'inflation<sup>9</sup>.

### Encadré 1.2. **L'expérience britannique – la Private Finance Initiative (PFI)**

Depuis le milieu des années 90, le Royaume-Uni a accumulé une grande expérience de la PFI, ou « initiative privée de financement », pour la passation des marchés relatifs à la fourniture de divers services publics. Plus de 500 projets PFI sont ainsi en cours. Les ministères les plus actifs à cet égard (en termes d'investissement total dans ce type de projet) sont celui de la santé (6 milliards GBP), de l'éducation et de la formation (4.1 milliards GBP), des transports (4.7 milliards GBP) et de la défense (4.5 milliards GBP).

Le choix entre la PFI et d'autres formes de passation de marchés ne repose que sur la rentabilité des investissements envisagés. Les avantages de la PFI sont liés à l'optique à long terme dans laquelle cette formule permet d'envisager le coût sur l'ensemble du cycle de vie, aux compétences que possède le secteur privé en matière de gestion du risque et qui sont renforcées par la motivation liée au risque financier assumé, ainsi qu'à la certitude que les services publics fournis seront conformes aux normes et au coût spécifiés dans le contrat.

D'après l'expérience acquise à ce jour, le gouvernement britannique estime que la PFI continuera à jouer un rôle limité mais important eu égard à l'objectif global de modernisation des services publics. Le recours à la PFI va vraisemblablement se maintenir entre 10 à 15 % environ des investissements totaux dans les services publics. Le potentiel total de projets PFI au cours des cinq prochaines années est de l'ordre de 200 projets, d'une valeur de 26 milliards GBP, ce qui représente l'un des plus importants programmes de projets de ce type dans le monde.

Plus de 500 projets opérationnels menés à ce jour confirment les avantages de la PFI. Cette étude aboutit aux conclusions suivantes :

- Les usagers sont satisfaits des services fournis dans le cadre des projets PFI, pour 79 % desquels les normes de service sont toujours ou presque toujours respectées.
- Les autorités publiques déclarent une bonne performance globale et des niveaux élevés de satisfaction par rapport aux niveaux de service prévus dans le contrat. Selon elles, la performance globale de 96 % des projets est jugée au moins satisfaisante et dans 89 % des cas, les services fournis sont conformes au cahier des charges ou d'un niveau de qualité supérieur.
- Les services sous-traités sont appropriés et, pour 83 % des projets, le contrat précise toujours ou presque toujours avec exactitude les services requis, les choses allant à cet égard en s'améliorant avec le temps.

### Encadré 1.2. L'expérience britannique – la Private Finance Initiative (PFI) (suite)

- Les dispositions incitatives incluses dans les contrats PFI sont efficaces. Les déductions de paiement ont été faibles, ce qui correspond à des niveaux généraux de bonne performance, mais pour presque tous les projets, le niveau de service est satisfaisant après déduction, et 72 % déclarent de bonnes ou très bonnes performances.

L'évaluation indique également que la PFI pourrait être encore renforcée, notamment par des mesures visant à réformer l'évaluation de la rentabilité de l'investissement, à améliorer l'exécution des marchés PFI et à assurer l'efficacité et la flexibilité du financement privé. Le rapport du ministère des Finances rendu public en mars 2006 décrit les mesures que le gouvernement prend pour aider les autorités à obtenir des performances régulièrement élevées au cours de la phase opérationnelle de leurs projets, pour encourager le professionnalisme du secteur public dans la passation des marchés PFI et pour faire en sorte que les autorités comprennent l'équilibre à respecter à long terme entre la flexibilité et la rentabilité dans la conception de leurs projets.

Source : HM Treasury (2006), PFI: Strengthening Long-term Partnerships, HM Treasury, Londres.

De plus, les PPP permettent d'introduire davantage de concurrence dans le secteur public, sachant qu'un environnement concurrentiel est en général plus favorable à l'innovation dans la conception, la construction et la gestion des infrastructures que le secteur public. Enfin, les modalités des PPP peuvent servir à encourager une approche de la planification et de la budgétisation fondée sur le cycle de vie, par l'utilisation de contrats à long terme qui englobent les coûts de maintenance, les coûts de remplacement des actifs et les plans de gestion des actifs.

Parmi les obstacles susceptibles de compromettre le succès d'un PPP, le premier est la possibilité que le coût du capital soit plus élevé pour le secteur privé que pour le secteur public, bien que cette différence soit souvent compensée par des coûts de projet globalement moins élevés et une plus grande probabilité que l'installation soit achevée conformément au budget et au calendrier impartis. Par ailleurs, les modalités contractuelles peuvent se révéler extrêmement complexes et amener certains gouvernements à rejeter les projets PPP inférieurs à une certaine taille en raison des coûts de transaction élevés qui s'y rattachent. Enfin, les PPP ne sont pas adaptés à tous les types d'infrastructure, notamment aux technologies de l'information. Ils semblent mieux convenir aux transports, à l'eau et à l'assainissement, à la revitalisation urbaine et aux projets dont les coûts de maintenance annuelle

sont élevés. Parmi les exemples récents de PPP fructueux, on peut citer le pont de la Confédération, au Canada, et le viaduc de Millau, en France.

Inauguré en 2006, Le viaduc de Millau, en France, est l'ouvrage d'art le plus élevé du monde. Il assure la liaison la plus rapide et la plus économique entre Paris et la Méditerranée. Tous les risques (construction, financement, exploitation, maintenance, propriété pendant la période de concession) à l'exception de la conception de l'ouvrage, ont été assumés par le partenaire privé (Eiffage). L'intégralité des coûts de construction (320 millions EUR) a été prise en charge par Eiffage, qui a obtenu une concession de 78 ans, au terme de laquelle l'ouvrage sera restitué à l'État. Le concessionnaire garantit que le viaduc demeurera opérationnel pendant au moins 120 ans et que les hausses des péages ne dépasseront pas le taux d'inflation. Le PPP est incontestablement une solution doublement gagnante. D'une part, l'État y trouve largement son compte, puisque le viaduc a été réalisé sans financement public, la plupart des risques ont été transférés au secteur privé et l'État deviendra en bout de ligne propriétaire de l'ouvrage. D'autre part, le concessionnaire est lui aussi gagnant : le taux de rentabilité financière prévu (calculé par l'école nationale des ponts et chaussées) varie de 9.2 % à 17.3 % (Andrieu, 2007).

Cependant, le transfert d'une partie des principaux risques du secteur public au secteur privé peut entraîner un coût élevé pour ce dernier. Par exemple, le PPP du métro de Londres, conclu en 2003 avec deux sociétés d'infrastructure pour la maintenance et la modernisation des rames, des stations, des voies et de la signalisation du métro londonien, s'il a abouti à quelques réalisations incontestables, n'a en revanche pas permis d'atteindre un certain nombre d'objectifs de maintenance et de modernisation inscrits dans le cahier des charges. Les deux sociétés concernées sont par conséquent exposées à des pénalités dont le total combiné dépasse 4 millions GBP. Par ailleurs, en Australie, le *Cross City Tunnel* de Sydney est au bord de la faillite. On estime que sa valeur ne dépasse guère le tiers de son coût de construction original (900 millions AUD) et les banques créancières doivent envisager des pertes de l'ordre de 570 millions AUD.

Les fonds de pension, les compagnies d'assurance et les autres gros investisseurs institutionnels sont des sources de capitaux relativement nouvelles qui offrent des perspectives très intéressantes. Ils sont attirés par le rendement stable à long terme qu'ils peuvent escompter des investissements infrastructurels, notamment dans les secteurs de l'eau, de l'électricité et du gaz naturel, dans les autoroutes à péage, les ports et les aéroports. Dans un certain nombre de pays, la proportion d'actions dans les fonds de pension est déjà forte – plus de 40 % aux États-Unis, en Finlande, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni. Mais certains fonds suivent une tendance qui s'observe au niveau mondial et prennent leurs distances à l'égard de l'instabilité des

### Encadré 1.3. Une formule de financement novatrice des infrastructures – le pont de la Confédération au Canada

L'un des plus ambitieux projets de construction jamais entrepris au Canada, le pont de la Confédération, qui enjambe le détroit de Northumberland, est un bon exemple de formule originale de financement dans le cadre d'un PPP. En 1987, le gouvernement du Canada lançait un appel d'offres invitant le secteur privé à élaborer une solution de rechange au service de traversier qui reliait à l'époque l'île du Prince-Édouard et le Nouveau-Brunswick, en respectant un cahier des charges strict sur les plans environnemental, technique et financier. L'adjudicataire devait recevoir du gouvernement fédéral une somme, indexée en fonction de l'inflation, équivalente au coût évité du service de ferry existant. Cette somme, qui devait être versée chaque année pendant une période de concession d'une durée de 35 ans, était assortie du droit de propriété et de perception de péages pour l'utilisation du pont, qui atténuait considérablement le risque de marché de l'opérateur. Le gouvernement a été obligé de verser la somme indexée en fonction de l'inflation, car le projet n'aurait autrement pas été financièrement viable pour le secteur privé.

Au terme d'un processus d'évaluation détaillée, la société *Strait Crossing Development, Inc.* a été retenue pour la conception, la construction, le financement et l'exploitation du pont de la Confédération. L'ouvrage à deux voies, qui mesure 12.9 km de long, a été achevé dans les délais prévus en mai 1997. Des rumeurs circulent au sujet de dépassements de coûts qui auraient été supportés par le consortium privé. La société, par le biais de sa filiale *Strait Crossing Bridge Limited*, exploite le pont et en assure la maintenance jusqu'en 2032, après quoi le gouvernement du Canada prendra la relève. La durée de la concession est de 35 ans, période jugée la plus appropriée et intéressante comme durée économique du projet aux yeux des investisseurs (en termes de rendement garanti à long terme). S'agissant d'autres concessions, le gouvernement a reconnu l'engagement à long terme du promoteur à l'égard de la région et l'intérêt qu'il avait à entretenir et à améliorer l'utilisation du pont.

En se fondant sur les performances réalisées dans le cadre de l'accord sur les retombées régionales, le gouvernement a accepté de négocier d'autres concessions et droits dans la zone voisine du point d'arrivée à terre du pont pour tout aménagement ou activité. Il est également convenu de ne pas construire d'autres installations ou services susceptibles d'entrer en concurrence avec le service du pont pendant toute la période de concession, et s'est engagé à mettre un terme au service actuel de *Marine Atlantic* au plus tard à la mise en service du pont.

### Encadré 1.3. Une formule de financement novatrice des infrastructures – le pont de la Confédération au Canada (suite)

Des obligations à rendement réel ont été émises, garanties par les paiements annuels de l'État; de plus, des obligations ont été émises sur les recettes de péage du pont. Dans le cadre du modèle économique et financier actuel et de l'accord concernant le péage, le concessionnaire a l'obligation de fournir une structure de péage établie en fonction des recettes du service de ferry de 1992. Cela implique que le taux de péage du pont doit être fixé d'après le prix du service ferry. Les hausses de péage annuelles ne pourront dépasser 75 % de l'inflation. L'accord de concession ne fixe pas de maximum ou de minimum pour les bénéfices de *Strait Crossing*, bien que le gouvernement ait garanti que les recettes ne tomberaient pas en deçà du niveau des recettes antérieures du ferry en 1992, sous réserve d'un indice d'inflation. *Strait Crossing* a l'obligation de se doter d'un plan d'entretien à long terme qui maintiendra l'intégrité de la structure, qu'il doit restituer au gouvernement du Canada en parfaite condition à la date du transfert, en 2032.

Source : Virtuosity Consulting (2005); le site Internet du pont de la Confédération [www.confederationbridge.com](http://www.confederationbridge.com); Center for Design Informatics (1996); Transports Canada [www.tc.gc.ca/pol/fr/Report/brochure/confederation\\_bridge.htm](http://www.tc.gc.ca/pol/fr/Report/brochure/confederation_bridge.htm).

### Recommandation 2 : encourager les fonds de pension et les autres gros investisseurs institutionnels à investir dans les infrastructures.

marchés d'actions, pour privilégier les placements plus sûrs que constituent les infrastructures.

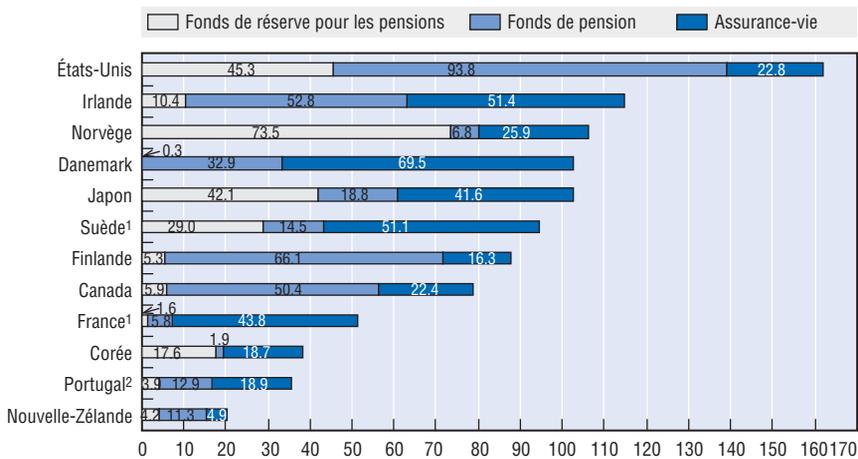
Comme le montrent les graphiques 1.5 et 1.6 ci-après, certains pays de l'OCDE ont accumulé des actifs de plans de pension et de compagnies d'assurance très considérables, qui peuvent représenter une part très importante du PIB.

Les fonds de pension se sont accrus considérablement ces dernières années. Dans la zone OCDE, le total de leurs actifs s'élevait à 17 900 milliards USD en 2005, en hausse par rapport à 13 000 milliards USD en 2001, ce qui équivaut à plus de 87 % du PIB de la zone OCDE. Plusieurs pays non membres de l'OCDE ont également réussi à constituer des actifs importants de fonds de pension, par exemple le Chili, Singapour, la Malaisie et l'Afrique du Sud.

Actuellement, seule une faible proportion des fonds de pension est affectée aux infrastructures. Par exemple, ABP, le deuxième fonds de pension

### Graphique 1.5. Actifs consolidés des fonds de pension et des compagnies d'assurance vie dans certains pays de l'OCDE, 2005

En pourcentage du PIB



Note : les contrats d'assurance pension non affectés sont exclus des actifs des fonds de pension.

1. Les données relatives aux fonds de réserve pour les pensions sont celles de 2004.

2. Les données relatives à l'assurance-vie sont celles de 2003.

Source : OCDE (2006e), « Pensions Markets in Focus », n° 3, octobre. Les données proviennent de l'OCDE, *Global Pension Statistics*, Statistiques de l'OCDE sur les assurances et d'autres sources administratives.

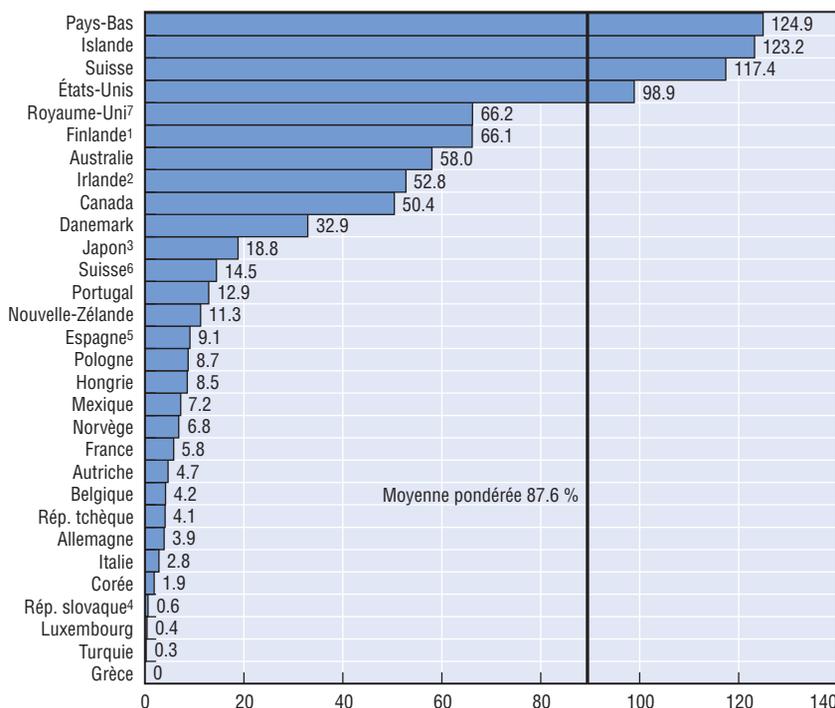
en importance du monde, dont la valeur est estimée à 200 milliards EUR, a investi dans des actifs infrastructurels mais à une échelle modeste jusqu'à maintenant, qui se situe un peu en dessous de 1 % du total.

Pendant, les niveaux sont plus élevés dans les pays dont les fonds de pension ont réagi plus rapidement, par exemple en Australie et au Canada. ABP a déclaré son intention d'accroître sensiblement la part de ses investissements affectés aux infrastructures en 2007 (bfinance, 2006). De fait, si à l'échelle de l'OCDE dans son ensemble, seulement 1 % du total des fonds de pension était investi de cette façon, c'est près de 180 milliards USD qui seraient disponibles pour les infrastructures. (Et cela ne comprend pas les ressources considérables dont disposent les fonds de réserve pour les pensions et les fonds d'assurance-vie.)

Du point de vue des fonds de pension, l'une des caractéristiques intéressantes d'une telle stratégie est qu'elle permet une plus grande diversification et donc une réduction du risque de portefeuille. Certains gestionnaires de fonds de pension considèrent les investissements infrastructurels comme un moyen terme entre les actions et les obligations – c'est-à-dire offrant des perspectives de croissance en même temps qu'un bon rendement régulier. Il faut toutefois mentionner comme inconvénient le fait que les risques peuvent être légèrement plus importants. Bien que les

Graphique 1.6. **Fonds de pension dans les pays de l'OCDE, 2005**

En pourcentage du PIB



Note : Moyennes totales pondérées à l'aide des coefficients de pondération des actifs des fonds de pension.

1. Les données pour 2004 et 2005 comprennent les fonds de pension légaux.

2. Source : *Irish Association of Pension Funds*.

3. Les données ne comprennent pas les mutuelles; les données pour 2004 et 2005 sont des estimations.

4. Les données sur les actifs des fonds de pension utilisées pour 2004 sont celles de 2003.

5. Les données pour 2004 et 2005 comprennent les fonds communs.

6. Les données comprennent les actifs du système de pension bonifiée pour 2004 et 2005. Les données pour 2005 sont des estimations.

7. Les données relatives aux actifs des fonds de pension pour 2005 sont des estimations du personnel; les données sur les actifs des fonds de pension pour 2002 sont celles de 2001.

Source : OCDE (2006), « Pensions Markets in Focus », n° 3, octobre, OCDE, Paris. Données tirées de OCDE, *Global Pension Statistics*.

régimes réglementaires des pays de l'OCDE soient généralement clairement définis et prévisibles, les risques et la rentabilité des investissements dans les services publics peuvent être faussés, des rendements élevés au cours d'une période pouvant pousser le régulateur à ajuster ses calculs en conséquence pour la prochaine. De plus, comme cela a déjà été indiqué, certains grands projets d'infrastructure ont été plutôt désastreux et se sont terminés par une (quasi-) faillite.

Les principales options qui s'offrent aux investisseurs institutionnels sont d'investir directement dans une entreprise d'infrastructure ou de choisir un fonds d'infrastructure. L'investissement direct a l'avantage d'offrir un contrôle direct sur l'investissement et d'approfondir les compétences, mais il est également assorti du coût élevé lié à la constitution d'une équipe de spécialistes et a tendance à limiter l'effet positif de diversification. L'investissement dans les fonds d'infrastructure s'inscrit dans une démarche à long terme et une expérience d'élaboration de produits, mais va de pair avec un contrôle moins étroit sur les actifs, une plus grande illiquidité et éventuellement des frais élevés liés au rendement.

Actuellement, les investissements se font principalement par l'entremise de fonds et dans le cadre d'investissements conjoints, bien que l'investissement direct ait pris de l'ampleur dans certains pays ces dernières années. Par exemple, au Canada, deux grands fonds, l'Office d'investissement du régime de pension du Canada et le Régime de retraite des employés municipaux de l'Ontario, ont récemment conclu des accords de plusieurs milliards de dollars concernant l'acquisition de participations notamment dans la société britannique des eaux AWG Plc.

Le succès de l'expansion des fonds de pension et fonds similaires dans les infrastructures à l'avenir dépendra dans une large mesure des modifications réglementaires qui seront apportées au régime des fonds de pension. Ces modifications devraient viser à encourager une plus grande prise de participation dans les projets d'infrastructure tout en mettant en place les mécanismes appropriés pour gérer les risques et faire en sorte qu'ils soient assumés par ceux qui sont les mieux placés pour le faire (voir la section 3.2 de ce chapitre sur l'amélioration du cadre réglementaire et institutionnel).

### ***Diversifier et élargir les sources de recettes pour le financement public***

Dans l'introduction, on indiquait que pour la plupart des pays de l'OCDE, le vieillissement de la population et la stabilisation ou la diminution de la main d'œuvre allaient créer un contexte de plus en plus difficile pour accroître les recettes par la fiscalité, tandis qu'au niveau local, les efforts de nombreuses municipalités pour relever les impôts locaux se heurteraient également à la résistance de l'électorat. L'accent doit par conséquent être mis sur les tentatives visant à diversifier les sources de recettes pour les investissements publics. Un certain nombre de voies s'offrent aux décideurs : recourir davantage à la tarification de l'utilisation des services infrastructurels, étudier les possibilités de mise en réserve d'impôts sur la consommation et récupérer plus efficacement la plus-value foncière.

Les redevances d'utilisation constituent une solution durable pour aider à répondre à la demande croissante d'investissements infrastructurels. De

**Recommandation 3 : recourir davantage à la tarification d'usage pour financer les infrastructures. Les redevances doivent être conçues de façon à fournir des indications sur les prix, refléter les coûts réels et contribuer à la gestion de la demande.**

plus, la mondialisation ainsi que la montée en puissance d'économies non membres dynamiques confèrera de plus en plus d'importance à la compétitivité et à l'efficacité économique globale, dont une large part passe par la mise à disposition et le fonctionnement efficace des infrastructures. Ce sont les redevances d'utilisation, plutôt que les solutions à caractère fiscal, qui sont les mieux adaptées pour atteindre ces objectifs car elles encouragent davantage les gains d'efficacité, attirent plus facilement les capitaux et les compétences du secteur privé et offrent de meilleurs outils de gestion de la demande et de maîtrise de la congestion. Si elles sont bien conçues et jumelées le cas échéant à des subventions judicieuses, les redevances d'utilisation peuvent également compenser des effets négatifs au plan de la redistribution et favoriser ainsi une plus grande équité. Il ne faut toutefois pas se cacher qu'en ce qui concerne la plus grande partie des infrastructures du secteur public, la fiscalité demeurera la principale source de financement, tout au moins dans un avenir prévisible. C'est pourquoi le recours aux redevances d'utilisation s'imposera de plus en plus pour compléter le financement par les recettes fiscales. De plus, la mise en œuvre des redevances exigera un examen attentif, au cas par cas, des caractéristiques de l'infrastructure à laquelle les redevances pourraient s'appliquer, de façon à s'assurer que les coûts économiques (y compris les coûts de transaction, qui peuvent être élevés) et les coûts sociaux associés à l'adoption du nouveau système de redevances ne l'emportent pas sur les avantages. Dans la mesure où les redevances d'utilisation sont utilisées à une plus grande échelle, il pourrait également être nécessaire de les examiner dans le contexte budgétaire général, surtout lorsqu'elles sont perçues comme étant un facteur alourdissant le fardeau fiscal global des citoyens.

**Concevoir des redevances d'utilisation qui fournissent des signaux de prix et reflètent les coûts...** Pour des infrastructures très variées (à l'exception notable des télécommunications) et dans l'ensemble de la zone OCDE et du monde en développement, les redevances d'utilisation ne sont souvent pas utilisées comme signal de prix. De fait, la plupart des redevances d'utilisation sont loin de prendre en compte l'intégralité des coûts de prestation des services. L'exemple qui est peut être le plus évident à cet égard est donné par le transport routier, où la gratuité de l'accès aux points de demande engendre

souvent la congestion, mais dans d'autres secteurs également, les redevances couvrent rarement les coûts. Dans les systèmes de transport public urbain, les tarifs sont rarement suffisants pour absorber les coûts d'exploitation. Dans le secteur de l'eau, le sous-investissement chronique est dans une large mesure imputable à des tarifs qui sont maintenus trop bas depuis beaucoup trop longtemps et le prix de l'eau a tendance à varier entre les utilisateurs (résidentiels, industriels, agricoles), ce qui indique une très mauvaise allocation des ressources en eau. La situation dans la zone OCDE (mais pas partout) est sensiblement plus équilibrée dans le secteur de l'électricité, mais dans de nombreux pays non membres de l'OCDE, les producteurs sont souvent obligés de fournir l'électricité à des tarifs qui sont trop bas pour produire les recettes nécessaires à l'entretien du réseau. En Inde, c'est dans cette situation que se trouve notamment l'*Indian Electricity Board*.

Il faudrait donc dans un premier temps s'efforcer de récupérer au moins les coûts d'exploitation par le biais d'un système de tarification au coût marginal, dans lequel les redevances seraient structurées de façon à correspondre aux coûts marginaux aussi rigoureusement que possible. Le cas échéant, une majoration peut être appliquée pour tenir compte des coûts de congestion. Par la suite, une autre majoration peut intervenir pour tendre davantage vers une récupération intégrale des coûts ou y parvenir effectivement.

Dans le domaine du péage routier, les progrès des technologies de télédétection et du système mondial de localisation par satellite (le GPS), en améliorant la capacité de calculer la distance parcourue par chaque véhicule en circulation, laissent entrevoir des possibilités de tarification routière très perfectionnée. Les conducteurs pourraient être facturés directement en fonction de la distance qu'ils parcourent, de l'endroit où ils circulent, et de la fréquence et du degré d'utilisation de leur véhicule. Une source de recettes unique pourrait ainsi remplacer, en partie ou peut-être même en totalité, l'assemblage hétéroclite de taxes et redevances qui constitue le système dominant dans tous les pays.

La faisabilité technologique d'un tel système national de tarification routière n'est pas l'obstacle le plus important à sa réalisation. La difficulté réside plutôt dans le choix d'une méthode appropriée, transparente et acceptable pour surveiller et administrer les fonds qu'un tel système générerait. De nombreux aspects entrent en ligne de compte : respect des normes techniques, protection de la vie privée et équité, problèmes de neutralité des recettes (entre collectivités urbaines et rurales) et gouvernance (notamment les effets sur la situation financière des collectivités locales et l'équilibre des pouvoirs entre administrations locales et centrale). Mais en réalité, et si l'on se place dans une perspective à plus long terme, cette forme de tarification de l'utilisation semble bien inévitable tôt ou tard si l'on veut faire échec à la congestion croissante.

**... et aider à gérer la demande de services infrastructurels.** Les redevances d'utilisation peuvent être appliquées pour améliorer la fiabilité et le débit des services d'infrastructure en visant deux objectifs clés qui sont liés : stimuler les gains d'efficacité et lutter contre la congestion. Le premier de ces deux objectifs a été traité plus haut. Le second, qui concerne la congestion, est commun à toutes les infrastructures qui ont été examinées dans le cadre du projet.

Après les télécommunications, c'est l'électricité qui est le secteur infrastructurel où la gestion de la demande par la tarification est peut-être la plus avancée, bien que pas dans tous les pays de l'OCDE. L'expérience de la conception des marchés en Grande-Bretagne, en Amérique du Nord, dans les pays nordiques et en Australie indique qu'en laissant la possibilité à la demande de réagir aux signaux de prix spot sur les marchés de gros, qui concernent en général les grands consommateurs industriels, on peut réduire la nécessité de capacité de pointe et réduire la charge sur les nœuds du réseau qui sont exposés à la congestion. Globalement, la contribution que la réaction de la demande peut apporter à la fixation des prix n'a pas été entièrement exploitée dans un marché libéralisé de l'électricité.

Dans le secteur de l'eau et du traitement des eaux usées, il est possible de gérer efficacement la demande en réduisant la consommation d'eau et la demande de pointe et en intensifiant les activités de traitement des eaux. De même, sur les autoroutes à péage, on peut encore faire beaucoup dans le sens de la tarification différentielle pour gérer les flux de circulation de pointe, comme cela se fait par exemple sur certains parcours en France.

La congestion la plus aiguë et la plus visible s'observe notamment dans le secteur des transports – sur les grands axes routiers, sur la voirie urbaine et les autoroutes urbaines non payantes – où, comme cela a déjà été noté, le cœur du problème est que les routes sont en général gratuites au point de consommation. L'une des innovations les plus prometteuses à cet égard est peut-être la mise en œuvre du péage de cordon et du péage de zone à la périphérie ou dans les conurbations, comme le pratiquent par exemple Londres, Melbourne, Singapour et certaines villes de Scandinavie. Leur principal objectif est de réduire la congestion en zone urbaine. Cependant, dans la mesure où ces péages peuvent être conçus de façon à générer des recettes qui peuvent être utilisées pour financer d'autres infrastructures – par exemple, l'amélioration et l'expansion des transports urbains publics – ils laissent également entrevoir la possibilité d'élaborer des systèmes beaucoup plus inventifs. On peut par exemple imaginer une évolution du financement séparé des différents modes de transport vers un système global de tarification des transports urbains dans lequel le concept de mobilité en zone urbaine joue le rôle central et tous les usagers (de pratiquement tous les modes de transport) participent au financement.

**Lorsque des subventions sont nécessaires pour des raisons d'équité sociale, elles ne devraient pas affaiblir la viabilité à long terme de l'infrastructure.** Comme cela a déjà été noté dans le présent document, les infrastructures se situent à l'interface des biens publics et privés, certaines d'entre elles – comme dans le secteur des télécommunications, de l'électricité et du fret ferroviaire – s'apparentant davantage aux biens privés, tandis que d'autres – dans le secteur de l'eau et des transports publics urbains – se rapprochent davantage des biens publics. Néanmoins, toutes revêtent une grande importance du point de vue de l'intérêt général. La difficulté consiste à distinguer les segments selon qu'ils sont principalement privés ou publics, car c'est cela qui déterminera par exemple dans quelle mesure il convient d'appliquer des critères commerciaux à leur construction et à leur exploitation, quelle part devront en assumer les contribuables, quelle doit être l'ampleur des subventions et jusqu'où peut aller la tarification de l'utilisation.

Les redevances d'utilisation sont équitables dans la mesure où elles peuvent être conçues de telle sorte que ceux qui consomment les infrastructures et les services paient également en fonction de l'utilisation qu'ils en font. Cependant, ces redevances peuvent désavantager certains groupes (par exemple, les groupes à faible revenu, les résidents des régions rurales ou les groupes bénéficiaires d'une aide quelconque des pouvoirs publics, comme les voyageurs ferroviaires). Par conséquent, un argument important qui milite en faveur du subventionnement des infrastructures et de leur exploitation est qu'il redistribue les revenus – sous forme de biens et services. Toutefois, ce subventionnement en nature se révèle rarement aussi efficace et rentable que les transferts directs de crédits et risque de fortement fausser l'allocation des ressources.

Les services infrastructurels comportent souvent une importante dimension sociale qui doit être prise en compte dans le modèle économique dans le cadre duquel ils seront fournis et dans la politique qui s'y rattache. Cependant, la prise en compte de cette dimension ne doit pas compromettre la viabilité à long terme de l'infrastructure concernée. Cela implique que dans la mesure du possible, les obligations sociales ne devraient pas être acquittées par des subventions croisées ou par le maintien de tarifs sensiblement inférieurs aux coûts, comme c'est le cas de toutes les infrastructures examinées dans le cadre du projet.

Dans le secteur du fret ferroviaire, les obligations d'interfinancement en faveur du transport de voyageurs ont lourdement pesé sur les opérateurs dans le monde entier, de l'Europe à l'Amérique du Nord (où la situation s'est améliorée depuis la déréglementation et la privatisation du fret), mais aussi en Inde et en Russie, et ont même entraîné parfois un déclin irréversible du trafic de fret ferroviaire. La mise en œuvre de la séparation comptable pour les services sociaux et commerciaux serait extrêmement utile pour rendre

transparents les niveaux de subventions croisées et gagner l'adhésion en faveur de leur suppression, et de leur remplacement par d'autres instruments le cas échéant.

S'agissant de la distribution d'eau et du traitement des eaux usées, la question de savoir selon quelles modalités fournir ces services aux défavorisés revêt une importance primordiale, même dans les pays de l'OCDE. Elle influe en effet sur la structure de tarification des services publics et les mécanismes destinés à récupérer l'intégralité des coûts. De nombreuses stratégies qui ont fait leurs preuves permettent de garantir un approvisionnement en eau aux moins nantis sans fausser indûment les structures de tarification : tarifs progressifs par tranches, gratuité d'un volume d'eau de base, rabais et systèmes de bons. De même, dans les transports publics urbains, la redistribution « en nature » en faveur des membres les moins bien lotis de la collectivité pourrait être au moins remplacée en partie par des allocations de déplacement, des bons de mobilité et des systèmes analogues.

C'est pourquoi, dans une optique à long terme, les redevances d'utilisation directes constituent en général les solutions les plus viables pour le financement des infrastructures. Cependant, pour des raisons politiques et des considérations de coûts, leur mise en œuvre peut se révéler difficile, longue, voire impossible. Dans certaines circonstances, il peut être préférable de se rabattre sur d'autres solutions, par exemple l'affectation spécifique de certaines taxes, comme les taxes sur les carburants, les droits d'immatriculation des véhicules ou les taxes d'amélioration locales.

**Recommandation 4 : diversifier et élargir les sources de recettes classiques.**

Bien que les conditions soient de moins en moins favorables à l'utilisation de la fiscalité pour financer les infrastructures et qu'il soit nécessaire de rechercher d'autres sources de financement, il reste encore une certaine marge dans les pays de l'OCDE pour étudier de nouveaux mécanismes à caractère fiscal. Au niveau national, l'affectation spécifique, par exemple des droits d'immatriculation des véhicules et des taxes sur les carburants, est pratique courante et certains pays (comme les États-Unis) les ont utilisées, non sans succès, pour soutenir une croissance suffisante des dépenses et de la capacité autoroutières par exemple. Au niveau local, les autorités européennes, asiatiques et nord-américaines ont démontré que les sources de recettes fiscales municipales peuvent être diversifiées : taxes de vente générales, taxes de vente et droits d'accise sélectifs, redevances de

stationnement, taxes locales sur les carburants, etc. Bien que ces instruments ne constituent pas l'assise principale du financement des infrastructures, ils peuvent jouer à la marge un rôle non négligeable.

De plus, certains pays réservent une part des recettes fiscales au service de la dette contractée pour la construction ou la mise à disposition de grandes infrastructures (ce qui correspond aux « *hypothecated taxes* » au Royaume-Uni, en Australie et en Nouvelle-Zélande). Un exemple de réussite récente est l'instauration d'une taxe sur l'eau spécifique à Montréal, au Canada. Au niveau municipal, on pourrait envisager l'élaboration de lignes directrices pour aligner l'évolution des principales sources de recettes fiscales, par exemple l'impôt foncier, sur celle des revenus, ou de la croissance économique de façon plus générale, bien que dans certains pays de l'OCDE on note des signes de résistance croissante à l'augmentation des niveaux d'imposition foncière. Lorsqu'on souhaite que la population locale s'identifie étroitement à un projet d'infrastructure, l'émission d'obligations locales peut être une autre possibilité. Pour le traitement des eaux usées, l'évacuation des déchets solides et même les centrales électriques, on recourt de plus en plus dans certains pays à des accords de cession-bail pour alléger le fardeau de la dette.

Il est également possible d'innover à l'aide des instruments de financement classique qui s'offrent aux autorités publiques, à savoir les obligations. Dans de nombreux pays, les collectivités locales ont recours à des emprunts qui sont garantis par leurs recettes générales. Les obligations-recettes qui sont liées au flux de recettes produites par un actif donné, sont une variante intéressante, en particulier lorsque les bénéficiaires du projet sont identifiables, c'est-à-dire ceux qui utilisent le service et qui le paient. Cependant, il importe de choisir judicieusement les projets à cet égard, car si les créanciers jugent les risques liés à l'infrastructure en question plus importants que ceux qui sont associés aux recettes générales de la collectivité locale, les obligations seront plus coûteuses pour la municipalité en raison de la prime de risque qui s'y rattachera.

Les obligations-recettes sont particulièrement bien adaptées aux projets dans lesquels l'utilisation de l'infrastructure produit des flux de recettes importantes et stables. Les ponts à péage sont à cet égard un bon exemple (voir par exemple l'encadré 1.3 sur le pont de la Confédération, au Canada), mais il y en a d'autres, intéressants et novateurs, notamment dans le transport ferroviaire de marchandises). Aux États-Unis, pour le financement du projet de corridor d'Alameda, en Californie du Sud, l'opérateur ferroviaire rembourse les titres émis par le secteur public au moyen d'une redevance par conteneur transporté. Les experts estiment que si l'opérateur avait dû emprunter initialement sur le marché des capitaux privés, le projet n'aurait jamais pu voir le jour.

#### Encadré 1.4. Le projet de corridor d'Alameda (États-Unis)

Les origines du projet de corridor d'Alameda remontent à 1981, alors que l'association des gouvernements du Sud de la Californie a créé un comité consultatif des ports pour se pencher sur les préoccupations liées à la croissance du trafic dans les ports de la région. Le projet avait pour objectif spécifique d'atténuer la congestion routière et ferroviaire que l'accroissement du trafic portuaire engendrerait. La première étape portait sur l'accès routier aux ports, et un certain nombre de projets purement autoroutiers ont été élaborés et menés à bien au cours des deux dernières décennies.

Cependant, en 1984, la nécessité s'est imposée de réduire la congestion ferroviaire appréhendée. Il est devenu évident que l'amélioration de l'accès ferroviaire pouvait également contribuer à réduire la congestion routière et autoroutière, avec les avantages qui en découlent pour l'environnement en termes de réduction des émissions de polluants atmosphériques. Plusieurs solutions ont été envisagées, depuis la modernisation relativement limitée des lignes ferroviaires, jusqu'à un projet global consistant à regrouper tous les opérateurs ferroviaires locaux en deux opérateurs de catégorie I – la *Burlington Northern Santa Fe* (BNSF) et la *Union Pacific* (UP) – et à relocaliser en site propre et en tranchée ouverte les principales lignes d'accès aux ports. En 1989 a été créée l'*Alameda Corridor Transportation Authority* (ACTA). Après six ans de discussion et de planification, le projet a été fixé à 2.4 milliards USD pour une ligne principale signalisée à double voie de 32 km, dont 16 km seraient en tranchée et le reste en surface. Le projet comprenait le regroupement de quatre opérateurs ferroviaires locaux et une série de ponts, de viaducs et de réaménagements destinés à séparer le fret ferroviaire du trafic routier et des trains de voyageurs locaux. Le résultat est une liaison ferroviaire largement améliorée entre les deux ports et le réseau ferroviaire inter-États principal, avec un impact sensiblement réduit sur le réseau routier.

Le financement du projet reposait à la fois sur des subventions et des prêts. Les subventions se composaient de 394 millions USD provenant des deux ports, 347 millions des collectivités locales et 123 millions de diverses sources de l'État et de l'administration fédérale. S'agissant des prêts, 400 millions USD venaient du ministère des Transports des États-Unis, 1.161 milliard en obligations qui devaient être remboursées à l'aide des recettes tirées des redevances que les opérateurs ferroviaires devaient payer pour chaque conteneur transporté (15 USD/EVP), conteneur vide (4 USD/EVP) et pour chaque wagon chargé transportant du vrac à destination ou en provenance des ports concernés (8 USD). Ces redevances étaient soumises à augmentation annuelle en fonction de l'inflation et s'établissaient à 16.75 USD, 4.47 USD et 8.93 USD respectivement au début de 2006. Fait important, les autorités portuaires ont accepté de garantir les obligations-recettes si les redevances d'utilisation n'étaient pas suffisantes pour les rembourser.

#### Encadré 1.4. Le projet de corridor d'Alameda (États-Unis) (suite)

Le trafic ferroviaire sur les installations faisant l'objet du projet a augmenté rapidement, passant de 10 259 trains en 2002 (neuf mois d'exploitation) à 19 000 trains en 2006 selon les estimations (soit en moyenne 51 trains par jour). En 2006, le trafic sur le corridor devrait s'élever à près de 300 000 EVP et les redevances d'utilisation devraient au total produire près de 70 millions USD, auxquels s'ajouteraient 3.5 millions USD en redevances d'entretien versés par les opérateurs. Au cours de la même période, les prêteurs initiaux, notamment le ministère des Transports des États-Unis, ont été remboursés, essentiellement par l'émission d'une nouvelle série d'obligations-recettes s'élevant au total à 1.8 milliard USD en 2006.

Le projet a permis d'atteindre les objectifs en matière de réduction de la congestion et de l'impact sur l'environnement. Il reste maintenant à voir s'il sera financièrement (et non économiquement) une réussite. Pendant l'exercice budgétaire 2005, l'ACTA a réalisé des recettes d'exploitation de 32 millions USD, après amortissement de 24 millions USD. Toutefois, elle a enregistré une perte hors exploitation de 98 millions USD, versé des intérêts de 107 millions USD et des charges d'amortissement de 4 millions USD. Les opérateurs ferroviaires déclarent qu'ils sont incapables d'appliquer les tarifs de conteneur sur lesquels était fondé l'investissement en raison de la concurrence par les prix que leur livrent les camionneurs. Sur cette base, il est loin d'être impossible que ce soit les ports ou les autorités locales qui auront à rembourser une partie des obligations-recettes. Il est encore trop tôt pour dire s'il s'agit d'une performance financière médiocre ou simplement d'un équilibre raisonnable entre avantages publics et privés.

Les éléments du projet de corridor d'Alameda qui concernaient l'infrastructure ferroviaire ne concordaient avec aucun cadre de financement établi au niveau de l'État ou de l'administration fédérale. La solution qui a été trouvée a par conséquent été élaborée expressément, au terme de longues et laborieuses négociations (plus de 20 ans) entre autorités locales et régionales, celles de l'État et l'administration fédérale ainsi qu'avec les opérateurs ferroviaires privés. Le projet a finalement été un succès en ce sens qu'il répond à l'objectif d'accroître la capacité d'interface portuaire et de réduire la congestion, mais il a été long à planifier et à exécuter, et il ne peut pas servir de précédent incontestable pour des projets analogues à l'avenir.

Source : Thompson, Louis S. (à paraître, 2007), « Le fret et l'infrastructure ferroviaires à long terme : évolutions et implications pour l'action des pouvoirs publics » dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (volume 2) : électricité, eau et transports – quelles politiques?*, OCDE, Paris.

On a commencé récemment à s'intéresser davantage au potentiel de l'imposition foncière, c'est-à-dire à la récupération d'une partie de la plus-value réalisée par les propriétaires fonciers bénéficiant d'une infrastructure

**Recommandation 5 : étudier les possibilités de financement qu'offre la récupération des plus-values foncières.**

nouvelle ou améliorée à proximité, pour financer l'infrastructure en question. Moyennant une conception et une mise en œuvre judicieuses, on peut entrevoir à cet égard d'intéressantes possibilités d'intégrer la planification financière, foncière et infrastructurelle. Lorsque des infrastructures sont mises en place dans des zones bâties déjà densément peuplées, la récupération possible de la valeur foncière est certes limitée. En revanche, dans des zones relativement peu développées bénéficiant de nouvelles infrastructures, le potentiel est beaucoup plus important. Le métro de Copenhague, au Danemark, en donne un exemple récent intéressant.

**Encadré 1.5. L'intégration de la récupération de la valeur foncière, de l'aménagement et des nouvelles infrastructures – le métro de Copenhague au Danemark**

Le métro de Copenhague, dont l'achèvement est prévu pour 2007, est l'un des projets d'infrastructure de transport les plus ambitieux qu'ait connus la Scandinavie. La *Ørestad Development Corporation* (ODC), qui appartient à 45 % à l'État danois et à 55 % à la municipalité de Copenhague, a été créée avec le double mandat de construire le métro de Copenhague et de développer la région d'Ørestad. La zone à aménager mesure 600 m de large sur 5 km de long et est située à environ 2 km du centre de Copenhague. Le projet se caractérise par une étroite imbrication des infrastructures, de l'aménagement et du financement. La mise en place de l'infrastructure facilite la vente des terrains aux investisseurs privés, ce qui aide à financer le réseau de métro.

L'ODC a suivi les étapes suivantes :

- Elle a repris les terrains d'Ørestad, d'une superficie de 310 hectares, qui appartenait à la municipalité de Copenhague et à l'État danois.
- Elle a contracté des prêts aux conditions du marché, mais en assume la responsabilité conjointe avec l'État et la ville de Copenhague.
- Elle s'est chargée de la conception et de la construction du nouveau métro de Copenhague et en a commencé l'exploitation. Entre-temps, elle a poursuivi la planification et la construction d'autres projets infrastructurels.

### Encadré 1.5. **L'intégration de la récupération de la valeur foncière, de l'aménagement et des nouvelles infrastructures – le métro de Copenhague au Danemark (suite)**

- Elle a vendu/vend les terrains à des promoteurs et investisseurs. Elle a utilisé/utilise l'excédent de ses recettes pour rembourser les prêts contractés.

L'ODC s'est abstenue de créer une organisation technique permanente à part entière et a décidé de sous-traiter autant de tâches que possible à des consultants et conseillers externes. Les deux principaux sous-traitants associés à la construction du réseau sont Ansaldo Trasporti, qui a obtenu le contrat pour l'ensemble du réseau de transport pendant les cinq premières années d'exploitation, et le consortium COMET, qui a été chargé de la construction du métro. Le coût total du projet – construction du métro et préparation d'Ørestad pour l'aménagement – est évalué à 1.7 milliard EUR (12 milliards DKK). Le financement devrait reposer sur la vente de terrains (50 %), des paiements directs des propriétaires (10 %), des paiements forfaitaires en remplacement d'impôts fonciers (10 %) et les bénéfices d'exploitation du métro (30 %).

On estime que la dette du métro sera remboursée en 30 ans. Deux tronçons sont déjà en service (avec 37 millions de voyageurs en 2006, soit une augmentation de 2 %). La fréquentation effective a été plus basse que prévu en raison d'une période d'adaptation relativement longue au nouveau système de transport, mais on continue de prévoir une augmentation. En 2007, une troisième phase de l'aéroport de Copenhague sera achevée. Le projet du métro s'est heurté au début à quelques difficultés techniques qui ont entraîné des retards et l'annulation de certains services. La situation s'est ensuite améliorée et 98 % des services étaient à l'heure en 2005 et 2006.

En 2000, le Bureau du vérificateur national du Danemark a publié un rapport critiquant l'ODC pour ne pas avoir exercé le contrôle voulu sur l'avancement du projet ni communiqué l'information de gestion nécessaire, ce qui s'est répercuté sur les délais et les coûts. La période de 4 ans envisagée pour les travaux de génie civil, d'une ampleur considérable, dans le sous-sol du centre-ville de Copenhague, et la mise au point du système, ainsi que son homologation, sa construction et son approbation s'est révélée impossible à tenir. Initialement, le coût total du métro était estimé à 1.3 milliard EUR (9.7 milliards DKK), mais en raison des modifications et des ajustements, le budget a augmenté d'environ 26 %, pour atteindre environ 1.6 milliard EUR (12 milliards DKK).

### Encadré 1.5. L'intégration de la récupération de la valeur foncière, de l'aménagement et des nouvelles infrastructures – le métro de Copenhague au Danemark (suite)

À Ørestad, la surface constructible s'élève au total à 3.1 millions de mètres carrés. Ørestad est encore en cours d'aménagement et il est par conséquent difficile d'évaluer précisément le succès du projet. Cependant, on constate un certain nombre de signes favorables. À la fin de 2006, on avait réalisé la vente d'une surface d'environ 1 601 000 mètres carrés, soit 52 % de la superficie globale du site. Les ventes globales au 31 décembre 2006 s'élevaient à environ 4 650 millions DKK (en prix courants). Le prix moyen du mètre carré a augmenté au cours des années et devrait continuer.

On prévoit pour l'année 2006 un bénéfice d'environ 1.7 milliard DKK. Le remboursement de la dette, de 17.1 milliards DKK, a commencé en 2006 et l'ODC prévoit d'avoir achevé le remboursement en 2038.

Le projet a attiré d'importants investissements des secteurs public et privé, dont l'université de Copenhague, l'université des technologies de l'information et la Radio danoise (le principal radiodiffuseur public du pays), qui se relocalisent sur le site, ainsi que Ferring Pharmaceuticals, Akins, Accenture, Dell, Hi3G Denmark, Masterfoods, Svenska Handelsbanken et Biogen. De plus, un centre commercial d'une superficie de 146 000 mètres carrés (Field's) a été inauguré en mars 2004.

Le modèle de financement de nouveaux projets d'infrastructures d'envergure mis en œuvre pour Ørestad a également été utilisé pour la quatrième phase du projet de métro de Copenhague : la ligne *Cityringen*, qui comprendra 17 stations dont deux sont des prolongements de stations existantes. Le coût total de cette ligne s'élèvera à environ 15 milliards DKK (2 milliards EUR) et sera financé par la ville de Copenhague (4.8 milliards DKK), la ville de Frederiksberg (800 millions DKK), l'État danois (4 milliards DKK) et les recettes tirées des services de transport de voyageurs (5.4 milliards DKK). La contribution financière publique comprend la valeur de la société *Copenhagen Port*, qui implique l'aménagement d'un nouveau quartier, d'une superficie de 400 000 à 600 000 mètres carrés, à Nordhavnen, avec l'infrastructure de raccordement. Le cadre juridique devrait être en place en 2006-07.

Source : Ørestad Development Corporation (2004) et site Internet [www.orestadsselskabet.dk](http://www.orestadsselskabet.dk); European Commission's Urban Transport Benchmarking Initiative (2004), Metro Copenhagen (2002).

## 3.2. Améliorer le cadre réglementaire et institutionnel

Pour encourager la diversité et l'innovation en matière de construction et d'exploitation des infrastructures, il faudra passer en revue les lois et

règlements susceptibles de faire obstacle à l'apparition de nouveaux modèles d'entreprise pour le financement et la gestion des infrastructures. Sont ici concernés le domaine des finances, la concurrence, les normes, la technologie et les modalités institutionnelles.

**Recommandation 6 : examiner les conditions cadres juridiques et réglementaires en vue d'encourager l'émergence de nouvelles sources de capitaux et de nouveaux modèles d'entreprise pour la construction, la maintenance et l'exploitation des infrastructures.**

De toute évidence, il a été plus facile pour certains gouvernements que pour d'autres d'associer le secteur privé au développement des infrastructures, comme le montre la présence relativement importante des capitaux privés dans des pays comme les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Australie, et les progrès plus lents réalisés à cet égard dans d'autres, comme le Mexique et certains pays d'Europe centrale. Les obstacles peuvent être de taille. Par exemple, dans certains pays, la participation du secteur privé à certains secteurs infrastructurels (par exemple l'eau) n'est possible que si l'on modifie la Constitution. Mais de nombreux autres obstacles ne sont pas si insurmontables et il s'agit souvent de faire en sorte que le cadre juridique soit suffisamment souple pour attirer les investisseurs privés et que le volume des projets soit également suffisant pour que le coût d'opportunité soit acceptable aux yeux des gros investisseurs. Un exemple intéressant à cet égard est le modèle allemand pour la construction des routes, qui prévoit la possibilité de confier la construction, l'exploitation et le financement des axes routiers principaux à des partenaires privés. Cependant, la loi sur laquelle est fondé le modèle limite ces possibilités aux ponts, tunnels et aux franchissements des cols, ce qui réduit considérablement le nombre de projets. Les investisseurs peuvent également avoir besoin d'une certaine protection contre les risques sur lesquels ils ne peuvent pas agir (par exemple, sous forme d'indemnisation pour manque à gagner indépendant de leur contrôle). Les investisseurs attachent de l'importance au fait que l'adjudication se fasse aussi rapidement que possible et ils recherchent des critères transparents et stables à cet égard ainsi qu'un cadre leur offrant la sécurité juridique voulue. Il importe également que les gouvernements renouvellent leur engagement à ouvrir l'adjudication à la concurrence internationale entre les entreprises d'infrastructures.

Pour pouvoir associer davantage les fonds de pension et les compagnies d'assurance-vie aux projets d'infrastructures, il faudra dans certains pays

revoir les régimes de réglementation de la répartition des actifs des fonds de pension. À titre d'exemple, en général, les pays anglo-saxons adoptent, pour les investissements des fonds de pension, le principe de prudence (« *Prudent Person Rule* »), qui exige seulement que les investissements se fassent « avec prudence », au lieu de les limiter par catégories. En outre, il existe peu de restrictions sur les investissements dans des actifs spécifiques. De nombreux autres pays, en revanche, appliquent depuis longtemps diverses restrictions quantitatives et plafonnent en général les investissements dans certaines catégories d'actifs, notamment les actions<sup>10</sup>.

De même, il existe des différences entre les pays en ce qui concerne les règlements applicables à l'utilisation des obligations. Ainsi, alors qu'au Canada les municipalités n'ont recours qu'aux emprunts de collectivités locales, de l'autre côté de la frontière, les municipalités américaines sont en plus autorisées à utiliser les obligations-recettes. L'Amérique du Nord dans son ensemble a fait preuve d'un grand dynamisme dans l'utilisation de formes moins classiques d'émission de titres d'emprunt. Avec l'Australie, le Canada et les États-Unis ont évolué vers l'utilisation plus généralisée des obligations en régime d'exonération. Les revenus d'intérêts que touchent les titulaires des obligations sont exonérés de la fiscalité locale ou générale, ce qui rend les obligations plus intéressantes pour certains groupes d'investisseurs et en attirent parfois de nouveaux.

Avec d'autres pays, les États-Unis ont été à l'avant-garde de l'innovation, notamment dans les transports terrestres. Par exemple, au cours de la dernière décennie, quelque 38 États ont créé des « banques d'infrastructure » à la suite des profondes réformes de la réglementation qui leur ont permis de capitaliser une proportion des aides aux infrastructures de transport qu'ils recevaient de l'administration fédérale.

Les États-Unis ont également fait preuve de dynamisme pour élargir l'utilisation des régimes de partage des recettes fiscales. C'est ce qui s'est passé avec les obligations de type GARVEE, qui sont des obligations émises par les États et garanties par les futurs crédits de l'administration fédérale pour le remboursement du principal et des intérêts. Utilisées à l'origine pour financer de petits projets tels que les hôpitaux et les écoles, ces obligations sont de plus en plus mises à contribution pour financer des projets d'infrastructure locaux et nationaux de plus grande envergure. Autre évolution intéressante constatée aux États-Unis, les modifications réglementaires ont été liées à de nouvelles formes de financement en vue de stimuler une plus grande diversification des stratégies de mise en place des services infrastructurels. Un exemple à cet égard est la création du *Drinking Water Revolving Fund*, qui aide les États à se conformer aux exigences fédérales découlant de la *Safe Drinking Water Act* en leur permettant de bénéficier de divers types de subventions. Ces mesures visent à faire en sorte qu'un éventail aussi large que possible de modèles

d'entreprise (usines collectives classiques, usines autonomes) aient accès aux capitaux nécessaires pour financer les investissements (nouveaux équipements pour améliorer la qualité de l'eau potable, maintien en état d'une infrastructure vieillissante).

**Recommandation 7 : encourager l'émergence de nouveaux acteurs et modèles économiques par la création et la promotion de conditions stimulant le développement d'une concurrence efficace dans le marché ou pour le marché.**

Les travaux menés dans le cadre du projet ont permis d'établir que dans tous les secteurs infrastructurels, le modèle monolithique public souffre d'insuffisances qui lui sont propres et qui entravent non seulement ses résultats économiques mais également sa capacité d'innover. Étant donné la nécessité d'une plus grande diversité et d'une innovation plus dynamique pour relever les nombreux défis que poseront les infrastructures dans les décennies à venir, les gouvernements devraient étudier les moyens d'élargir les possibilités de concurrence et de participation du secteur privé qui faciliteront l'émergence de nouveaux entrants et modèles d'entreprise.

Il importe de trouver les moyens de mettre à contribution les compétences, techniques et ressources du secteur privé pour la mise à disposition des infrastructures. Une possibilité est de conserver la propriété des actifs infrastructurels mais d'introduire – dans des conditions de concurrence – des compétences privées dans les activités en aval comme la construction, l'exploitation et la maintenance, par les marchés publics, l'octroi de concessions et des modalités analogues. Dans tous ces cas, la qualité du processus d'appel d'offres pour assurer une concurrence efficace sera déterminante. Une autre possibilité d'encourager la privatisation partielle ou totale des actifs infrastructurels publics est, par la suite, d'introduire la concurrence *dans* le marché. Mais cela ne sera peut-être pas possible (par exemple, en raison d'économies d'échelle extrêmement importantes), ou préférable (parce que l'opérateur public est aussi bien placé qu'un opérateur privé) ou politiquement faisable (par exemple, en cas de très forte opposition publique). Dans ces cas, une troisième option consiste à mettre en place les conditions de concurrence *pour* le marché.

**Lorsque les actifs infrastructurels demeurent propriété de l'État, il est important de recourir à des modèles d'entreprise qui s'appuient sur les avantages comparatifs offerts par les compétences et les ressources du secteur privé.** De la conception à la construction et à la prestation des

services, que l'on opte pour les marchés publics, un système de concessions, le crédit-bail ou d'autres moyens, les critères de sélection du partenaire du secteur privé doivent être fondés sur le principe de concurrence.

**Lorsque le secteur public ne parvient vraiment pas à atteindre les objectifs voulus, et que la participation du secteur privé offre d'importants avantages sur le plan économique et en ce qui concerne l'innovation, il importe d'étudier les moyens d'élargir les possibilités de privatisation des actifs.** Dans le secteur des télécommunications, la privatisation a déjà été engagée dans la plupart des pays de l'OCDE et des grands pays non membres de l'Organisation. Dans les premiers, c'est la voie qui a été aussi nettement privilégiée dans les secteurs de l'électricité et du fret ferroviaire, qui fournissent tous deux des services qui s'apparenteraient peut-être le plus à un bien privé. Les progrès dans ce sens ont été beaucoup plus lents en ce qui concerne les transports publics urbains et l'eau, où les économies d'échelle et les facteurs sociaux jouent un rôle déterminant. S'agissant du transport routier, si l'on reconnaît que les possibilités de privatisation des actifs y sont plus limitées, il existe néanmoins certains exemples récents intéressants, en France et aux États-Unis, de transfert d'autoroutes à péage au secteur privé.

**Lorsque les marchés sont concurrentiels ou tout au moins contestables, les pouvoirs publics doivent faire davantage pour abaisser les barrières à l'entrée, sans pour autant remettre en cause la surveillance réglementaire.** Le secteur où les barrières sont les plus basses est celui des technologies de l'information et de la communication (TIC), où la privatisation et la réforme de la réglementation ont été engagées il y a une trentaine d'années. L'essentiel est de veiller à l'exercice d'une concurrence loyale et au maintien de règles égales pour tous eu égard aux nouvelles technologies d'infrastructure qui feront leur apparition. Les investissements futurs, par exemple dans les réseaux « tout IP » de la prochaine génération, devraient se faire dans le même esprit de concurrence que la déréglementation des télécommunications qui a eu lieu au cours de la dernière décennie. De même, en ce qui concerne les communications mobiles – la technologie clé – il faut encourager les nouveaux entrants qui proposent sur le marché du mobile de nouvelles technologies sans fil, afin d'assurer la concurrence avec les opérateurs historiques qui sont solidement établis. Cela supposerait l'acceptation du principe de « ressources communes de fréquences ouvertes » pour les nouvelles technologies sans fil, avec de nombreuses bandes de fréquence non soumises à licence.

Pour encourager les nouveaux entrants dans le secteur de l'électricité, il faut d'abord abaisser tous les obstacles à la production d'électricité et assouplir les restrictions à la capacité de transport, et mettre en œuvre des procédures souples, rapides et transparentes pour l'approbation de la construction de nouvelles centrales. De plus, les gouvernements devraient

encourager des organismes indépendants de surveillance du marché à détecter les comportements et pratiques anticoncurrentiels. Par ailleurs, les marchés de gros devraient dans la mesure du possible être concurrentiels et permettre aux grands consommateurs industriels de réagir rapidement aux signaux de prix spot, ce qui limiterait les risques d'abus des producteurs en position dominante.

Dans le secteur de l'eau, de nombreuses mesures pourraient être prises pour aider les nouveaux acteurs en favorisant des normes neutres à l'égard des technologies, qui donnent aux fournisseurs une plus grande latitude pour innover, par exemple en recourant aux installations autonomes de distribution d'eau et de traitement des eaux usées. De fait, on pourrait concevoir une position beaucoup plus volontariste des régulateurs, qui pourraient par exemple exiger des nouveaux gros producteurs d'eau qu'ils mettent en place des usines autonomes de traitement des eaux usées, comme on en trouve dans certaines régions de l'Inde. S'agissant des transports publics urbains, il y aurait de bonnes raisons de rendre obligatoire l'appel à la concurrence pour certains services, et d'élargir les possibilités d'entrée de nouveaux prestataires (par exemple, « *minicabs* » ou minibus) afin de créer une offre de transports publics multimodale plus novatrice.

**Les gouvernements devraient en particulier encourager, là où cela est possible, l'accès de tiers.** On entend par accès de tiers l'utilisation d'un réseau à forte intensité capitalistique par un tiers pour fournir des services. Cette pratique est désormais courante en télécommunications et trouve des applications dans les secteurs de l'électricité et du fret ferroviaire, mais elle est encore assez rare dans celui de l'eau. C'est cependant un instrument efficace pour renforcer la concurrence par le biais de l'offre ou de la demande.

Dans le secteur de l'électricité, l'une des options qui s'offrent aux gouvernements pour définir les conditions de concurrence *ex ante* est d'obliger les producteurs dominants à céder les droits de leur capacité à d'autres producteurs ou nouveaux entrants sur le marché dans le cadre de contrats de longue durée. C'est ce qu'ont fait la France, la Belgique, les Pays-Bas et le Danemark. L'expérience montre que ces contrats, appelés « centrales virtuelles », ont globalement amélioré la concurrence. S'agissant du fret ferroviaire, des initiatives ont déjà été engagées en Europe pour promouvoir la concurrence en encourageant un accès plus efficace aux réseaux pour les transporteurs de fret ferroviaire concurrents. Dans le secteur de l'eau, l'accès de tiers est surtout développé dans les quelques pays où les actifs privatisés sont importants : Angleterre et pays de Galles, et Australie. Il faudra probablement attendre encore de 10 à 20 ans avant que cette pratique prenne de l'ampleur au plan international, mais elle offre la possibilité d'agir sensiblement sur le secteur de l'eau étant donné qu'elle pourrait favoriser l'émergence d'une nouvelle concurrence publique et privée pour le prélèvement, le traitement et la vente de

l'eau au détail. On peut envisager parmi les nouveaux modèles d'entreprise possibles des usines de dessalement alimentant directement le réseau de distribution, de nouveaux acteurs qui s'emploieraient essentiellement à réaliser des gains d'efficacité, ainsi que des accords de licence conclus avec des distributeurs opérant à petite échelle et hors de la réglementation.

**Lorsque la concurrence dans le marché n'est pas possible, il faut renforcer la concurrence pour le marché.** Il s'agit là dans une large mesure d'une question de comparaison qui peut se poser surtout dans les deux secteurs infrastructurels où, pour les raisons susmentionnées, la concurrence sur le marché est difficilement possible et par conséquent relativement rare : les transports publics urbains et l'eau. Dans le premier cas, la mise en adjudication des concessions n'est pas encore pratique courante. Des comparaisons nationales et internationales des performances, effectuées et rendues publiques à intervalles réguliers (et identiques, par exemple, à celles qui concernent les écoles et les hôpitaux), peuvent grandement contribuer à améliorer la capacité d'évaluer les politiques de transport urbain. Dans le secteur de l'eau, les gouvernements devraient encourager les opérateurs à élaborer des mesures de performances normalisées destinées à être utilisées par les clients et par la haute direction pour évaluer les performances des services d'utilité publique. Ces mesures pourraient être publiées périodiquement, par exemple sous forme de tableaux de bord.

Enfin, au niveau international, les gouvernements peuvent faire beaucoup pour améliorer les conditions de concurrence en appliquant des règles égales pour tous les investisseurs qui soumissionnent pour des marchés d'infrastructures. S'agissant de projets infrastructurels de grande envergure, on aura grand intérêt à ne pas se limiter aux frontières nationales et à s'efforcer d'attirer des investisseurs internationaux, pour profiter d'une concurrence plus vigoureuse, de nouvelles sources de capitaux, de compétences et d'expérience, ainsi que de méthodes de travail novatrices. Pour les décideurs politiques concernés, le défi à cet égard est toutefois considérable et est lié dans une large mesure à la nature du projet. La planification, la conception et la mise à disposition des infrastructures sont en général extrêmement complexes, leur durée de vie économique est longue et elles relèvent le plus souvent à la fois de l'intérêt général et de l'intérêt privé, de sorte que l'intervention d'investisseurs internationaux risque de venir compliquer encore les relations entre les différentes parties.

En pareil cas, des principes et lignes directrices clairement définis sur la participation effective et appropriée des investisseurs internationaux aux projets infrastructurels peuvent beaucoup faciliter la tâche des décideurs. À cet égard, il convient de rappeler deux des principes clés énoncés dans le document récemment approuvé intitulé « Principes de l'OCDE pour la participation du secteur privé aux infrastructures »<sup>11</sup> :

### Encadré 1.6. Indicateurs de performances des services des eaux – un exemple

#### Développement de l'organisation :

- Indice de santé et de fréquence et sévérité des accidents de sécurité du personnel.
- Nombre d'heures de formation par salarié.
- Nombre de comptes clients par salarié.
- Volume d'eau distribué par salarié.
- Volume d'eaux usées traité par salarié.

#### Relations clients :

- Nombre de plaintes adressées au service à la clientèle.
- Nombre de plaintes de nature technique relatives à la qualité de l'eau.
- Nombre de perturbations du service des eaux.
- Coût résidentiel de la distribution d'eau et des services d'assainissement.
- Coût du service à la clientèle par compte client.
- Exactitude de la facturation.

#### Gestion commerciale :

- Ratio d'endettement.
- Taux de modernisation/remplacement du réseau.
- Rentabilité des actifs.

#### Exploitation du service des eaux :

- Taux de conformité de l'eau potable.
- Pertes du système de distribution d'eau.
- Intégrité du système de distribution d'eau.
- Ratio des coûts de l'exploitation et de la maintenance.
- Ratio de l'entretien périodique.

#### Traitement des eaux usées :

- Vitesse de déversement.
- Intégrité du système de collecte.
- Taux d'efficacité du traitement des eaux usées.
- Ratio des coûts de l'exploitation et de la maintenance.
- Ratio de l'entretien périodique.

Source : Crotty, P. (2004), *Selection and Definition of Performance Indicators for Water and Wastewater Utilities*, American Water Works Association and American Water Works Association Research Foundation, Denver, Colorado.

Toutes les informations se rattachant aux projets devraient être pleinement divulguées dans les relations entre l'autorité publique et les partenaires privés, notamment en ce qui concerne l'état des infrastructures préexistantes, les normes de performance et les sanctions en cas de non-conformité. Le principe de diligence raisonnable doit s'appliquer.

L'attribution des marchés ou des concessions d'infrastructures devrait être conçue de manière à garantir l'équité procédurale, la non discrimination et la transparence.

Il existe bien sûr aussi d'autres instruments et principes directeurs de l'OCDE qui jouent un rôle important dans l'élaboration des règles internationales applicables aux investissements dans les infrastructures<sup>12</sup>.

**Recommandation 8 : insister davantage sur la fiabilité du fonctionnement des infrastructures.**

Le présent document a mis en évidence le rôle fondamental que jouent les infrastructures dans les sociétés modernes et montré à quel point leur bon fonctionnement influe sur les résultats économiques et la compétitivité. La fiabilité des services infrastructurels – qu'il s'agisse de l'éclairage ou de la bonne circulation des marchandises, des personnes et de l'information – revêt désormais une importance primordiale et le rapport a également exposé des raisons très sérieuses montrant que les menaces qui pèsent sur les infrastructures vont aller en s'aggravant au cours des prochaines décennies. Les infrastructures deviendront de plus en plus vulnérables non seulement à la congestion croissante, aux perturbations découlant des accidents techniques et aux événements météorologiques extrêmes, mais également au terrorisme et à d'autres actes malveillants. Les effets des phénomènes qui viennent d'être énumérés seront d'autant plus graves que l'interdépendance des infrastructures est de plus en plus étroite. De plus, les pressions commerciales qui pèsent sur les marges de réserve ne sont pas en voie de s'atténuer. La fiabilité des infrastructures doit donc figurer en bonne place dans les priorités d'action des pouvoirs publics.

Diverses mesures s'offrent aux responsables, notamment accroître la capacité et intensifier les efforts consacrés à la maintenance et à la modernisation des réseaux; gérer la demande de façon à atténuer la congestion aux goulets d'étranglement; renforcer la sûreté des centrales clés; encourager la R-D axée sur les problèmes de fiabilité et de sécurité en vue de renforcer la contribution de la technologie. Ces questions sont examinées plus loin dans les recommandations pratiques.

La présente section porte sur les améliorations qui pourraient être apportées au cadre réglementaire et institutionnel en vue de renforcer la fiabilité et la sûreté des infrastructures:

- Élaborer un cadre stratégique permettant aux pouvoirs publics et aux parties prenantes d'évaluer et de mieux équilibrer différents objectifs d'action, notamment de procéder à des arbitrages plus efficaces entre les objectifs économiques d'une part et la mise à disposition d'un niveau de redondance suffisant des systèmes, d'approvisionnement de réserve et de capacité de secours.
- Mettre en place des mécanismes pour détecter et surveiller les risques et les facteurs de vulnérabilité.
- Effectuer, du point de vue de la gestion du risque, des examens systématiques des modalités de planification et d'exploitation des infrastructures critiques, en particulier en ce qui concerne la coopération et l'élaboration des politiques à travers les lignes de démarcation administratives et sectorielles classiques.
- Introduire et/ou renforcer la surveillance indépendante de la conformité aux exigences obligatoires et aux normes de sûreté en vigueur.
- Réduire la dépendance du fonctionnement des infrastructures critiques à l'égard des TIC en accès libre et des réseaux de télécommunications publics insuffisamment sécurisés.
- Favoriser la création d'institutions œuvrant à la promotion de normes d'application volontaire et de pratiques professionnelles exemplaires en matière de conception.

On trouve de récents exemples de ce genre de démarche visant à améliorer la fiabilité et la sûreté aux États-Unis et en Norvège. En 2006, le *North American Electric Reliability Council* – un organe professionnel d'autorégulation – a été investi de la nouvelle mission d'élaborer et de faire appliquer des normes contraignantes de fiabilité, y compris en infligeant des sanctions financières en cas de non-conformité. En 2006 également, l'OCDE et la Cour des comptes norvégienne ont été invitées à mener (séparément) des examens indépendants de l'efficacité des modalités en place en cas de défaillance grave du système informatique norvégien.

Les normes revêtent une importance évidente pour le bon fonctionnement, la sécurité et la fiabilité de tous les systèmes d'infrastructure, mais elles peuvent également entraver ou favoriser la diversité des solutions techniques, organisationnelles et administratives mises en œuvre pour assurer les services empruntant les infrastructures.

Le secteur de l'eau est un exemple à cet égard, dans la mesure où il est essentiel que la réglementation demeure ouverte aux nouvelles possibilités

### Encadré 1.7. Réglementer la fiabilité : le cas de l'électricité

Dans le secteur de l'électricité se pose en particulier la question de la création et du maintien d'une capacité suffisante pour faire face aux chocs et assurer la continuité d'un service fiable. En principe, les marchés concurrentiels de l'électricité peuvent fournir les incitations suffisantes pour susciter des investissements opportuns et efficaces, dans la mesure où le marché est bien défini et le cadre réglementaire judicieux. Toutefois, dans les marchés libéralisés – notamment en Europe, aux États-Unis et dans certaines régions d'Asie – se pose de plus en plus la question de savoir si les investissements dans la production et le transport d'électricité sont suffisants. Les marges de capacité de réserve diminuent dans plusieurs pays par suite du ralentissement des investissements observé ces dernières années. Le plus souvent, des réformes de marché ont été engagées en période de surcapacité, de sorte que la priorité initiale était la réduction des coûts d'exploitation. L'action est maintenant recentrée sur les incitations destinées à stimuler les investissements en nouvelles capacités et sur la rationalisation des procédures réglementaires pour autoriser les nouveaux investissements dans les centrales et les lignes de transport à haute tension.

Les pouvoirs publics et les régulateurs disposent de diverses options qu'il leur reste à exploiter pour assurer des réserves suffisantes :

- a) **Réduire l'incertitude.** En limitant au minimum l'incertitude réglementaire, on encourage des investissements opportuns et adaptés aux besoins. Il subsistera toujours quelque incertitude, mais les décideurs et les régulateurs peuvent contribuer à la réduire en améliorant l'accès à l'information sur le marché, en s'abstenant d'interventions ponctuelles dans le fonctionnement des marchés (par exemple, plafonnement des prix) et en établissant des procédures transparentes pour l'octroi des licences. De même, s'agissant d'environnement, ils doivent mettre en place un cadre juridique et commercial qui fasse en sorte que les objectifs en matière de protection de l'environnement puissent être atteints selon des modalités souples et au moindre coût (l'une des façons d'y parvenir étant le plafonnement et l'échange de quotas d'émissions – voir le système mis en place aux États-Unis pour les émissions de dioxyde de soufre et le système d'échange de quotas d'émissions de l'UE pour le CO<sub>2</sub>).
- b) **Étoffer la régulation incitative par des critères de fiabilité.** La régulation incitative a permis de réduire les coûts d'exploitation, mais elle n'a pas été suffisante pour encourager l'efficacité de la maintenance et des investissements en nouvelles capacités. La Grande-Bretagne, la Norvège et la Suède ont récemment réformé leur réglementation pour y intégrer des critères de qualité et de fiabilité, ainsi que des pénalités (réduction de recettes) si les performances des services d'utilité publique ne respectent

### Encadré 1.7. Réglementer la fiabilité : le cas de l'électricité (suite)

pas les critères établis. La Californie semble également évoluer vers un équilibre plus durable entre les forces du marché et une régulation efficace. Les autorités californiennes exigent des entreprises d'utilité publique qui fournissent un service directement aux consommateurs des plans démontrant qu'elles disposent de ressources suffisantes et sont en mesure de fournir la puissance appelée pendant une année à venir, sachant qu'il est très possible que cette exigence soit portée à quatre années avant la fin 2007. C'est à l'entreprise qu'il appartient de trouver son propre équilibre entre sa production propre et l'achat d'électricité auprès d'autres producteurs

- c) **Améliorer la réaction de la demande.** Une réaction rapide de la demande des consommateurs contribue à l'équilibre du système et en améliore la sécurité, ainsi que l'efficacité et l'économie des modalités d'équilibrage. La réaction de la demande peut également être utilisée dans les parties du réseau où la congestion est la plus fréquente et la sécurité la plus vulnérable.
- d) **Intervenir directement.** étant donné que l'on doute de plus en plus que les marchés à eux seuls soient en mesure de fournir les incitations suffisantes, les responsables politiques et les régulateurs doivent envisager d'autres mécanismes pour rémunérer la capacité de réserve. Il peut s'agir de paiements pour l'offre de capacité ou d'obligations de capacité, adossés à un mécanisme de marché concurrentiel pour l'échange de capacité.
- e) **Mettre en œuvre des solutions organisationnelles.** Dans beaucoup de pays, les responsables s'emploient activement à encourager le développement et le déploiement de la production distribuée en raison des avantages qu'elle comporte sur les plans économique et environnemental, mais également sur celui de la sécurité énergétique. Ce type de production peut notamment renforcer la fiabilité des réseaux électriques en réduisant leur dépendance à l'égard de systèmes centralisés et en contribuant à surmonter le problème des goulets d'étranglement locaux (à condition qu'elle ne nécessite pas une capacité de réserve supplémentaire pour faire face à la variabilité de l'exploitation, par exemple liée à l'éolien).
- f) **Insister davantage sur la nécessité de moderniser et de mettre à niveau les réseaux.** Dans les pays de l'OCDE, les investissements nécessaires à la modernisation et à la remise en état des réseaux de transport et de distribution méritent une attention particulière en raison de leur rôle vital dans la fourniture d'électricité de qualité aux entreprises et aux ménages.

**Encadré 1.7. Réglementer la fiabilité : le cas de l'électricité (suite)**

g) **Recourir aux réseaux internationaux.** Le renforcement des interconnexions des lignes de transport à travers les frontières offre aux responsables d'autres possibilités d'améliorer l'accès aux réserves de capacité et, partant, la fiabilité d'approvisionnement. L'utilisation efficace des interconnexions existantes peut être favorisée par l'application d'une tarification d'interconnexion (« couplage de marchés », déjà en place dans les pays nordiques, en Australie et sur certains marchés des États-Unis). De plus, il existe peut-être d'importantes possibilités d'échange de réserve de capacité à travers les frontières.

**Recommandation 9 : renforcer le cadre d'élaboration des normes afin d'encourager l'émergence de nouveaux modèles d'exploitation et d'améliorer l'interopérabilité.**

technologiques au lieu de les exclure. Le régime réglementaire des pays de l'OCDE est en général « programmé » pour réglementer la distribution d'eau courante et l'épuration dans des systèmes centralisés utilisant une série de technologies acceptées. Les nouveaux acteurs qui s'efforcent de fournir des services autonomes de traitement des eaux usées et de distribution d'eau peuvent être limités dans leurs activités car la réglementation exige que les immeubles nouveaux et existants soient raccordés aux réseaux souterrains de distribution d'eau et d'égouts. Rien de plus n'est prévu pour se déconnecter du réseau en place ou être desservi par un opérateur s'écartant du modèle classique. Par conséquent, les normes de distribution d'eau et de traitement des eaux usées doivent préciser les objectifs quantitatifs et qualitatifs de santé publique, et non prescrire un type de technologie. Des normes neutres à l'égard des technologies laissent aux fournisseurs du secteur de l'eau davantage de latitude et de capacité d'innover pour répondre aux besoins.

Les normes sont également essentielles à l'interopérabilité des systèmes à travers les frontières et par conséquent à l'efficacité et à la fiabilité des flux internationaux de biens et de services sur les réseaux d'infrastructure. Dans le secteur ferroviaire, l'interopérabilité est un enjeu de taille sur les réseaux européens et les autres réseaux ferroviaires transnationaux, et la question des normes exigera une attention particulière au cours des prochaines années. À cet égard, il importera en particulier de se pencher sur les disparités des systèmes de signalisation et l'insuffisance des qualifications des équipages affectés aux lignes internationales. S'agissant de la fiabilité du service, il serait

également très utile de fixer des normes intergouvernementales en ce qui concerne notamment la sûreté et l'assurance-qualité, pour être mieux en mesure de relever les défis auxquels le système ferroviaire sera de plus en plus confronté – horaires plus denses, marges de sécurité plus étroites, transport transfrontalier à longue distance de marchandises dangereuses, etc. De même, s'agissant de transport d'électricité transfrontalier, il y aurait intérêt à assurer un contrôle régulier de la conformité aux normes de fiabilité. Enfin, s'agissant du domaine de l'eau et de l'épuration des eaux usées, l'élaboration et la mise en œuvre de normes de qualité de l'eau, comme celles qui figurent dans les directives de l'UE en la matière, pourraient être très bénéfiques dans certaines régions.

**Recommandation 10 : étudier les possibilités de nouvelles modalités institutionnelles susceptibles d'améliorer l'efficacité du financement et/ou de la mise à disposition des infrastructures.**

Dans le domaine du transport routier, des transports publics urbains, de l'eau et dans certains secteurs de la production et du transport d'électricité, le rôle du secteur privé s'est défini comme celui d'un sous-traitant auprès des administrations centrales, régionales et locales. Il peut désormais englober la totalité des activités concernées, depuis la planification, les services de consultants et l'analyse scientifique, jusqu'à la reconstruction, la maintenance et les services opérationnels. Dans plusieurs pays, c'est à ce niveau concret que le changement organisationnel a été le plus poussé – les autorités publiques, qui étaient jusque-là les employeurs directs d'importants effectifs, ont opéré une transition qui a fait d'eux les clients de services fournis par le secteur privé.

Néanmoins, la nature réticulaire des infrastructures demeure. De fait, elle a pris de l'importance, rendant la gestion intégrée des réseaux de plus en plus délicate. Dans plusieurs pays, une réflexion a été amorcée sur les modalités institutionnelles de la gestion des réseaux à la lumière des évolutions actuelles et futures des différents rôles assumés par les secteurs public et privé. L'organisation de l'administration routière nationale est un exemple à cet égard. Le Royaume-Uni, par exemple, a opté pour une agence indépendante – la *Highways Agency* – ce qui en a réduit la vulnérabilité politique et permet d'opérer une séparation nette entre d'une part la responsabilité de la promotion du programme routier et d'autre part le processus d'évaluation et de prise de décision. Les modalités adoptées en Suède vont également dans le sens de cette séparation. L'Autriche, quant à

elle, a créé, pour gérer ses autoroutes et voies rapides, une société anonyme à capitaux publics qui assume diverses responsabilités, notamment le financement, la conception, la construction, l'exploitation, la maintenance et la collecte des péages. Au Portugal, l'ancien opérateur du monopole autoroutier public a été entièrement privatisé entre 1997 et 2001. Par la suite, la transition des péages fictifs aux péages effectifs s'est accélérée (voir encadré 1.8).

### Encadré 1.8. **Exploitation privée des autoroutes, péages fictifs et péages effectifs au Portugal**

Le Portugal possède une solide expérience des diverses formules de financement et d'exploitation de ses autoroutes. Les autoroutes à péage remontent aux années 60 et 70, alors qu'elles étaient exploitées par un monopole public, BRISA. Ce monopole a été privatisé en quatre étapes entre 1997 et 2001 par son introduction en bourse. Des contrats de concession d'une durée de 30 ans confient à BRISA la construction, l'exploitation et la maintenance des autoroutes, et lui confère le droit de percevoir des péages jusqu'en 2032. Le Portugal compte huit autres exploitants privés d'autoroutes, plus petits. Certaines autoroutes sont gratuites – les SCUTS – tandis que d'autres sont financées par des péages fictifs.

Les 2 750 kilomètres d'autoroutes du Portugal sont à péage pour environ les deux tiers et gratuits pour le reste. La plus grande partie du réseau gratuit a été financée par des péages fictifs – c'est-à-dire par des paiements de l'État aux financiers de l'entreprise privée et aux constructeurs de la route en fonction du trafic. Les péages fictifs constituent une formule intéressante pour fournir au secteur privé le financement initial, mais l'État doit encore trouver l'argent nécessaire au versement des péages fictifs aux concessionnaires année après année, de sorte qu'il peut se trouver dans une situation guère différente de l'option classique qui consiste simplement à emprunter et à construire la route soi-même, pour ensuite en assumer le service de la dette et assurer la maintenance du réseau. En 2006, le gouvernement portugais a annoncé l'instauration de péages sur trois des six SCUTS existants. Le calendrier initial de cette introduction est fixé pour fin 2007, bien que certains retards soient à prévoir.

En 2004, le ministre des Travaux publics a indiqué que, d'ici à 2008, le coût assumé par le budget de l'État serait de 800 millions USD, ce que le gouvernement juge « intenable ». De plus, les paiements à verser dans le cadre des SCUTS auraient augmenté de 0.4 % du PIB portugais d'ici à 2007. Par conséquent, le gouvernement sortant a annoncé qu'il mettrait fin au versement de péages fictifs dans le cadre des contrats de concession de longue durée et s'orienterait plutôt vers des péages effectifs à la charge des usagers.

### Encadré 1.8. **Exploitation privée des autoroutes, péages fictifs et péages effectifs au Portugal (suite)**

Un éminent analyste des routes à péage de *Standard & Poors* à Londres a fait remarquer que même sans péage, les prévisions de trafic pour les SCUTS étaient faibles et que les projections – qui devraient être revues à la baisse encore sous un régime de péage effectif – se situaient en deçà des niveaux de demande que l'on associe habituellement à un projet routier à péage « autonome », autrement dit, dont le service de la dette est assuré par les seules recettes de péage.

En 2003, les péages ont été rétablis sur les 34 kilomètres de l'autoroute A9-CREL, ce qui marquait un retour au modèle d'exploitation original, conforme au modèle de concession principale de BRISA. L'autoroute était en effet à péage lorsqu'elle avait été inaugurée en septembre 1995 mais, en décembre de la même année, le gouvernement a décidé d'abolir les péages, qui ont été remplacés par le versement à BRISA d'une compensation pour les changements intervenus dans les conditions d'exploitation d'une partie importante de la concession. En 2002, BRISA et le gouvernement portugais ont conclu un accord prévoyant le rétablissement des péages sur l'A9-CREL, moyennant un versement d'environ 290 millions EUR par BRISA à l'État.

Source : Tollroadsnews (2004); BRISA (2003); BEI (2005).

Autrement dit, si l'on observe la situation à l'échelle de la zone OCDE, on constate qu'il existe des formules très diverses qui permettent de gérer ces tâches et qui, eu égard aux disparités culturelles et politiques, constituent des pistes à explorer pour relever les défis qui se posent à la gestion plus classique des réseaux par le secteur public.

### **3.3. Renforcer la gouvernance et la planification stratégique**

Il ne manque pas d'arguments convaincants à faire valoir auprès des gouvernements pour qu'ils élaborent en matière d'infrastructure une démarche stratégique concertée. Premièrement, les infrastructures répondent à différentes nécessités économiques, sociales et environnementales. Il faut un cadre à l'intérieur duquel puissent se faire avec efficacité et démocratiquement les arbitrages entre les divers objectifs d'action, parfois concurrents. Deuxièmement, il est essentiel d'envisager les infrastructures comme un système et une série de systèmes plutôt que comme des secteurs distincts, compte tenu de l'importance des liens et des synergies qui peuvent exister entre elles. Cet impératif est d'autant plus fort que les systèmes d'infrastructures continuent de converger, que des points de vulnérabilité critiques et l'importance de la fiabilité deviennent plus évidents et que la

combinaison de retombées favorables des différentes infrastructures est de plus en plus difficile à concrétiser. Troisièmement, dans un même ordre d'idée, le financement des différentes infrastructures est de plus en plus interdépendant. Et enfin, quatrièmement, la généralisation de la réforme de la réglementation et de la privatisation observée ces dernières années dans les pays de l'OCDE comme dans les pays non membres a accentué la complexité du financement et de la mise à disposition des infrastructures, en même temps qu'augmentait le nombre des acteurs concernés – différents niveaux d'administration, entreprises, associations et autres.

Il est également clair que c'est aux pouvoirs publics qu'il appartient d'établir le cadre d'action stratégique. Dans un environnement en évolution rapide comme celui qui est décrit ci-dessus, ce qui ressort, ce n'est pas tant que l'État doit être moins présent, mais qu'il doit manifester sa présence de façon différente. Que les infrastructures demeurent dans une large mesure aux mains des autorités publiques, que les principales opérations qui s'y rapportent soient déléguées à l'entreprise ou que les actifs infrastructurels soient privatisés et réglementés sous surveillance publique, du fait de l'importance même que revêtent les infrastructures pour la vie économique et sociale contemporaine, c'est l'État qui, en définitive, assume la responsabilité du fonctionnement harmonieux et fiable des systèmes d'infrastructures du pays.

**Recommandation 11 : favoriser l'élaboration de stratégies concertées, à long terme, pour le développement des infrastructures.**

Deux processus interdépendants doivent sous-tendre une approche stratégique globale en matière d'infrastructures : l'élaboration de cadres d'action nationaux à long terme pour les différents secteurs infrastructurels clés; l'amélioration de l'intégration des différents niveaux d'administration à la conception, à la planification et à la mise à disposition des infrastructures.

**Élaborer des cadres d'action nationaux à long terme.** Dans les différents secteurs infrastructurels, les cadres d'action stratégique ne sont pas rares. Bon nombre des pays de l'OCDE, sinon la plupart, élaborent à un moment ou un autre des plans à long terme pour le transport routier et ferroviaire. En revanche, de tels plans d'ensemble sont moins courants en ce qui concerne l'énergie sur des marchés libéralisés, la gestion de l'eau ou le rôle que les technologies de l'information pourraient jouer (qu'on les considère comme infrastructures à part entière ou comme technologies-outils).

Dans la mesure où ces cadres d'action stratégique nationaux à long terme n'existent pas encore, les pouvoirs publics devraient en encourager l'élaboration pour les différents secteurs infrastructurels clés.

C'est dans le secteur des transports que les exemples de planification stratégique à long terme sont les plus nombreux. Par exemple, l'Allemagne, l'Angleterre, l'Espagne, la France, les Pays-Bas et la Suisse, pour n'en nommer que quelques-uns, se sont tous dotés de plans nationaux d'infrastructures de transport à un horizon de 10 à 20 ans. Des initiatives analogues devraient être prises dans les autres secteurs comme l'eau et l'électricité. Une évaluation *ex post* régulière des cycles de planification et de mise en œuvre antérieurs (comme elle se fait en France et au Royaume-Uni pour les infrastructures de transport, par exemple) peut permettre d'améliorer graduellement les systèmes de planification. Cependant, rares sont les pays qui ont élaboré une stratégie économique globale pour une planification à long terme. La récente étude Eddington sur les transports constitue à cet égard une contribution intéressante.

#### **Encadré 1.9. L'étude Eddington : une approche économique du cadre d'action stratégique à long terme pour les transports au Royaume-Uni**

En décembre 2006, le gouvernement britannique publie l'étude Eddington sur les transports, qui contribue, en présentant des données concrètes, à une compréhension plus approfondie du rôle des transports comme soutien de la productivité de l'économie britannique et de sa croissance durable. L'étude englobe tous les transports routiers et ferroviaires, les aéroports ainsi que les ports maritimes. Elle examine d'abord la relation globale entre transport et économie, puis les moteurs économiques sous-jacents par l'intermédiaire desquels les transports influent sur la tenue de l'économie, et énonce en conclusion une série de principes qui devraient guider l'élaboration des politiques de transport pour qu'elles soutiennent le développement durable de l'économie britannique au cours des 15 à 30 prochaines années.

**Un cadre transparent à long terme.** Dans les enseignements qu'elle dégage pour la formulation d'une future stratégie des transports, l'étude établit l'importance qu'il convient d'accorder à l'élaboration d'un cadre transparent à long terme. Rares sont les pays qui inscrivent la politique des transports dans une démarche économique globale. Autrement dit, la politique des transports est rarement considérée comme un instrument de politique économique et les évaluations des interventions dans le domaine des transports ne reconnaissent pas pleinement la contribution des politiques ou dispositifs des transports à la bonne santé de l'économie. De fait, aux niveaux national et local, les conséquences économiques de ces interventions ne sont

### Encadré 1.9. **L'étude Eddington : une approche économique du cadre d'action stratégique à long terme pour les transports au Royaume-Uni** (suite)

souvent considérées seulement : i) une fois que le problème de transport a pris une ampleur démesurée; ii) pour justifier une solution que l'on favorise; ou iii) parce que les pays concurrents ont mis en œuvre une technologie ou un niveau de service particulier.

Une stratégie des transports doit être suffisamment prospective pour permettre d'anticiper (autant que possible) et de traiter préventivement des problèmes aux vastes ramifications s'inscrivant souvent dans le très long terme. Une vision claire de l'avenir de l'économie britannique est essentielle pour appréhender les futurs problèmes et définir les besoins en matière de transport. Les défis à relever sont notamment les suivants :

- La forte croissance qui se dégage des prévisions de la demande de transport en conséquence de la bonne tenue de l'économie et qui, si rien n'est fait, devrait se traduire par une aggravation de la congestion, avec des attentes de plus en plus pressantes à l'égard de la qualité des infrastructures et des services de transport.
- Le rôle des transports face aux défis et aux possibilités de l'économie du savoir et de la mondialisation, qui continueront à façonner la géographie économique du Royaume-Uni. Le changement est plus rapide que jamais auparavant.
- Le rôle clé des transports face au défi mondial que représente le changement climatique, et à des impacts à l'échelle locale, notamment sur la qualité de l'air et la biodiversité.
- L'attitude à adopter face aux nouveaux progrès technologiques, qu'il s'agisse des technologies génériques, par exemple l'utilisation de l'Internet et l'information en temps réel, qui influent sur la demande de transport et sur la prestation des services destinés à y répondre, ou des technologies plus spécifiques aux transports.
- Les évolutions démographiques, sociales, environnementales et scientifiques, et leurs implications pour les objectifs d'action dans le domaine des transports et les pressions qui s'y exercent.

Un autre défi est lié au fait que les délais d'exécution des projets concernant les transports sont souvent longs (et se calculent en années, voire en décennies) et que les décisions peuvent impliquer des investissements considérables consacrés à certains actifs à très longue durée de vie, dont beaucoup, comme les lignes de chemin de fer et les aéroports, sont pratiquement immuables une fois en place.

### Encadré 1.9. **L'étude Eddington : une approche économique du cadre d'action stratégique à long terme pour les transports au Royaume-Uni** (suite)

Toutes ces considérations font qu'une vision stratégique à long terme pour une politique des transports au Royaume-Uni doit avoir un horizon de 20 à 30 ans, qui permette de cerner à l'avance les problèmes à résoudre, notamment là où les transports peuvent contribuer à la productivité et à la réalisation des autres objectifs gouvernementaux et d'envisager tout l'éventail des actions possibles. Le délai serait également suffisant pour que le gouvernement, ainsi que les autres parties affectées par les décisions, prennent des mesures préparatoires et trouvent les moyens de financement nécessaires pour répondre aux priorités définies.

Cette perspective stratégique pourrait englober des stratégies à moyen terme axées sur la réalisation d'objectifs de transport particuliers, l'analyse du problème à résoudre et la définition de la palette d'options qui pourraient être envisagées et de celles qui seraient vraisemblablement les plus efficaces. Cependant, la politique des transports doit être réactive à l'évolution de l'économie. Logiquement, cela peut nécessiter des changements d'orientation, voire la suppression pure et simple de certaines mesures et l'élaboration de nouvelles.

Les gouvernements doivent être suffisamment prospectifs pour s'engager à mettre en œuvre de telles stratégies à long terme qui ne porteront pas nécessairement fruit avant de nombreuses années. En outre, les décisions gouvernementales concernant les transports peuvent avoir des impacts sensibles sur les activités, investissements et décisions d'implantation connexes du secteur privé. Par conséquent, des assurances quant aux actions à court terme et la transparence d'une stratégie à long terme peuvent renforcer les effets que les améliorations apportées aux transports peuvent avoir sur la tenue de l'économie et la réalisation des objectifs environnementaux.

Autrement dit, la perspective stratégique à long terme et les stratégies à moyen terme devrait être appuyées par une déclaration d'engagement sur une période de 5 à 10 ans dans laquelle seraient clarifiées les politiques qui seront mises en œuvre au cours de cette période.

**La méthode d'élaboration de la stratégie.** Bien que les gouvernements répondent globalement à la demande de transport de leurs citoyens, l'étude Eddington tente de faire comprendre plus précisément cette relation : mieux cerner les secteurs où les investissements du Royaume-Uni pourrait être les plus rentables, tout en prenant en compte les objectifs environnementaux, sociaux et autres du gouvernement. L'étude retient quatre principes cardinaux qui devraient guider une stratégie des transports destinée à

### Encadré 1.9. **L'étude Eddington : une approche économique du cadre d'action stratégique à long terme pour les transports au Royaume-Uni** (suite)

élaborer et à financer les politiques qui permettent de réaliser ces objectifs de la façon la plus rentable :

1. Commencer par une définition claire des objectifs d'action et de la contribution des transports qui est nécessaire pour réaliser ces objectifs, en insistant le cas échéant sur « l'ensemble du parcours » plutôt que sur des étapes particulières d'un parcours ou sur certains modes.
2. Examiner toutes les mesures possibles pour répondre aux objectifs d'action, y compris les différentes options modales, et pour favoriser une utilisation plus efficace de la capacité existante, ainsi que les améliorations de capacité à petite et grande échelle.
3. Affecter en priorité les ressources publiques limitées aux mesures qui permettent de réaliser de la façon la plus rentable les objectifs d'action du gouvernement, compte tenu de l'ensemble des coûts et avantages sociaux, environnementaux et économiques des différentes options.
4. Veiller à ce que le processus soit étayé par des données concrètes, en fournissant de l'information sur les besoins des usagers, l'utilisation et les performances actuelles et prévues du réseau, en appuyant l'élaboration d'options par la modélisation et l'évaluation, et en évaluant les impacts pour informer le processus décisionnel futur.

Source : Eddington, Sir Rod (2006), *The Eddington Transport Study, Main Report: Transport's Role in Sustaining the UK's Productivity and Competitiveness*, décembre, HM Treasury et UK Department of Transport, Londres.

Lorsque les éléments de la planification à long terme sont déjà en place, les gouvernements auront intérêt à travailler plus activement sur des cadres d'action stratégique intégrant plusieurs systèmes infrastructurels clés. Ces cadres d'action doivent s'inscrire dans une perspective globale et notamment :

- proposer une vision à plus long terme du développement du pays ou de la région et de sa « cohésion » territoriale ;
- dresser le bilan des actifs infrastructurels du pays ;
- établir clairement les relations entre infrastructures et croissance économique, ainsi que d'autres objectifs clés (sociaux, technologiques, ou liés à la viabilité écologique, à la sécurité, etc.) ;
- offrir un aperçu des arbitrages à faire entre les différents objectifs d'action ;
- recenser les orientations actuelles et futures relatives aux infrastructures.

Les exemples de ce type d'approche au niveau national sont rares, mais il y a lieu de signaler de premières tentatives en ce sens, en Nouvelle-Zélande, qui s'est dotée d'une politique infrastructurelle (fondée sur un programme de bilan infrastructurel lancé en 2003 par le ministère du Développement économique), et au Canada, où a été créé en 2002 « Infrastructure Canada », un organisme de l'administration fédérale chargé de formuler une stratégie globale pour le développement des infrastructures, d'administrer les programmes de financement des infrastructures et d'assumer le rôle de l'administration fédérale à l'égard des municipalités. À noter également les efforts déployés par l'Inde pour revitaliser son infrastructure urbaine dans le cadre d'une stratégie nationale.

#### Encadré 1.10. **Planification stratégique des infrastructures urbaines pour une population en expansion en Inde**

Non seulement l'Inde devrait devenir le pays le plus peuplé de la planète au cours de la troisième décennie de ce siècle, mais son taux d'urbanisation va connaître une progression des plus spectaculaires – passant selon les estimations actuelles de 27.8 % en 2001 à 55 % en 2025. La population urbaine devrait donc y atteindre 800 millions d'habitants en 2025 et 1 274 millions en 2050. L'urbanisation et la croissance économique des régions en développement sont étroitement liées. La contribution des centres urbains au PIB est passée de 30 % en 1950-51 à 60 % en 1990-91.

L'Inde a axé ses stratégies futures sur une forte croissance du PIB. Pour cela, il lui faudra apporter des améliorations considérables à l'infrastructure urbaine, qui a été jusqu'à présent négligée et n'occupait pas une place prioritaire dans les plans de développement nationaux. Les problèmes et préoccupations liées à l'insuffisance des ressources disponibles pour assurer le développement de l'infrastructure urbaine sont issus du maintien d'une économie fermée et réglementée qui a entravé le développement des infrastructures dans les zones urbaines, surtout pour les transports. En conséquence, les agglomérations sont très mal desservies par les systèmes de transport public. Cette situation, aggravée par un espace routier limité et l'accroissement du taux de motorisation nécessaire pour maintenir un niveau raisonnable de mobilité indispensable à la survie économique, confronte les villes à de multiples problèmes de congestion, de sécurité et de dégradation.

Reconnaissant l'importance capitale de l'habitat urbain dans le renouveau économique du pays, les autorités indiennes ont lancé un certain nombre de programmes pour revitaliser les zones d'habitat dégradé à l'aide de différents instruments financiers. Mumbai (Bombay), la capitale financière du pays, a élaboré une vision du transport urbain qui doit faire d'elle une ville de classe

### Encadré 1.10. **Planification stratégique des infrastructures urbaines pour une population en expansion en Inde (suite)**

internationale et bénéficie actuellement d'une aide massive de la Banque mondiale. La ville de Delhi est actuellement en train de revitaliser son infrastructure de transport en développant un système de transport en commun de grande capacité avec l'aide financière de la Banque de coopération internationale du Japon (JBIC). La modernisation, la maintenance, l'exploitation et le développement des aéroports de Mumbai et de Delhi ont été confiés à des partenariats public-privé. Il est également envisagé de développer et de moderniser les systèmes de transport public et la voirie urbaine dans d'autres grandes métropoles telles que Hyderabad, Bangalore, Chennai, Kolkata, Cochin, Ahmedabad et Chandigarh, en misant sur différents modèles de partenariat financier.

L'administration centrale a récemment défini une mission nationale de rénovation urbaine accélérée, fondée sur une série de réformes, pour le développement intégré et planifié des villes en insistant sur l'efficacité de l'infrastructure urbaine, les mécanismes de prestation de services infrastructurels, la participation de la collectivité et la transparence. Le programme subsidiaire consacré à l'infrastructure urbaine et à la gouvernance s'articulera essentiellement sur de grands projets infrastructurels – distribution d'eau, traitement des eaux usées, gestion des déchets solides, réseau routier, transport urbain, revitalisation des centres-villes – visant à mettre à niveau l'infrastructure et à favoriser la relocalisation d'établissements industriels et commerciaux vers des zones adaptées. Indépendamment de la rareté des ressources et des contraintes administratives, 63 villes sont visées par ce programme intensif d'amélioration de l'infrastructure urbaine.

Source : Sharma, A.K. (2006), « Country report on India's Transport Infrastructure: Visions, Plans and Programme », document de référence rédigé pour le projet « Les infrastructures à l'horizon 2030 », OCDE-IFP, Paris.

**Mieux associer les divers niveaux d'administration à la conception, à la planification et à la mise à disposition des infrastructures.** L'analyse menée dans le cadre du projet a montré qu'un certain nombre d'évolutions obligeront au cours des prochaines années les décideurs à aborder les questions d'infrastructures dans une optique transversale associant les différents niveaux d'administration – municipal, régional et national. D'abord, on recherchera une plus grande efficacité dans l'exploitation des infrastructures, les pouvoirs publics s'efforçant d'exploiter les économies d'échelle et de gamme pour stimuler la compétitivité et les performances globales de l'économie. Ensuite, les responsables seront de plus en plus sensibilisés au fait que la fiabilité des infrastructures est dans une large mesure tributaire de l'interconnectivité géographique, ce qui nécessite une interaction plus étroite

entre les autorités locales, régionales et nationales dans la conception et la mise en œuvre des projets. Il deviendra aussi de plus en plus impérieux de réagir au changement climatique et aux autres défis écologiques par des mesures efficaces et cohérentes, à tous les niveaux d'administration, et tout particulièrement par l'application de programmes de financement nationaux et de normes nationales, voire supranationales, de qualité et de sécurité. Enfin, la sûreté des infrastructures vitales prenant de l'importance dans les préoccupations des pouvoirs publics, les administrations centrales seront de plus en plus parties prenantes à la protection des installations et réseaux clés, à tous les niveaux d'administration et de compétence.

Trois pistes au moins sont à explorer pour améliorer sensiblement la participation des divers niveaux d'administration à la conception, à la planification et la mise à disposition des infrastructures.

Premièrement, les décideurs peuvent élargir la mise en commun et en réseau des ressources infrastructurelles au-delà des lignes de démarcation administratives et des limites de compétences.

Dans plusieurs secteurs infrastructurels, en particulier ceux de l'approvisionnement en eau, de l'assainissement, de la production d'électricité, du gaz et des transports publics urbains, cet élargissement peut servir plusieurs objectifs en même temps : améliorer l'efficacité, diversifier davantage l'approvisionnement et renforcer la sécurité. L'eau, par exemple, est en général administrée au niveau municipal, mais les cours d'eau et les bassins hydrographiques relèvent souvent de plusieurs niveaux d'administration. La gestion de bassin concerne beaucoup plus la planification des ressources en eau, la sécurité, la gestion de la demande, le développement et le financement des infrastructures. De même, il y a d'importants avantages à tirer du regroupement de plusieurs réseaux municipaux de distribution d'eau, qui permet de mettre en commun les compétences et de multiplier le nombre de sources, pour ainsi mieux se prémunir contre une interruption d'approvisionnement. Les gouvernements devront peut-être encourager une plus grande ouverture à l'idée de mettre en commun les services de distribution d'eau, ainsi que la création de structures supramunicipales officielles pour la gestion des réseaux régionaux et exiger l'élaboration de plans de protection des bassins hydrographiques. Ils devront également élaborer des mécanismes de partage des coûts avec les autorités aux niveaux local et régional quant aux mesures à prendre face aux défis d'ampleur nationale tels que le changement climatique et la sécurité. Le Canada, les États-Unis, la France et le Royaume-Uni, notamment, ont accumulé une expérience considérable dans ce domaine, mais la pratique n'est pas répandue dans l'ensemble des pays de l'OCDE ni dans les grands pays en développement pris en compte dans ce projet (voir encadré 1.11).

### Encadré 1.11. La gestion de l'eau en France

Dans le système français, c'est essentiellement à l'État qu'il incombe de fixer et de faire appliquer les règles et de répondre aux objectifs sociaux, tandis que ce sont les communes qui sont responsables au premier chef du développement et de la gestion de la distribution d'eau et de l'assainissement.

**L'État** – Plus précisément, l'État est chargé d'assurer la police de l'eau (autorisation de prélèvement d'eau et de rejet d'eaux usées) et garantit que la distribution d'eau répond aux normes de sécurité et de sûreté. Il contrôle la légalité des contrats et marchés publics, veille au respect des normes techniques et assure la vérification des budgets.

L'État veille également à la solidarité entre les usagers à deux niveaux : a) au niveau du bassin hydrographique, une agence publique de l'eau perçoit une redevance sur les prélèvements d'eau et l'évacuation des eaux usées, qui sert à financer les investissements dans les installations de traitement des eaux du bassin hydrographique; b) au niveau national, un fonds spécial de développement des systèmes de distribution d'eau (le Fonds national pour le développement des adductions d'eau – FNDAE) prélève sur chaque mètre cube d'eau distribué en France une redevance qui sert à aider les petites collectivités rurales à mettre à niveau leurs installations de distribution d'eau et d'assainissement dans l'ensemble du pays.

**Communes** – Les communes assument l'entière responsabilité du développement et de la gestion des installations de distribution d'eau et d'assainissement. Elles peuvent le faire elles-mêmes ou décider de collaborer entre elles. Actuellement on compte, pour 36 763 communes françaises, 15 244 systèmes de distribution d'eau et 11 992 usines d'assainissement, ce qui donne à penser que les économies d'échelle ne sont peut-être pas très importantes dans ce secteur.

S'agissant du développement et de la gestion à proprement parler des installations, les communes ou les regroupements de communes peuvent soit développer et gérer les installations eux-mêmes, soit choisir de déléguer cette responsabilité au secteur privé, solution la plus courante (qui concerne 75 % de toutes les installations de distribution d'eau et plus de 35 % des usines d'assainissement). Cette approche contractuelle garantit les niveaux de rendement, établit clairement les responsabilités de chaque partie et permet une répartition équitable des risques. Globalement, cette formule a démontré ses avantages depuis plus d'un siècle. Le grand nombre de réseaux sous gestion publique et privée offre également d'amples possibilités de comparaison.

En vertu du principe général selon lequel « l'eau devrait se financer », les prix de l'eau sont fixés de façon à assurer l'équilibre des budgets, bien qu'il existe une certaine forme de subventions croisées entre les usagers. Malgré cette approche financière rigoureuse de la gestion de l'eau, le coût de l'eau

### Encadré 1.11. La gestion de l'eau en France (suite)

pour les usagers français demeure raisonnable (soit environ le prix de deux litres d'essence pour un mètre cube d'eau).

Source : Andrieu, Michel (2007), « Une synthèse transsectorielle des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprises d'infrastructures » in *Les infrastructures à l'horizon 2030 (volume 2) : électricité, eau et transports – quelles politiques ?*, OCDE, Paris.

Deuxièmement, les gouvernements peuvent prendre l'initiative de favoriser une coopération active et une interaction constructive entre les niveaux d'administration nationale, régionale et locale dans la planification et l'exploitation des infrastructures.

L'interaction des différents niveaux d'administration doit dépasser le stade de la simple coordination. Il existe divers moyens pour ce faire, par exemple : établissement d'accords trilatéraux entre administration fédérale, régions et municipalités, dont les problèmes sont particulièrement complexes; participation directe des collectivités locales à la définition des priorités infrastructurelles nationales et régionales; conception de projets d'infrastructures exécutés par des partenariats associant au moins deux niveaux d'administration. Un exemple instructif en Amérique du Nord est le Fonds sur l'infrastructure municipale rurale, d'infrastructure Canada, qui fonctionne en partenariat avec les administrations provinciales et territoriales, ainsi que les « plans intégrés pour la durabilité », dont la présentation constitue une condition préalable à l'obtention de crédits fédéraux pour certains programmes. En Europe, une approche intéressante est celle de la Suisse, qui a récemment décidé de créer un fonds d'infrastructure (voir l'encadré 1.12). De ce nouveau fonds, une somme de CHF 5.5 milliards est réservée pour les projets d'infrastructures de transport local dans les zones urbaines. Cependant, pour en bénéficier, les administrations locales doivent répondre à certaines exigences préalables et notamment présenter un plan complet d'infrastructures à long terme, comprenant tous les modes de transport et l'aménagement foncier, au ministère fédéral des Transports. Les crédits du fonds ne seront attribués aux projets d'infrastructure qu'après approbation de ce plan par le ministère.

Troisièmement, les décideurs peuvent améliorer les voies de communication pour les objectifs et les normes de niveau national.

Cela est particulièrement important pour assurer la cohérence des mesures prises à l'égard de questions clés : objectifs environnementaux chiffrés (par exemple, réduction de la pollution de l'air ou des nappes d'eau souterraines); normes de sécurité et de qualité et normes techniques; conception et mise en œuvre de mesures visant à renforcer la sûreté

d'installations infrastructurelles critiques. Des mécanismes doivent être élaborés pour permettre aux niveaux d'administration inférieurs d'avoir accès aux sources de financement nationales pour des projets infrastructurels locaux.

**Recommandation 12 : réduire la vulnérabilité de la planification et de la mise en place à long terme des infrastructures à une réflexion et un établissement de priorités « court-termistes ».**

Précisément en raison de l'omniprésence de l'État dans le domaine de l'infrastructure – que ce soit en qualité de propriétaire, d'exploitant, de régulateur ou de client – les infrastructures peuvent être victimes, et elles le sont effectivement, du court-termisme qui caractérise dans une large mesure le processus décisionnel du secteur public. Or les réseaux de transport terrestre, les installations de distribution d'eau et d'assainissement et les centrales électriques, par exemple, ont une longue durée de vie économique qui dépasse largement 30 ans dans certains cas et nécessite de longs cycles de planification et de budgétisation, qui sont souvent de 10 à 20 ans, ce qui contraste nettement avec les cycles économiques qui sont *grosso modo* de sept ans, les cycles politiques, qui varient de quatre à cinq ans, et les cycles budgétaires, qui sont de un à trois ans. Trop souvent, en période de crise à court terme, les plans à long terme d'investissements infrastructurels sont sacrifiés aux nécessités immédiates de répondre à d'autres enjeux politiques ou objectifs d'action (il s'agit là en fait d'un problème « d'agence » : comment concilier les intérêts du responsable politique élu pour seulement quelques années avec l'intérêt national à beaucoup plus long terme, qui devrait prendre en compte également les besoins des générations à venir).

Ces conditions ne sont guère adaptées aux pressions qui s'exerceront sur les infrastructures au cours des deux prochaines décennies environ dans les pays de l'OCDE en particulier – équipements publics vieillissants, avec certains systèmes arrivant à la fin de leur cycle de vie; insuffisance d'investissements et de maintenance antérieure dans plusieurs secteurs; étalement urbain ininterrompu; congestion croissante dans les villes et sur les principaux corridors de transport et d'alimentation en électricité, pour ne citer que quelques exemples. Ce que l'on a souvent éludé, c'est que des investissements à long terme sont nécessaires pour maintenir les infrastructures publiques en État et stimuler le capital productif de la nation. Au cours de la prochaine décennie, des investissements et des travaux de remise en état soutenus et réguliers seront nécessaires. Le défi consiste à

trouver les moyens de définir des stratégies à long terme, de trouver des sources de financement à long terme et de les protéger aussi efficacement que possible des impératifs politiques à court terme.

Deux mesures clés peuvent être utiles pour inscrire les investissements infrastructurels dans un cadre plus stable, à plus long terme.

La première, comme nous l'avons déjà vu, consiste à mettre en place un cadre décisionnel stratégique à long terme.

L'existence même d'un plan stratégique à long terme pour les infrastructures, si imparfait soit-il et même s'il n'est pas effectivement mis en œuvre, peut être extrêmement utile pour orienter les vues des décideurs vers l'avenir et les sensibiliser à l'importance d'une vision et d'un objectif à long terme. Comme on pouvait s'y attendre, les données concrètes dont on dispose sur un certain nombre de pays dans plusieurs secteurs infrastructurels semblent indiquer que l'existence d'une planification à long terme est en général associée à une moins grande instabilité du financement des infrastructures dans la durée. Les plans stratégiques s'étalant sur une période de 10 à 20 ans qui énoncent les engagements gouvernementaux et définissent les projets infrastructurels envisagés peuvent également jouer un rôle déterminant pour attirer les capitaux privés, étant donné qu'ils favorisent une plus grande transparence et davantage de certitude pour le secteur privé.

La seconde mesure est la création de fonds d'infrastructures à long terme.

Certains pays ont dépassé le stade de la planification stratégique et pris des mesures concrètes pour créer un lien plus étroit entre l'horizon à long terme des infrastructures et celui des besoins de financement, qui se situe lui aussi à long terme, tout en s'efforçant dans le même temps de protéger le processus décisionnel d'une intervention politique perturbatrice à court terme. Ainsi, le Canada s'est doté d'un fonds pour l'infrastructure stratégique de 6 milliards CAD affecté aux grands projets fédéraux et régionaux. L'attribution des crédits de ce fonds est assortie de conditions particulières (par exemple, l'obligation, s'agissant de projets de transport public, d'étudier les stratégies de gestion de la demande, ou encore, pour les projets de distribution d'eau, de prendre en compte les questions de comptage et de tarification). En 1998, la Suisse a créé un fonds d'infrastructures à long terme de l'ordre de 30 milliards CHF pour le secteur ferroviaire et, à l'automne 2006, le Parlement a décidé de créer un fonds de 21 milliards CHF pour les investissements à long terme en transport urbain, dans le réseau autoroutier et les routes principales des régions périphériques.

### Encadré 1.12. **Sécuriser les investissements à long terme dans les infrastructures de transport terrestre – le fonds d'infrastructures suisse**

En 1998, la population suisse a adopté par référendum un plan complet de modernisation et d'extension du réseau ferroviaire. Ce plan s'articulait sur quatre programmes visant à améliorer le réseau ferroviaire par de meilleures liaisons entre les principales villes du pays, la construction de deux nouveaux tunnels transalpins, l'intégration de la Suisse orientale et occidentale au réseau européen à grande vitesse ainsi que d'importantes mesures de réduction de la nuisance sonore.

Le fonds est doté d'une enveloppe totale de 30.5 milliards CHF (soit l'équivalent d'environ 9 % du PIB du pays en 1995), alimentée par l'affectation d'une partie des recettes provenant de la redevance poids lourds, les taxes sur la valeur ajoutée et les droits d'accise. C'est le Parlement helvétique qui décide des projets entrant dans chacun des quatre programmes et qui débloque les crédits chaque année.

À l'automne 2006, le Parlement a décidé de créer un fonds pour les infrastructures routières qui alimentera des investissements totaux de 20.8 milliards CHF (soit l'équivalent d'environ 5 % du PIB en prix courants) sur une période de 20 ans à compter de 2008. Ce fonds sera utilisé pour améliorer les flux de circulation urbaine, le réseau autoroutier national, et les routes principales en région montagneuse et périphérique. Il poursuit plusieurs objectifs, notamment : faciliter la planification et la consolidation du financement des investissements; sécuriser le financement des investissements à long terme; fournir de nouveaux moyens financiers pour les transports urbains; établir les priorités pour l'utilisation de ressources limitées en coordonnant la planification des transports et l'aménagement du territoire. Le principe sous-jacent est que l'on ne devrait envisager la construction de nouvelles infrastructures qu'après avoir pleinement exploitées les possibilités des infrastructures en place.

Le fonds sera alimenté par les taxes sur les carburants automobiles et la redevance autoroutière annuelle. Il sera initialement doté d'une somme de 2.6 milliards CHF afin d'assurer des liquidités suffisantes. Par la suite, le Parlement helvétique déterminera le niveau de financement en décidant chaque année, dans le cadre du budget, la part des recettes (taxes et redevances) verser au fonds – soit environ 900 millions CHF sur la base de la planification actuelle, ou environ 25 % des recettes totales réservées à cette fin. La somme de 8.5 milliards CHF est prévue pour l'achèvement du réseau routier principal national; une somme de 5.5 milliards CHF pour les prolongements du réseau autoroutier actuel, afin de réduire les problèmes de congestion; et une somme de 6 milliards CHF pour la contribution du

**Encadré 1.12. Sécuriser les investissements à long terme dans les infrastructures de transport terrestre – le fonds d'infrastructures suisse (suite)**

gouvernement fédéral à l'amélioration des infrastructures de transport urbain public et privé, dont réseaux routier, ferroviaire et ferroviaire express régional, et systèmes de mobilité « douce ». Le solde, soit 800 millions CHF, sera affecté aux routes principales des régions montagneuses et périphériques. Les crédits seront débloqués sur des périodes de quatre ans.

Les perspectives financières globales ainsi que les simulations effectuées pour estimer les flux de recettes au cours de la période de 20 ans envisagée indiquent que les moyens seront suffisants pour assurer le financement des infrastructures, ainsi que les autres besoins de financement, en particulier pour l'exploitation et la maintenance des infrastructures. Dans l'état actuel des choses, il ne devrait pas être nécessaire de relever les taux des taxes sur les carburants automobiles.

Bien qu'il s'inscrive dans une optique à long terme, le fonds d'infrastructures constitue en fait une mesure provisoire. Il sera en effet dissout à la fin de la période de 20 ans, sauf si le Conseil fédéral (le gouvernement) décide d'en prolonger l'existence – ce qu'il peut faire pour une période maximale de 5 ans. Le fonds a également une taille limitée aux 20.8 milliards CHF qui sont prévus dans la législation.

Les principaux avantages du fonds sont qu'il permet de regrouper plusieurs projets infrastructurels dans le cadre de programmes à long terme; qu'il est flexible et se prête à des ajustements dans le temps à la suite d'un débat au Parlement qui se tient une fois par législature; qu'il lie les flux de recettes à des redevances et taxes spécialement réservées; qu'il assure des sources de fonds continues pour les différents projets, en évitant les problèmes fréquents d'interruption dans la planification et l'exécution; et qu'il se prête à un solide mécanisme de contrôle et de reporting, y compris au Parlement.

*Source* : D'après Albrecht, Christian (2006), « Infrastructure Funds in Switzerland: How They Contribute to Reducing the Gap Between Short-Term Thinking in Politics and the Need for Long-Term Infrastructure Planning », paper prepared for the Infrastructure to 2030 Project, OECD IFP, Paris; and Swiss Federal Council (2005), « Message about the Infrastructure Funds for Urban Agglomeration Traffic and the Network of National Roads », 2 décembre, Berne.

L'expérience qui se dégage de ces fonds indiquerait qu'il est utile d'appliquer un certain nombre de principes fondamentaux :

- Veiller à ce que les projets et programmes qui seront financés par le fonds soient clairement définis et bien acceptés.
- Financer le fonds par des flux de recettes réservées, pour sécuriser son alimentation dans la durée.

- Limiter la durée du fonds et son financement total.
- Éviter d'utiliser les ressources du fonds pour des tâches permanentes telles que la maintenance des infrastructures.
- Veiller à ce que des mécanismes de reporting et de contrôle appropriés soient en place pour assurer l'efficacité et la transparence du fonds.

**Recommandation 13 : veiller à associer un large éventail d'acteurs aux processus d'évaluation des besoins, d'établissement des priorités, de conception, de planification et de mise à disposition des infrastructures.**

L'analyse effectuée dans le cadre du projet permet de dégager deux conclusions connexes : d'abord, dans les pays de l'OCDE, mais également dans d'autres régions du monde, les pressions en faveur d'une plus grande participation des parties prenantes aux divers stages du développement des infrastructures montent en puissance et ensuite, si cette participation se concrétise selon des modalités adaptées, elle contribuera en définitive pour beaucoup au succès et à la viabilité des projets infrastructurels.

Les forces qui s'exercent en ce sens sont nombreuses et variées. Premièrement, de par leur nature même, les infrastructures représentent des avantages à la fois publics et privés, l'importance des seconds augmentant à mesure que le rôle du secteur privé dans la mise à disposition des infrastructures prend de l'ampleur. Deuxièmement, compte tenu de l'évolution de la structure de peuplement urbain et rural, les projets infrastructurels ont une incidence sur beaucoup d'autres actifs, en particulier dans des zones résidentielles déjà densément peuplées. Troisièmement, on a constaté ces dernières années les signes d'une perte de confiance des citoyens dans la capacité des administrations publiques de fournir elles-mêmes les services qu'ils demandent. Quatrièmement, les technologies modernes de l'information permettent de mobiliser les citoyens plus rapidement, en plus grand nombre et plus efficacement que jamais auparavant. Cinquièmement, le principe d'une récupération partielle ou totale des coûts va gagner en importance, resserrant les liens entre les usagers et leurs infrastructures. Sixièmement enfin, l'expérience tend à montrer qu'en prenant en compte les diverses perspectives des membres de la collectivité qui subiront l'impact du projet, on parvient en général (mais pas toujours) à dégager un consensus autour de résultats raisonnables qui constituent la base d'une exécution réussie.

Certains font valoir en revanche qu'une large participation des parties prenantes peut être lourde et paralysante pour les pouvoirs publics, et qu'elle risque de restreindre la marge de négociation, de faire obstacle à une réforme importante et d'empêcher le recentrage des politiques, qui pourrait se heurter à l'opposition des citoyens. Ces arguments doivent être mis en balance non seulement avec l'expérience antérieure dans un contexte régional ou national spécifique, mais également avec les possibilités qu'offrent de nouveaux outils et différentes expériences vécues ailleurs.

Compte tenu des revendications de plus en plus fortes en faveur d'une participation accrue des citoyens et des groupes professionnels à l'avenir, les autorités publiques peuvent capitaliser sur la base de connaissances et les compétences des parties prenantes de deux façons : en adaptant le style et le fond de leur approche; et en élargissant leur accès aux différents groupes privés et professionnels en temps opportun.

**Élaborer de nouvelles modalités pour s'éloigner des formes classiques de consultation de la population et associer les citoyens à la planification des infrastructures.** À ce jour, les citoyens n'ont en général guère été associés directement à la planification des infrastructures, ou alors, c'était en général dans le cadre de consultations ou d'audiences publiques au cours desquelles le gouvernement et ses experts les informaient et sollicitaient leur avis sur les plans envisagés. En Amérique du Nord et en Europe, l'un des grands problèmes qui se posent pour de nombreux citoyens associés aux délibérations est le manque d'impact direct, observable et sensible de leur participation sur les actions menées. On constate dans de nombreux pays de l'OCDE une tendance à associer plus étroitement les citoyens, pour en faire des partenaires des autorités publiques dans l'élaboration des plans. L'expérience montre que pour être efficaces, les processus destinés à faciliter la participation des citoyens doivent être ouverts et représentatifs, permettre de véritables délibérations, donner accès à une information exacte et offrir la perspective de pouvoir effectivement exercer une influence et d'atteindre des résultats clairement définis.

Les nouveaux outils et mécanismes permettant d'associer plus étroitement les citoyens au développement des infrastructures sont variés et de plus en plus nombreux : réunions municipales animées par un facilitateur, scrutins délibératifs visant à sonder l'opinion publique sur les résultats des délibérations, cyberdialogues à grande échelle, jurys citoyens, forums de discussion nationaux et cercles d'étude à l'échelle de la collectivité. La communication et le dialogue en ligne avec les parties prenantes et le grand public ont notamment pris de l'importance et gagné en efficacité ces dernières années.

Outre le fait qu'elle facilite le processus de planification et de mise en œuvre, une participation efficace de ce type peut favoriser l'adhésion aux

projets, voire un certain sentiment de propriété. Si les parties prenantes et les citoyens en général sont informés et mesurent l'importance des projets et les avantages qu'ils comportent pour eux-mêmes et/ou pour la société dans son ensemble, il sera beaucoup plus facile de gagner l'adhésion du public pour la réalisation de nouveaux projets, de travaux de maintenance entraînant des perturbations ou l'instauration ou le relèvement de taxes ou de redevances d'utilisation réservées à des fins spécifiques. L'expérience du secteur de l'eau démontre que la sensibilisation de la population aux systèmes de distribution d'eau et d'assainissement, à l'état des actifs et à la nécessité de procéder à des réparations et à une mise à niveau est indispensable pour que l'entreprise concernée (publique ou privée) puisse répondre à ses besoins en investissements et, le cas échéant, faire accepter au public des hausses de tarif de l'eau en général. De même, s'agissant des systèmes de tarification du transport routier, l'expérience tend à montrer qu'il importe d'expliquer clairement à la population comment les recettes seront utilisées (par exemple en les affectant à des améliorations locales spécifiques ou à des objectifs nationaux) pour qu'elle accepte le système. De plus, un accès ouvert aux documents, à l'information et aux marchés conclus inspire confiance au public. La transparence des négociations des marchés favorise également le maintien des décisions d'un gouvernement à un autre, et l'accès du public à l'information renforce la responsabilité des pouvoirs publics et éventuellement de leurs partenaires privés à l'égard des résultats attendus.

**Élargir le cercle des parties prenantes en y associant des acteurs non traditionnels et en permettant à tous de participer au processus dès le début.** Indépendamment du grand public, les gouvernements de l'OCDE doivent de plus en plus envisager d'utiliser davantage d'autres bases de connaissances et sources de compétences dans la société. Outre les ONG (dont les gouvernements s'efforcent de favoriser la participation aux processus de consultation sur les infrastructures en élaborant des mécanismes de plus en plus structurés), il existe un riche gisement de compétences, d'expérience et de soutien éventuel dans les universités, les associations professionnelles (par exemple, les sociétés d'ingénieurs civils), les associations de citoyens menées par des chefs d'entreprise (quoiqu'elles soient actuellement aux États-Unis moins engagées dans le développement urbain qu'auparavant), les fondations, les associations industrielles, les chambres de commerce, les observatoires de la consommation, etc., ainsi que chez les parties prenantes directement ou indirectement affectées – entreprises locales, promoteurs résidentiels ou commerciaux.

L'ouverture vers le public peut jouer un rôle important dans les priorités que se fixent les gouvernements en matière d'infrastructure. Elle peut souvent être un prélude à l'élaboration de nouveaux modèles destinés à résoudre de vieux problèmes. Les nouveaux « gestionnaires de la mobilité », aux Pays-Bas,

### Encadré 1.13. Participation du public à la planification des infrastructures en France

En France, les instructions techniques sur l'élaboration des projets d'infrastructures routières et ferroviaires ainsi que de production et de transport d'électricité ont formalisé les procédures de consultation et de concertation. Depuis 2002, la loi prévoit l'instauration systématique, le plus tôt possible, d'un débat public portant sur l'opportunité, les objectifs et les caractéristiques principales du projet ainsi que le cahier des charges des études ultérieures.

Aux termes de la loi, la participation du public doit désormais être assurée pendant toutes les phases ultérieures d'élaboration du projet, depuis l'engagement des études préliminaires jusqu'à la clôture de l'enquête publique. L'information du public doit également être correctement assurée pendant la réalisation du projet, jusqu'à sa mise en service.

Une autorité administrative indépendante, la Commission nationale du débat public (CNDP), est chargée de veiller au respect de ces principes et d'en organiser les modalités d'application. En particulier, elle apprécie en fonction de l'importance du projet et de ses incidences de toutes sortes si le débat public doit être organisé par elle-même, une commission particulière ou le maître d'ouvrage agissant sous son contrôle.

L'ensemble de ce dispositif constitue un incontestable progrès de la démocratie « participative ». Il est en même temps un défi supplémentaire pour les maîtres d'ouvrage dont les collaborateurs doivent, sans réticence aucune, être ouverts, disponibles et préparés à ce surcroît de débat.

Une des conditions de la réussite sera aussi de concilier le désir d'organiser le débat public le plus tôt possible avec la nécessité d'éclairer celui-ci par une évaluation du projet suffisamment approfondie pour débattre en toute connaissance de cause quant au coût prévisionnel et aux avantages attendus. Un juste équilibre devra également être trouvé entre cette forme de démocratie « participative » et l'organisation traditionnelle de la démocratie « représentative », le rôle, les prérogatives et les responsabilités éminentes reconnues aux élus des suffrages universels devant être respectées.

Source : CEMT et OCDE (2005), *Systèmes nationaux de planification des infrastructures de transport*, Table ronde 128, OCDE, Paris.

constituent à cet égard un exemple instructif. Il s'agit d'un projet pilote mené dans la région de La Haye, qui réunit des gestionnaires routiers publics, des sociétés de transport public, toutes les autorités publiques compétentes, des groupes de défense d'intérêts locaux, des associations d'employeurs, etc., pour élaborer une stratégie concertée en matière de mobilité.

Les autorités publiques devraient associer, dès le début, l'ensemble des représentants de la population (presse, groupes de militants, associations de résidents) ainsi que les acteurs directs et indirects au processus de l'élaboration de la stratégie et veiller à ce qu'ils puissent y participer activement, jusqu'à la phase de mise en œuvre et de suivi. Cette participation précoce peut être déterminante pour emporter une large adhésion à l'égard de certains projets.

**Recommandation 14 : intensifier les efforts pour raccourcir et simplifier le processus qui va de la planification à la mise en œuvre.**

Dans les pays de l'OCDE comme dans les pays non membres, le développement des infrastructures se caractérise souvent par de longs retards et des processus indûment compliqués entre le stade de la planification et l'achèvement du projet. Plutôt courantes dans certains domaines – transports routier et ferroviaire, lignes de transport d'électricité – ces caractéristiques se retrouvent également de plus en plus dans les projets d'installation de mâts d'antenne, en ce qui concerne les choix d'emplacement, par exemple. Cette situation peut avoir des causes diverses : les étapes longues, mais nécessaires, qu'il faut respecter pour protéger l'intérêt général, une planification médiocre, des procédures d'adjudication inutilement complexes, des dépassements de coûts ou des différends entre les parties concernées. Dans la mesure où les projets s'appuient sur une base politique solide et offrent des avantages économiques, sociaux et/ou environnementaux nets évidents, de tels retards peuvent être lourds de conséquences non seulement en raison de l'augmentation des coûts qu'ils entraînent mais aussi parce qu'ils peuvent mettre en péril le projet proprement dit, avec les risques que cela suppose pour l'économie régionale ou nationale, l'environnement, la sécurité du réseau et la qualité de vie des populations locales à l'avenir.

L'analyse réalisée dans le cadre de ce projet indique quatre mesures à prendre pour progresser sur cette question : associer tous les groupes d'intérêt à un stade précoce du processus (mais pas à chacune des étapes du projet pendant sa durée de vie); accélérer le processus de planification; simplifier le processus d'adjudication; accélérer les procédures juridiques.

**Associer toutes les parties prenantes en temps opportun et efficacement.** Le dilemme auquel se trouvent confrontées les autorités publiques est la nécessité de répondre aux attentes croissantes des citoyens, qui veulent se faire entendre sur les grands projets infrastructurels, tout en

s'efforçant, dans le même temps, de veiller à ce que le processus de consultation (notamment d'enquête publique) soit mené avec efficacité et rapidité. Ainsi que cela a déjà été noté, la consultation de toutes les parties prenantes à un stade précoce du processus revêt une importance primordiale pour éviter dans les phases ultérieures des problèmes et délais importants. Le cas de la ligne de la Betuwe aux Pays-Bas montre à quel point les coûts peuvent être élevés si la consultation n'est pas menée efficacement ou en temps opportun.

Le processus de consultation proprement dit peut être amélioré à plusieurs égards. Ainsi, une minutieuse préparation du projet permettra de réduire en grande partie les risques de différend entre les administrateurs, les groupes de défense de l'environnement, les représentants de la collectivité, etc. De plus, il peut être utile d'envisager de nouveaux mécanismes pour les enquêtes publiques. Au Royaume-Uni, par exemple, l'une des réformes récentes les plus importantes a été de mener une enquête non plus par sessions consécutives, mais par sessions parallèles animées par différents enquêteurs, qui rendent compte à un enquêteur principal. De plus, en suivant un calendrier d'enquête rationnel et en faisant, dans le cadre des enquêtes, une place plus importante à la présentation de mémoires qu'aux interventions orales, il est possible d'améliorer l'efficacité du processus.

**Accélérer le processus de planification.** Avant toute chose, il est impératif de clarifier les procédures, d'obtenir les approbations et de s'assurer les droits de passage à un stade précoce du projet. Toutefois, par la suite, la complexité des procédures administratives ainsi que le nombre et la diversité des niveaux d'administration qui sont parties prenantes au projet peuvent entraîner des retards. Certains pays ont récemment pris des mesures pour simplifier ces modalités en procédant à une nouvelle répartition du pouvoir décisionnel. En France, par exemple, s'agissant de la construction d'autoroutes (projets qui s'étalent sur de très longues périodes – 14 à 15 ans – entre le début des études préliminaires et la mise en service des principaux tronçons), le gouvernement a pris des mesures pour accélérer le processus. Il a ainsi délégué le pouvoir décisionnel aux préfets, et simplifié et raccourci les procédures de débat entre les différentes administrations et entre celles-ci et les autorités locales concernées. Aux Pays-Bas, la nouvelle loi sur l'aménagement du territoire renforcera le pouvoir décisionnel de l'administration centrale et des provinces en ce qui concerne les projets infrastructurels de grande envergure géographique, limitant par le fait même la capacité des municipalités à retarder les décisions.

**Élaborer des procédures destinées à simplifier et à accélérer le processus de passation des marchés.** Étant donné que les gouvernements associent de plus en plus le secteur privé à la conception, à la mise en œuvre et à la mise à disposition des infrastructures, ils doivent veiller à mettre en

### Encadré 1.14. La ligne de la Betuwe (Pays-Bas) – déterminer les objectifs publics et commerciaux

Le commerce international a toujours été particulièrement important pour les Pays-Bas : 20 % du PIB néerlandais est attribué aux activités du port de Rotterdam et de l'aéroport Schiphol. C'est pourquoi les questions relatives à l'accès portuaire ont toujours occupé aux Pays-Bas une place prioritaire dans la planification des transports, et les installations portuaires terrestres revêtent une importance primordiale, dans un pays parmi les plus densément peuplés du monde.

Rotterdam est non seulement le premier port mondial pour les marchandises diverses mais également le plus important port de conteneurs hors Asie, avec un trafic de plus de 8 millions d'EVP, soit l'équivalent de 11 000 camions par jour – ce qui met à rude épreuve le réseau routier néerlandais et peut être une cause non négligeable de bruit et de pollution. Il importe donc de réorienter autant que possible vers le rail et le fluvial (le Rhin) le trafic de conteneurs destiné à l'intérieur du continent.

L'efficacité du port n'est pas seulement importante pour les Pays-Bas, car Rotterdam, comme Hambourg, constitue un carrefour commercial majeur entre l'Europe et le reste du monde. Ainsi, 57 % des centres de distribution européens des entreprises américaines sont situés aux Pays-Bas, ce qui confère à Rotterdam un rôle clé dans le commerce transatlantique.

En 1990, le gouvernement néerlandais a annoncé son projet de construire une nouvelle liaison ferroviaire entre la région de Rotterdam et un point de raccordement au réseau ferroviaire allemand afin d'accélérer le parcours vers les zones d'activité de l'arrière-pays, tributaires du chemin de fer, d'atténuer la congestion des lignes ferroviaires existantes (NS) qui acheminaient déjà un important trafic voyageurs (le réseau ferroviaire néerlandais a la plus forte densité de trafic et le plus fort pourcentage de trafic voyageurs de l'UE15), et de réduire l'encombrement du réseau routier du pays. Cette décision était apparemment fondée sur des études approfondies dans divers domaines, dont la validité fait toutefois, encore aujourd'hui, l'objet de nombreuses critiques.

Les études de planification réalisées par la suite ont abouti à l'engagement de mettre à niveau une ligne ferroviaire de 40 kilomètres dans la région portuaire (entre Maasvlakte et Kijfhoek, près de Rotterdam) et de la raccorder par une nouvelle ligne de 120 kilomètres à Zevenaar d'où serait assurée l'interconnexion avec le réseau allemand. Le projet global a été baptisé *Betuwe Line* (« ligne de la Betuwe »). La section mise à niveau a permis de réaliser l'intégration du port de Rotterdam et d'améliorer les liaisons existantes. Avec la nouvelle ligne sera achevée la liaison tout fret de grande capacité (jusqu'à 10 trains par heure dans chaque sens) avec le réseau allemand.

**Encadré 1.14. La ligne de la Betuwe (Pays-Bas)  
– déterminer les objectifs publics et commerciaux (suite)**

Le projet a connu un déroulement tourmenté à plusieurs égards. D'abord, la date d'achèvement est passée de 2004 à 2007 et le coût, en termes constants, a doublé depuis la planification initiale, passant de 2.3 milliards EUR à environ 4.6 milliards EUR au cours de la phase d'exécution. Cette augmentation est attribuable pour environ 60 % à un accroissement de l'envergure du projet et pour 40 % à des hausses de coûts, dont la majorité s'explique par des décisions parlementaires prises à la suite de problèmes d'environnement et de sécurité. Les estimations de trafic initiales (ainsi que de la viabilité financière et économique du projet) ont été remises en cause.

Après une longue période de déclin depuis les années 60, le trafic de fret ferroviaire a recommencé à croître en 1994, mais les perspectives de la demande concernant précisément la ligne de la Betuwe sont incertaines, notamment en raison de problèmes liés au choix des redevances d'infrastructure.

Les intentions du gouvernement pour la gestion institutionnelle de la ligne de la Betuwe ont également évolué, en partie pour s'aligner sur l'évolution de la structure des chemins de fer nationaux. Ainsi, alors que le projet s'inscrivait à l'origine dans l'infrastructure ferroviaire nationale, le gouvernement a sérieusement envisagé, vers le milieu et la fin des années 90, de constituer un PPP avant la construction de la ligne. L'idée a été abandonnée au motif qu'elle comportait des risques et laissait planer des incertitudes quant à la politique future (selon la Cour des comptes des Pays-Bas). Le Parlement a insisté pour que l'exploitation (et par conséquent les redevances d'infrastructure) de la ligne soient suffisamment rentables pour couvrir les coûts d'administration et de maintenance, ce qui contraste nettement avec la situation du réseau actuel. Par ailleurs, les redevances d'infrastructure doivent être concurrentielles avec les redevances applicables aux autres modes de transport. Le gouvernement a donc chargé le gestionnaire national des infrastructures (ProRail) d'assurer la gestion de la nouvelle ligne pendant les premières années, jusqu'à ce qu'il soit possible de déterminer les courants de trafic et les coûts d'exploitation. Selon les estimations actuelles, la ligne devra être subventionnée pour couvrir la portion au-delà des recettes produites par les redevances d'accès (fixées au coût marginal) jusqu'en 2011, date après laquelle l'aide publique ne devrait plus être nécessaire. ProRail a annoncé les redevances d'accès proposées pour 2007, qui seront inférieures à la structure de tarification nationale afin de stimuler le trafic sur la ligne.

Après 2011, le gouvernement lancera une procédure d'appel d'offres pour l'exploitation de la ligne de la Betuwe. Il est également intéressant de constater que l'opérateur de fret dominant sur la ligne est Railion, une filiale

### Encadré 1.14. La ligne de la Betuwe (Pays-Bas) – déterminer les objectifs publics et commerciaux (suite)

de la holding *Deutsche Bahn*, bien qu'il existe sept autres opérateurs titulaires de licence, notamment Rail4Chem. Railion est le seul transporteur ferroviaire de marchandises important à desservir deux des plus importants ports de conteneurs de l'UE – Hambourg et Rotterdam. Autrement dit, une part importante du trafic acheminé sur la ligne de la Betuwe se trouve contrôlée par un opérateur qui pourrait faire l'objet de pressions concurrentes des promoteurs du trafic des deux ports.

L'analyse du projet par la Cour des comptes fait ressortir la similarité de la ligne de la Betuwe avec un certain nombre d'autres grands projets d'infrastructures ferroviaires publiques. S'agissant des bons points, le gouvernement néerlandais a fait preuve de détermination dans la définition des objectifs publics liés à l'amélioration de l'accès au port de Rotterdam et a établi une distinction nette entre objectifs commerciaux et objectifs publics, la réalisation de ces derniers bénéficiant d'une aide publique. En ce qui concerne les mauvais points, l'envergure du projet semble avoir été définie sur la base de prévisions médiocres. Étant donné que les performances et la structure réelle de la ligne n'ont pu être définies que récemment, le dispositif institutionnel – et en particulier le rôle du secteur privé – n'a pas pu être clairement défini. En outre, la volonté de maintenir des redevances d'infrastructure peu élevées afin de stimuler le trafic est entrée en conflit avec l'objectif déclaré de promouvoir les investissements du secteur privé. Enfin, étant donné l'ampleur considérable du projet (il s'agit du second projet de travaux publics en importance dans l'histoire des Pays-Bas depuis les travaux du Delta), les responsables n'ont pas été à hauteur de la tâche dans un premier temps, et il a fallu attendre plusieurs années, et plusieurs réorganisations, avant qu'ils prennent vraiment le contrôle du projet.

Il n'est pas du tout rare que des projets de cet ordre ne respectent pas le budget et le calendrier impartis. Ainsi, Flyvbjerg, Bruzelius et Rothengatter, dans *Mega Projects and Risk: An Anatomy of Ambition* (2003), avancent que ces types de défauts sont endémiques dans les mégaprojets publics. S'agissant de la ligne de la Betuwe, deux autres facteurs interviennent. Premièrement, les plans élaborés par les gouvernements précédents pour décourager le transport de marchandises par la route en recourant à la tarification ont été dans une large mesure sans effet. Deuxièmement, la ligne de la Betuwe, selon les plans actuels, se terminera à la frontière allemande. Or, bien que les gouvernements néerlandais et allemand se soient engagés à prolonger la ligne, aucune mesure concrète en ce sens n'a encore été prise en Allemagne.

Source : D'après Thompson, Louis S. (2007), Le fret et l'infrastructure ferroviaires à long terme : évolutions et implications pour l'action des pouvoirs publics dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (volume 2) : électricité, eau et transports – quelles politiques?* OCDE, Paris.

place des mécanismes qui protègent l'intérêt public et permettent d'assurer la supervision du processus, tout en s'efforçant de simplifier et de raccourcir le processus proprement dit lorsqu'il est de nature à entraîner des retards inutiles. Il va de soi que chaque pays doit agir à cet égard en fonction de son propre contexte politique, économique et culturel, mais les décideurs auront intérêt à appliquer certains principes généraux, par exemple :

- Réaliser une étude de faisabilité approfondie, qui permettra de rédiger des appels d'offres judicieux et d'évaluer par la suite efficacement les offres reçues.
- Retenir un nombre raisonnable de soumissionnaires à l'issue d'une présélection (voir encadrés 1.15 et 1.16).
- Élaborer des contrats de concession standard le cas échéant. Par exemple, en Allemagne, pour la mise à niveau d'une douzaine de tronçons d'autoroute possibles d'une longueur totale de plus de 500 kilomètres, le ministère des Transports a retenu les services d'un groupe d'experts pour élaborer un contrat de concession type en vue de l'appliquer en 2005-06.
- Traiter avec un interlocuteur unique du secteur privé, par exemple dans le cadre d'un consortium de partenariat public-privé, afin de réduire la nécessité pour les autorités et organismes publics de gérer des relations avec de multiples entreprises privées.

Deux études de cas illustrent concrètement comment il est possible d'accélérer sensiblement les procédures depuis l'appel d'offres jusqu'à la signature du contrat de financement : le projet néerlandais de train à grande vitesse HSL-Zuid, et les récentes modifications apportées à la législation régissant les procédures d'adjudication en Espagne (voir encadrés 1.15 et 1.16).

**Examiner les moyens d'accélérer les procédures juridiques.** Certains pays de l'OCDE mettent à l'essai des méthodes novatrices pour accélérer des procédures particulièrement fastidieuses et longues. Ainsi, les Pays-Bas ont adopté en 2003 une loi spéciale qui permet de traiter un ensemble spécifique de projets routiers (34 en tout) dans le cadre d'une procédure unique relativement brève, ce qui permet de raccourcir de deux ans la phase de planification. Les projets concernés sont centrés sur les endroits du pays qui sont les plus exposés à la congestion. La loi spéciale est un texte provisoire et expirera dès l'achèvement des projets.

Une récente étude de 15 grands projets infrastructurels néerlandais (Van der Krabben et al., 2007) conclut que l'efficacité du processus décisionnel dépend d'un certain nombre de facteurs. Indépendamment des nombreux points déjà mentionnés, l'étude souligne également l'importance de la participation du secteur privé au projet, le caractère novateur des modalités contractuelles ainsi que le rôle central de facilitation que pourraient jouer les avantages du développement immobilier susceptible d'être associé au projet.

### Encadré 1.15. HSL-Zuid – traitement rapide des offres pour le train à grande vitesse aux Pays-Bas

Le projet d'infrastructure HSL-Zuid des Pays-Bas était novateur à plusieurs égards. Il a été décidé de diviser le projet PPP global en trois éléments contractuels clés distincts : construction civile d'une sous-structure (appel d'offres public classique); infrastructure/superstructure (offres du secteur privé selon une formule de PPP); et fourniture et exploitation des trains (offres du secteur privé, portant sur un opérateur ferroviaire indépendant, devant être entièrement financé par l'adjudicataire).

La procédure avait notamment pour caractéristique d'être particulièrement simplifiée depuis l'étape de la « meilleure offre finale » jusqu'à la signature du contrat de financement. Les deux soumissionnaires retenus pour la sélection finale devaient présenter des offres détaillées assorties d'engagements dans lesquels les parties commerciales et financières devaient :

- confirmer que le soumissionnaire et ses banquiers avaient agi avec toute la diligence voulue ;
- soumettre une liste détaillée des conditions financières sous forme finale ;
- formuler tous les commentaires et apporter toutes les modifications au projet d'accord de mise en œuvre avant la présentation de la meilleure offre finale ;
- fournir les termes principaux de l'accord, signés par toutes les parties prenantes, sur toutes les dispositions contractuelles principales (par exemple, dispositions relatives à la construction et à la maintenance) ;
- accepter que toute modification proposée aux documents et à l'offre après la présentation de la meilleure offre finale par le soumissionnaire ou ses banquiers serait une cause de disqualification immédiate ;
- soumettre de très solides lettres d'engagement (convenues au préalable avec HSL et ses conseillers juridiques) des actionnaires pressentis et des principaux banquiers à l'égard de la totalité du financement.

Cette stratégie avait pour objet de maintenir de véritables pressions concurrentielles. Elle a permis de réduire les retards habituels, souvent occasionnés par une renégociation, entre la lettre d'intention et la signature du contrat.

Source : Siemens Financial Services (2003), *Project Finance Yearbook 2002/2003*, Siemens Financial Services GmbH, Munich.

À mesure que progressera la mondialisation, que s'élargiront les marchés et que s'allongeront les chaînes d'offre à travers le monde, il deviendra de plus en plus important que les économies soient capables de traiter des volumes croissants de mouvements internationaux. Sans une action décisive pour

### Encadré 1.16. Propositions non négociées dans la procédure d'appel d'offres en Espagne

La législation espagnole facilite l'accélération du processus d'adjudication en permettant d'éviter la procédure négociée. L'information soumise dans les offres devrait être suffisamment précise pour déterminer non seulement les soumissionnaires qui sont qualifiés, car on ne recourt à aucune étape distincte de pré-qualification, mais également de classer les offres.

Les propositions techniques et financières doivent être présentées en même temps. Au cours de la procédure normale d'évaluation, les soumissionnaires ne sont pas autorisés à examiner les offres les uns des autres. L'appel d'offres définit le projet proprement dit et le projet de contrat en détail, comme le prévoit la législation en vigueur. Le cadre de répartition des risques est fixé *ex ante*, tout comme l'essentiel du régime tarifaire. En Espagne, il n'est pas nécessaire de préparer la conception détaillée d'un projet avant d'engager le processus d'appel d'offres; une conception préliminaire est suffisante. Cette approche des marchés publics est donc structurée de façon à permettre de « mettre un prix » sur l'offre en fonction de l'appel d'offres, ce qui élimine par le fait même la nécessité de négociations.

L'Espagne affiche une tenue exceptionnelle en ce qui concerne la rapidité de passation des marchés, comme en témoigne également le nombre de marchés conclus. En général, la période totale jusqu'à la signature est d'environ 8 mois. Certaines caractéristiques supplémentaires de la méthode suivie en Espagne contribuent à réduire les coûts de transaction et à rationaliser les procédures : i) au cours du processus d'évaluation des offres, les soumissionnaires sont en mesure de consulter les offres les uns des autres, ce qui assure l'entière transparence du processus et permet d'éliminer rapidement les risques de conflit; et ii) la signature des documents financiers n'a pas à se faire au moment de la conclusion de l'accord sur le projet; l'adjudicataire doit seulement verser une garantie de soumission de 4 % (sur le montant total de l'investissement) pour signifier son engagement envers l'accord.

Source : D'après OCDE et CEMT (à paraître en 2007), *L'efficacité des investissements dans les infrastructures de transport de surface : un choix de mesures* (titre provisoire), OCDE, Paris.

faciliter les interconnexions transfrontalières d'infrastructures, non seulement les possibilités d'échanges ou d'expansion économique en souffriront, mais les effets de la congestion aux principaux points frontaliers vont en outre s'aggraver. Dans une optique internationale en particulier, la fiabilité et l'efficacité des approvisionnements demeurent essentielles à la bonne tenue de l'économie nationale et régionale.

Tableau 1.2. **Les facteurs de succès et de blocage dans le processus décisionnel concernant les infrastructures**

Facteurs de succès	Facteurs de blocage
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Degré de complexité relativement faible des procédures.</li> <li>● Dynamisme entrepreneurial de l'administration locale.</li> <li>● Participation précoce des acteurs du marché; modèle contractuel novateur fondé sur la prise de risque par les partenaires privés.</li> <li>● Attribution du rôle moteur dans la planification du projet à un consortium du marché.</li> <li>● Portée optimale du projet : équilibre favorable des coûts et avantages pour différents groupes d'acteurs et intérêts concernés (une fois achevé le projet).</li> <li>● Conjugaison du développement des infrastructures et du développement immobilier, qui permet de s'assurer que les projets ne seront pas qu'une source de dépenses, mais également de recettes.</li> <li>● Législation (provisoire) novatrice, qui peut contribuer dans certains cas au succès du processus décisionnel.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Processus de décision et problèmes budgétaires au niveau national.</li> <li>● Absence de décision des provinces (faible pouvoir de décision au niveau régional).</li> <li>● Coopération insuffisante entre les municipalités (dans le cas de projets régionaux).</li> <li>● Problème de coopération et/ou en ce qui concerne les contrats entre acteurs publics et privés participant au projet.</li> <li>● Approche trop centralisée, qui ne tient pas compte de l'adhésion du public, des autorités décentralisées et des acteurs du marché.</li> <li>● Exclusion ou participation insuffisante des acteurs du marché (dans le cas de projets d'infrastructures « classiques »).</li> <li>● Mauvais dimensionnement du projet (problème de réglage décisionnel; perte d'opportunité de récupérer de la valeur).</li> <li>● Ambitions démesurées, auxquelles correspondent des coûts trop élevés. Débat public incomplet sur la nécessité et la valeur ajoutée du projet.</li> </ul>

Source : Van der Krabben, Erwin, Bas Zonnenberg, et Rob van der Heijden (2007), « Understanding the Implementation of Infrastructure Projects: Speed of Decision-Making Processes, Participation and Complexity Levels of Dutch Infrastructure Projects », document rédigé dans le cadre du projet sur les Infrastructures à l'horizon 2030, OCDE IFP, Paris.

**Recommandation 15 : renforcer la coopération internationale pour améliorer l'efficacité, la fiabilité et la sécurité de la circulation des biens, des services et de l'information à travers les infrastructures transfrontalières.**

Il existe de nombreuses possibilités d'action au plan international dans tous les secteurs infrastructurels et peut-être surtout dans ceux de l'électricité, des chemins de fer, de l'eau et des télécommunications.

Les récentes pannes générales survenues dans certaines régions d'Europe et d'Amérique du Nord mettent en évidence l'importance d'une capacité de transport suffisante et fiable. S'agissant de créer les conditions propices à un accroissement de la capacité, la mise en commun des ressources à l'échelle régionale laisse entrevoir de très intéressantes possibilités, comme en témoigne la création du Nord Pool. Les gestionnaires du réseau de transport du Danemark, de la Finlande, de la Norvège et de la

Suède ont doté le Nord Pool d'un monopole sur toute la capacité de transport disponible des pays (et de leurs zones tarifaires respectives) pour le marché spot. Ailleurs en Europe, les bourses d'électricité de France, de Belgique et des Pays-Bas sont convenues d'un mécanisme d'échange de capacité de transport. Les opérateurs de réseau de transport norvégien (Statnett) et néerlandais (Tenne-T) sont engagés dans la construction d'une interconnexion qui permettra également l'échange de capacité de transport.

### Encadré 1.17. **Gestion et tarification de la congestion du réseau sur le marché nordique**

Les prix de l'électricité et la capacité sur le marché nordique sont déterminés par zone. La Norvège et le Danemark sont tous deux constitués de deux zones; la Suède et la Finlande d'une chacune. Il incombe aux propriétaires du réseau de compenser les pertes de réseau en achetant de la puissance sur le marché et en récupérant le coût par le système de tarification zonale. Les opérateurs du réseau de transport de chaque pays accordent au Nord Pool, l'opérateur du marché pour l'ensemble de la région nordique qui appartient conjointement aux opérateurs de réseau, un monopole sur la totalité de la capacité de transport disponible entre les zones tarifaires pour le marché spot. Autrement dit, le Nord Pool collecte toute la rente de congestion – constituée des écarts entre les prix du marché des différentes zones. La capacité de transport est ferme et peut être pleinement prise en compte dans la fixation des prix du marché spot. Les opérateurs de réseau sont chargés de gérer tout écart entre la capacité de transport mise à disposition pour les échanges et la capacité de transport physique effective, normalement par une répartition par ordre de coûts croissants. Le Nord Pool distribue ensuite la rente de congestion aux opérateurs des réseaux selon une formule établie. Les opérateurs du réseau nordique sont liés par la réglementation de l'UE relative aux échanges transfrontaliers d'électricité (CE, 2003), qui autorise l'utilisation de la rente de congestion pour garantir la disponibilité effective de la capacité attribuée par répartition en fonction des coûts d'exploitation croissants ou pour financer l'investissement dans le réseau. Autrement, la rente doit être mise en balance avec les autres coûts autorisés utilisés pour déterminer le rendement des actifs et les tarifs pratiqués sur le réseau. Le Nord Pool offre également un produit financier, connu sous l'appellation « contrat pour différences », qui permet aux acteurs du marché de se prémunir contre les écarts de prix entre zones.

En Suède, la charge est concentrée dans le sud, tandis que la production – largement hydraulique – se trouve surtout au nord. L'opérateur du réseau national, Svenska Kraftnät, gère la congestion à l'intérieur de la Suède, en gérant le démarrage par ordre de coûts croissants ou en limitant la capacité

### Encadré 1.17. **Gestion et tarification de la congestion du réseau sur le marché nordique** (suite)

de transport disponible pour les échanges transfrontaliers à bref délai (moins de 24 heures). C'est pourquoi les gros consommateurs d'électricité norvégiens et danois ont exercé des pressions en faveur de l'introduction de signaux de localisation, pour dissuader la pratique consistant à réduire la capacité transfrontalière, qu'ils estiment discriminatoire à leur égard en faveur des consommateurs suédois. En 2003, l'Association des consommateurs du marché de détail de l'énergie, conjointement avec les plus gros consommateurs industriels du Danemark, ont déposé une plainte officielle devant la Commission européenne. *Danish Energy*, une association professionnelle, a fait de même en 2006. Aucune des deux affaires n'a encore été résolue. En 2004, le régulateur suédois a publié un rapport montrant que tous les opérateurs du réseau nordique déplacent la congestion intérieure vers leurs frontières nationales dans une certaine mesure.

Source : Agence internationale de l'énergie (AIE) (2005), *Lessons from Liberalised Electricity Markets*, OCDE/AIE, Paris; et Morgan, Trevor (à paraître en 2007), « Évaluation des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise dans la construction et la fourniture d'infrastructures et de services électriques » dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (volume 2) : électricité, eau et transports – quelles politiques?*, OCDE, Paris.

S'agissant d'améliorer la fiabilité, les pannes générales déjà mentionnées ont démontré l'importance non seulement d'une coordination et d'une coopération régulières entre les opérateurs de réseau, mais également de la mise en œuvre intégrale des accords bilatéraux. De fait, étant donné la nécessité de plus en plus impérieuse de veiller à la sécurité d'exploitation et d'assurer un contrôle en temps aussi réel que possible, fondé sur l'acquisition de données appropriées et des règles contraignantes, y compris des procédures en cas d'urgence, la coordination entre les opérateurs de réseau de transport gagnerait à être encore améliorée.

Le fret ferroviaire, notamment en Europe, demeure handicapé par une mosaïque de régimes de redevances d'accès incohérents et par une interopérabilité insuffisante, deux éléments qui entravent les flux de trafic ferroviaire de marchandises à travers les frontières nationales. Il ne sera guère aisé de corriger la situation, mais c'est absolument nécessaire. La solution passe par la simplification des redevances d'accès plutôt que par l'harmonisation des régimes et des tarifs. S'agissant du problème de l'interopérabilité, ainsi que de diverses autres questions comme la programmation ou la suppression des goulets d'étranglement par des mesures concertées, il existe – parallèlement au programme RTE – plusieurs exemples de coopération internationale fructueuse dont on peut s'inspirer, notamment celui du corridor de fret ferroviaire Rotterdam-Gênes.

### **Encadré 1.18. Travaux du groupe international chargé d'améliorer la qualité du transport ferroviaire de marchandises dans le corridor A (IQ-C)**

L'Union européenne a reconnu la nécessité d'améliorer la qualité du transport ferroviaire sur les grands corridors européens. La CE a décidé de centrer son action sur les six principaux corridors de transport ferroviaire de marchandises afin de mettre en œuvre un système européen de contrôle des trains (ETCS) dès que possible, ainsi que des mesures d'exploitation pour améliorer la qualité du transport ferroviaire.

Le corridor de fret ferroviaire Rotterdam-Gênes, connu sous l'appellation « corridor A », continue à se développer rapidement. En janvier 2003, un protocole d'accord a été signé par les ministres des quatre pays concernés par le corridor (Allemagne, Italie, Pays-Bas et Suisse) pour améliorer les conditions cadres du développement des services de fret ferroviaire. Le dispositif comprend un éventail de mesures d'amélioration de la qualité, qui seront non seulement mises en œuvre par les gestionnaires d'infrastructures, mais également, pour certaines d'entre elles, par les ministères.

Le groupe international chargé de l'amélioration de la qualité du transport ferroviaire sur le corridor nord-sud (IQ-C) a réussi à développer une coopération fructueuse et a obtenu un certain nombre de résultats remarquables. Cependant, il faudra encore déployer des efforts considérables pour continuer d'améliorer les normes de qualité et de ponctualité dans le transport ferroviaire transalpin de marchandises.

En mars 2006, les ministres ont signé une « lettre d'intention » dans le but d'achever la mise en place de l'infrastructure ETCS sur le corridor A d'ici à 2015. Les gestionnaires d'infrastructures sur ce corridor ont élaboré des mesures d'amélioration de la qualité, notamment : des délais communs pour le processus de planification et d'affectation concernant la programmation; le développement des relations avec la clientèle; l'établissement de procédures communes et harmonisées de gestion et d'exploitation; la poursuite du développement de l'infrastructure; et la suppression des goulets d'étranglement par des mesures concertées au niveau international. D'importants efforts ont été déployés pour améliorer la ponctualité et l'analyse des causes de retard. Des mesures ont été mises en œuvre pour simplifier les procédures douanières, et la situation s'est améliorée en ce qui concerne la reconnaissance mutuelle des locomotives et des conducteurs. L'application d'une procédure douanière simplifiée sur le corridor nord-sud a récemment été prolongée. Les organismes de réglementation de la région du corridor A ont créé une plate-forme favorisant une coopération efficace.

En mai 2006, les ministères ont arrêté un nouveau plan d'action pour la période 2006-10, qui précise et modifie les mesures prévues dans le protocole

**Encadré 1.18. Travaux du groupe international chargé  
d'améliorer la qualité du transport ferroviaire  
de marchandises dans le corridor A (IQ-C) (suite)**

d'accord. Ce plan, qui s'ajoute aux activités déjà mentionnées, comprend un certain nombre d'autres mesures, axées expressément sur l'amélioration de la ponctualité, la mise en œuvre du système ETCS et les problèmes de terminaux.

Le marché des services internationaux de fret ferroviaire est en plein essor : le transport combiné sur le corridor a enregistré une croissance de plus de 10 % par an depuis 2003; la part de marché totale du fret ferroviaire transalpin a augmenté dans le corridor A (Rotterdam-Milan), pour atteindre 65 % en 2006. Néanmoins, il reste encore un potentiel considérable à exploiter. Le dispositif d'amélioration de la qualité mis en place par les ministres italien, allemand, néerlandais et suisse a une incidence sur les résultats grâce au réseau qui a été établi entre les parties prenantes. La surveillance étroite des volumes, de la ponctualité et des coûts devrait se poursuivre à partir de 2006 et les données correspondantes devraient être mises à la disposition de tous les acteurs concernés.

*Source : Données communiquées par l'Office fédéral suisse des transports (2006). Pour de plus amples renseignements, voir le document intitulé « IQ-C Action Plan for Rail Freight Corridor Rotterdam-Genoa » sur le site de la direction générale de l'énergie et des transports de la Commission européenne : <http://ec.europa.eu/transport/rail/market/doc/action-plan-rdam-genoa.pdf>.*

Dans le secteur de l'eau, la reconnaissance croissante du caractère pluridimensionnel des enjeux impose graduellement la nécessité d'une approche plus globale de la gestion des ressources partout dans le monde. Cette prise de conscience se traduit surtout par l'impératif de plus en plus pressant de gérer l'eau à l'échelle du bassin hydrographique, indépendamment du découpage administratif. Dans certains cas, lorsque le bassin hydrographique chevauche les territoires de plusieurs pays, les décideurs devront unir leurs efforts à travers les frontières pour assurer une gestion plus efficace de la ressource commune. L'accord conclu entre le Mexique et les États-Unis sur la coopération dans le secteur de l'eau constitue un exemple intéressant de la façon dont ce type d'accord peut évoluer dans le temps pour prendre en compte le changement climatique.

Dans le domaine des TIC, dont dépend dans une large mesure le bon fonctionnement de tous les systèmes d'infrastructure déjà mentionnés, la coopération internationale sera primordiale sur de nombreuses questions. Par exemple, les dispositions actuelles de la gouvernance de l'Internet demandent à être améliorées eu égard à la stabilité et à la sécurité de l'Internet, à la cybercriminalité et à la protection des données. Certains préconisent

### Encadré 1.19. Accords internationaux sur l'eau – s'adapter au changement climatique (Mexique)

Le Mexique a une longue tradition d'accords sur l'eau avec les États-Unis. En 1889, une Commission internationale des frontières et des eaux (IBWC) a été créée pour gérer les traités relatifs aux eaux frontalières entre les États-Unis et le Mexique et résoudre les différends susceptibles d'en découler. L'IBWC est un organisme international composé d'une section pour chacun des deux pays, chaque section étant dirigée par un commissaire-ingénieur nommé par son président.

Les deux gouvernements, par l'entremise de l'IBWC, administrent conjointement les dispositions du Traité sur l'eau de 1944 concernant le fleuve Colorado, qui prévoit que a) une quantité annuelle garantie (1 850 millions de mètres cubes) d'eau est attribuée au Mexique, ainsi que b) toute autre quantité parvenant aux points de distribution mexicains, sous certaines conditions qui sont précisées dans le Traité de 1944.

La procédure est la suivante : le Mexique, avant le 1<sup>er</sup> janvier de chaque année civile, présente par l'entremise de l'IBWC un calendrier annuel des livraisons demandées, par mois, dans le cadre de l'allocation annuelle prévue et des tarifs spécifiés dans le Traité. Le Mexique soumet également un programme hebdomadaire de livraisons par jour, dans les limites des volumes mensuels prévus. Les demandes du Mexique sont transmises par la section États-Unis au *Bureau of Reclamation*, qui autorise la livraison en tant que de besoin à partir des installations de stockage situées aux États-Unis sur le fleuve Colorado pour respecter le calendrier de livraison. Les livraisons faites au Mexique font l'objet d'une surveillance conjointe de l'IBWC pour veiller au respect des volumes alloués et des tarifs prévus dans le Traité.

Le Traité de 1944 donne un exemple de l'évolution possible des traités internationaux sur l'eau en fonction des conditions climatiques. De nouveaux programmes et stratégies ont été élaborés dans le cadre de l'IBWC en réponse aux circonstances et nécessités qui se sont fait jour. Par exemple, des dispositions supplémentaires relatives à la protection contre les inondations ont été ajoutées au traité original et se sont révélées nécessaires. Les gouvernements du Mexique et des États-Unis étudient la possibilité de modifier le Traité de 1944 pour prendre en compte des questions qui ne se posaient pas en 1944 (par exemple, la sécheresse). En 2002, ils ont signé un accord concernant la conservation de l'eau pour faire face aux problèmes de pénurie résultant de la croissance démographique et des sécheresses.

Source : Levina, Ellina (2006), « Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector. Part II: Non-Annex I Countries: Lessons Learned from Mexico, India, Argentina and Zimbabwe », COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2006)11, Direction de l'environnement/ Agence internationale de l'énergie, OCDE, Paris.

également que les opérateurs de réseaux et d'installations d'interconnexion de télécommunications revoient leurs procédures régissant les sources d'alimentation électrique d'urgence.

### **3.4. Développer et intégrer les technologies**

Jusqu'ici, le présent document a été centré sur les possibilités qu'offrent la gouvernance, l'organisation, la réglementation et les mécanismes de marché pour faire face à la demande croissante qui pèse sur les infrastructures. Mais la technologie est un autre outil clé à la disposition des décideurs. Dans tous les secteurs infrastructurels examinés ici, elle ouvre des perspectives très vastes, quoique variables. S'agissant des TIC, elles laissent entrevoir des transformations particulièrement profondes, d'abord parce que ces technologies constituent en elles-mêmes le secteur infrastructurel le plus novateur et dont l'évolution est la plus rapide, et ensuite parce qu'elles sont la base et le moteur d'une part importante de l'innovation dans tous les autres secteurs infrastructurels. Par conséquent, le développement des nouvelles technologies mobiles, la généralisation de la téléphonie sur Internet (VoIP), les progrès de la fibre optique, l'accroissement des capacités de traitement de données, l'introduction de services de géolocalisation, l'identification par radiofréquence (RFID) ainsi que le perfectionnement des communications par satellite sont autant de facteurs qui auront une importance déterminante dans la recherche d'efficacité et dans l'amélioration de la gestion de la demande d'infrastructures – qu'il s'agisse du contrôle des réseaux d'électricité, du télé-comptage de la consommation d'eau, de l'utilisation de la capacité routière ou simplement d'une meilleure logistique des transports publics. D'autres technologies offrent aussi également d'intéressantes possibilités à cet égard : les biotechnologies pour le traitement des eaux usées, les technologies des carburants pour les transports terrestres, le piégeage du carbone dans la production d'électricité ainsi que les applications des nanotechnologies dans presque tous les secteurs déjà mentionnés.

Le potentiel de ces technologies se concrétisera et devrait se concrétiser dans une large mesure, mais pas entièrement, sans l'intervention directe des pouvoirs publics. Toutefois, étant donné l'importance vitale et croissante des infrastructures pour l'économie et la société, un rôle de soutien incombe aux responsables politiques.

**Recommandation 16 : encourager l'utilisation des technologies, à la fois pour accroître l'efficacité dans les infrastructures et améliorer la gestion de la demande.**

Les gouvernements devraient en général soutenir la recherche fondamentale qui est virtuellement à même de stimuler l'innovation et la diversité pour relever les défis des infrastructures, et qui couvre un champ si vaste que les investisseurs ne sont probablement pas en mesure d'en tirer tous les avantages et ont par conséquent tendance à ne pas s'y intéresser suffisamment. Mais il y a également tout intérêt à ce que les gouvernements encouragent activement le progrès dans les domaines de la recherche et du développement technologiques de nature à engendrer des avantages liés au caractère de bien public des infrastructures, à l'égard duquel les pouvoirs publics assument une responsabilité particulière, en ce qui concerne la fiabilité globale des systèmes d'infrastructures, la sécurité, l'environnement ainsi que la dimension sociale. À cet égard, l'attention doit porter non seulement sur les nouvelles technologies mais également sur l'utilisation plus efficace des technologies et de leur intégration dans les réseaux infrastructurels en place.

**Soutenir activement les efforts visant à améliorer la fiabilité globale des systèmes d'infrastructures.** Plusieurs exemples sont à retenir à cet égard :

- Les systèmes de transport intelligents et les programmes d'amélioration de la capacité, qui maintiennent le réseau routier au maximum de sa capacité en période de pointe pendant la journée.
- Les nouveaux systèmes de péage routier et autres systèmes de tarification routière, qui ouvrent de très intéressantes possibilités pour la gestion du trafic et la réduction de la congestion; ces systèmes deviennent de plus en plus accessibles (tout au moins sur le plan technologique) grâce au renforcement, au perfectionnement et à la précision des systèmes de communication et de navigation par satellite (Galileo).
- Le développement de l'interconnexion de transport transfrontalier d'électricité.
- Les piles à combustible microbiennes pour la production d'électricité à partir des eaux usées, ainsi que les usines autonomes de distribution et de traitement.
- Les dispositifs intelligents de gestion des transports publics (faisant appel aux TIC).
- L'amélioration de la signalisation ferroviaire et de la capacité de transport ferroviaire de marchandises.
- L'utilisation de codes de systèmes d'information géographique (SIG) pour faciliter la gestion du cycle de vie des actifs infrastructurels.

**Soutenir activement les initiatives visant à tirer parti des technologies pour réduire l'impact environnemental des infrastructures.**

- Étudier les possibilités qu'offrent les TIC de réduire les pressions sur le transport terrestre grâce au télétravail, au cybercommerce, à la cyberformation, à la télémédecine, etc., notamment compte tenu des efforts déployés par de nombreuses villes pour développer considérablement leurs connexions Internet haut débit.
- Développer les installations de production distribuée, le cas échéant en parallèle avec le déploiement de sources d'énergie de substitution.
- Poursuivre les recherches sur les carburants de substitution pour les véhicules de transport public.
- Élaborer des méthodes normalisées pour tester les performances des nouvelles technologies d'assainissement et de recyclage des eaux usées, ainsi que de technologies sans fil plus économiques et plus efficaces pour la télélecture des compteurs d'eau.

Le développement de la téléphonie mobile en Suède est un exemple intéressant du rôle que la réglementation peut jouer pour atténuer l'impact des nouvelles technologies sur l'environnement. Lorsque les opérateurs de troisième génération se sont montrés réticents à collaborer en vue de réduire le nombre de tours de communications mobiles nécessaires au déploiement, le gouvernement a adopté une loi confiant à l'Agence nationale des postes et des télécommunications le mandat de mettre en œuvre la coopération sur le partage des tours.

**Encadré 1.20. Les problèmes de déploiement des réseaux 3G en Suède**

En Europe, la Suède est le pays où la couverture du réseau de troisième génération (3G) est la plus étendue et, selon une récente enquête de l'Agence nationale suédoise des postes et des télécommunications, environ 97 % des 9.1 millions de Suédois sont actuellement capables d'utiliser des services 3G, et bientôt 100 %, d'ici à deux ans. Le nombre de comptes d'utilisateurs de téléphone mobile, qui est de 9.3 millions, est supérieur à la population du pays.

Le système 3G ou UMTS (système de télécommunications mobiles universelles) est le système de téléphonie mobile de troisième génération qui permet de transmettre plus rapidement l'information à destination et en provenance des téléphones mobiles et d'autres terminaux mobiles que le réseau de deuxième génération (2G) (par exemple GSM – système mondial de communications mobiles). Le nouveau système permet de faire des appels téléphoniques ordinaires mais également d'envoyer et de recevoir des

### Encadré 1.20. Les problèmes de déploiement des réseaux 3G en Suède (suite)

graphiques, des images fixes ainsi que de la vidéo et des services d'information plus perfectionnés tels que les services de géolocalisation.

En 1998, les États membres de l'UE se sont engagés à faciliter l'introduction des services 3G, sur leurs territoires respectifs, au plus tard le 1<sup>er</sup> janvier 2002. Le gouvernement et le Parlement suédois ont confié à l'Agence nationale des postes et des télécommunications (PTS) le mandat d'attribuer les licences d'utilisation des fréquences radioélectriques et de mettre en œuvre l'attribution des licences 3G en Suède. Dans le cadre d'une soumission comparative, les demandes ont été évaluées au vu de la capacité financière, de la faisabilité technique et commerciale ainsi que de l'accès aux compétences et à l'expérience appropriées. Un examen approfondi des demandes retenues a porté sur l'ampleur de la couverture et la rapidité avec laquelle les opérateurs candidats pouvaient l'assurer d'ici à la fin de 2003, 2006 et 2009, la couverture étant définie en fonction de trois facteurs : proportion de la population, superficie du territoire et répartition sur l'ensemble du territoire suédois.

Sur les dix demandes reçues à la date de clôture, le 1<sup>er</sup> septembre 2000, quatre ont été retenues et ont obtenu une licence de PTS, valide jusqu'au 31 décembre 2015. Les opérateurs retenus étaient EuroPolitan (aujourd'hui Telenor), HI3G (3), Orange et Télé 2. Tous s'étaient engagés à desservir au moins 8 860 000 habitants d'ici à la fin de 2003. Les candidats malheureux Telia, Telenordia et ReachOut Mobile, qui n'ont pas obtenu de licence 3G, ont interjeté appel de la décision, mais n'ont pas eu gain de cause.

PTS a jugé la demande de Telia techniquement irréalisable et par conséquent ne lui a pas accordé de licence; cependant, Telia et Télé 2 ont fait savoir après un certain temps qu'ils étaient prêts à partager la licence de Télé 2. De même, EuroPolitan (aujourd'hui Telenor) et HI3G ont décidé de collaborer pour le déploiement et la construction de certaines parties de leur réseau. Cette collaboration a été approuvée par PTS, qui l'a jugée conforme à la loi sur les télécommunications. Les conditions d'obtention d'une licence 3G permettent la propriété et la construction conjointe du réseau à hauteur de 70 %. De plus, les tours peuvent être partagées à 100 %. Bien que cette coopération pour le déploiement du réseau puisse être bénéfique non seulement pour maintenir les coûts bas mais également en termes de protection de l'environnement, les opérateurs ont hésité à collaborer pour la mise en commun des tours. Un rapport de la *Chalmers University of Technology* a révélé que la collaboration des opérateurs pour le déploiement pouvait se traduire par des économies de coût pouvant atteindre 5 milliards SEK. Une nouvelle loi, qui donne plus de moyens à PTS pour obliger les opérateurs à collaborer en matière de partage de tours, est entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2006.

### Encadré 1.20. **Les problèmes de déploiement des réseaux 3G en Suède** (suite)

Orange a révélé son intention de se retirer du marché suédois, demandant l'autorisation de transférer ses licences à un autre opérateur du même groupe. PTS a rejeté cette demande, estimant que l'objectif était de vendre les licences à ce nouvel opérateur. Une demande subséquente de transfert de licence à Télé 2/Telia a également été rejetée au motif que la concurrence risquait d'être faussée. Les licences 3G d'Orange ont finalement été révoquées. Pour répondre aux besoins des trois opérateurs de réseau confrontés à l'accroissement du trafic et pour introduire une version évoluée du système 3G (HSPA), PTS a attribué la gamme de fréquences libérée par la révocation de la licence d'Orange aux trois titulaires actuels de licence 3G.

PTS a rejeté plusieurs demandes de modification des conditions de licence et de prolongation du délai de déploiement du réseau, en faisant valoir notamment que les opérateurs auraient dû savoir que le traitement des demandes de permis de construire par les municipalités pour le réseau 3G serait sensiblement plus long que le traitement habituel pour le réseau GSM, étant donné que le nouveau système impliquait un nombre de permis de construire sensiblement plus important. De plus, PTS a jugé que les opérateurs auraient dû être au fait du rôle des forces armées dans le développement du réseau.

Une fois que tous les opérateurs 3G ont eu la possibilité de démontrer s'ils pouvaient assurer le déploiement continu du 3G parallèlement à d'autres technologies – sans effet défavorable pour le consommateur – PTS a décidé en 2005 que les opérateurs 3G devaient poursuivre l'utilisation de la même technologie, comme précédemment sur les réseaux, soit l'UMTS (système de télécommunications mobiles universelles). Le raisonnement de PTS était qu'il était impossible de jumeler la technologie UMTS avec d'autres technologies sans effet néfaste pour le consommateur.

À la fin de 2003, le déploiement du réseau aurait dû être achevé. Toutefois, même si la Suède, par rapport aux autres pays, bénéficiait d'une couverture 3G très étendue, les opérateurs n'avaient en fait réussi à desservir qu'entre 67.5 et 74 % de la population. PTS a notifié les opérateurs de mettre en œuvre des mesures pour remédier aux insuffisances au plus tard fin 2004, et une nouvelle vérification a confirmé que les opérateurs avaient alors atteint 84 à 86 % de la population. Étant donné que de légères modifications avaient été apportées aux conditions de licence, lorsque ces nouvelles conditions sont entrées en vigueur le 1<sup>er</sup> juillet 2006, PTS a une fois de plus notifié aux opérateurs de mettre en œuvre des mesures pour remédier à l'insuffisance du réseau. Les opérateurs avaient jusqu'au 1<sup>er</sup> décembre 2006 (Telia/Télé 2) et au 1<sup>er</sup> juin 2007 (Telenor et 3). Telia/Télé 2 ont informé PTS le 1<sup>er</sup> décembre 2006 que leur réseau UMTS desservait alors plus de 8 860 000 habitants et que le taux de couverture de la population prévue avait donc été atteint.

### Encadré 1.20. **Les problèmes de déploiement des réseaux 3G en Suède (suite)**

Une analyse des licences 3G soulève des inquiétudes quant à leur rentabilité future. Celle-ci se révèle insuffisante du fait que les recettes moyennes par usager n'augmenteront pas beaucoup plus tandis que les coûts à la charge de l'opérateur sont appelés à augmenter. La rentabilité varie beaucoup selon qu'il s'agit d'un opérateur historique ou d'un nouvel opérateur, de sorte que le marché suédois sera confronté à une restructuration et à un repositionnement.

Source : D'après Post & Telestyrelsen (2005), « 3G Rollout Report », PTS-ER-2006:26, 23 juin, PTS, Stockholm; et Björkdahl, Joakim et Erik Bohlin (2002), « Financial Analysis of the Swedish 3G Market », communication présentée dans le cadre de la *First International Conference on Mobile Business* (mBusiness-2002), 8-9 juillet, Athènes.

**Accorder davantage d'attention politique et, le cas échéant, de moyens financiers à la recherche-développement dans les technologies qui permettent de mieux protéger les infrastructures critiques.** Du fait que les questions de sûreté seront appelées à prendre davantage d'importance au cours des prochaines années et que les infrastructures se recoupent de plus en plus les unes les autres, il faudra intensifier la recherche de solutions novatrices pour protéger les infrastructures de télécommunications, l'Internet, ainsi que les réseaux de gaz, d'électricité et d'eau.

**Stimuler davantage la réflexion au sein de la société sur la forme et le rôle souhaités pour les infrastructures à l'avenir et la contribution possible des technologies à la réalisation des objectifs visés.** Il entre dans les responsabilités politiques des gouvernants de réfléchir sur le développement économique et social à long terme du pays et d'associer les citoyens à cette démarche. La prospective technologique peut se révéler utile à cet égard, mais elle ne prend souvent pas suffisamment en compte le rôle des infrastructures dans le développement de l'économie et de la société de façon plus générale. Il existe toutefois d'intéressants exemples de projets, par exemple au Royaume-Uni, qui ont visé à combler cette lacune.

### Encadré 1.21. **Le projet de prospective sur les systèmes d'infrastructures intelligents (IIS) au Royaume-Uni**

En septembre 2004, le gouvernement britannique a lancé un projet de prospective sur les systèmes d'infrastructures intelligents pour étudier comment la science et la technologie pouvaient être appliquées au cours des cinquante prochaines années à la conception et la mise en œuvre de systèmes d'infrastructures intelligents, robustes, durables et sûrs.

### Encadré 1.21. **Le projet de prospective sur les systèmes d'infrastructures intelligents (IIS) au Royaume-Uni** (suite)

L'idée sous-jacente était que tout comme la science et la technologie nous avaient donné la liberté de nous déplacer, elles joueront un rôle clé pour nous aider à relever les nouveaux défis que sont le réchauffement de la planète, la raréfaction des ressources pétrolières ainsi que l'aggravation de la congestion des réseaux routiers et ferroviaires.

Pour atteindre cet objectif global, la notion de système intelligent doit être mise en œuvre à quatre niveaux différents. Premièrement, il importe de limiter au minimum la nécessité de se déplacer en misant sur un urbanisme intelligent, l'intégration et la gestion efficaces des transports publics ainsi que la fourniture de produits et de services au niveau local. Deuxièmement, le système doit être capable de fournir de l'information à l'appui des décisions des individus et des prestataires de services, ce qui suppose des capteurs ainsi qu'une capacité d'extraction de données. Troisièmement, l'infrastructure doit être en mesure de traiter l'énorme quantité d'informations recueillies pour s'adapter en temps réel et être en mesure de fournir les services les plus efficaces. Quatrièmement, le système doit promouvoir une utilisation intelligente de l'infrastructure, de façon que les citoyens modifient leur comportement en faveur de la durabilité.

Plusieurs études ont été commandées pour étudier les possibilités d'intégrer ce type d'intelligence aux infrastructures de transport. Les principales conclusions étaient que les progrès de la science et de la technologie pouvaient nous fournir la technologie nécessaire.

Pendant, s'il est vrai que la technologie peut effectivement améliorer l'efficacité des infrastructures, l'un des enjeux est de savoir comment utiliser les technologies pour faire en sorte que non seulement nous améliorions l'efficacité, mais que nous en tirions également des solutions durables et solides. Cela dépendra beaucoup de l'utilisation qui sera faite de l'infrastructure, laquelle est à son tour influencée par la psychologie et l'économie des déplacements.

Dans ce contexte global, la technologie peut servir à élargir les choix qui s'offrent aux usagers individuellement et collectivement. Elle permet à ceux-ci de faire des choix plus efficaces entre les communications en personne et les communications virtuelles ainsi qu'entre différents modes de transport. Elle peut aussi améliorer la faisabilité et l'intérêt de la production locale (fabrication locale, voire fabrication à domicile), ce qui réduit la nécessité de transporter les biens. La technologie des labopuces pourrait offrir des capacités semblables pour la production locale de médicaments.

### Encadré 1.21. **Le projet de prospective sur les systèmes d'infrastructures intelligents (IIS) au Royaume-Uni** (suite)

Par ailleurs, la technologie ouvre des perspectives en ce qui concerne la modification des comportements, d'abord en fournissant une information plus à jour et plus utile aux voyageurs, qui leur permet de choisir l'itinéraire et le mode de transport optimaux. De plus, elle permet de tarifier les usagers en fonction du coût réel du déplacement, plus efficacement, et en intégrant les coûts environnementaux.

Par conséquent, les systèmes IIS laissent entrevoir des possibilités très intéressantes à long terme. Ils pourraient contribuer à la croissance économique, à la réduction de la consommation d'énergie, au renforcement de la cohésion sociale (par exemple, pour prendre soin des membres vulnérables de la société) et au développement durable (par exemple, grâce à l'utilisation des technologies permettant une production en circuit fermé).

Source : UK Office of Science and Technology, Foresight Directorate (2006), *Intelligent Infrastructure Futures (Project Overview)*, Department of Trade and Industry, Londres.

### 3.5. **Étoffer et améliorer la panoplie d'instruments**

Pour être en mesure de répondre aux besoins futurs en infrastructures, il est essentiel non seulement d'améliorer les modalités de financement, la réglementation, la gouvernance et la planification, mais également de disposer d'une solide base d'information, de données, de recherches et d'analyses. Sinon, il ne sera pas possible d'exercer correctement les fonctions de réglementation et de supervision que nécessite une gouvernance efficace, de surveiller attentivement le cadre de la concurrence, d'évaluer les effets des grands projets infrastructurels sur la distribution et la redistribution et de les expliquer de façon convaincante, d'évaluer et de gérer les actifs correctement, etc.

**Recommandation 17 : renforcer la capacité publique d'informer le processus décisionnel, améliorer l'analyse, surveiller les performances et développer les compétences interdisciplinaires voulues pour trouver des solutions aux problèmes d'infrastructure.**

L'analyse a montré que tous les secteurs infrastructurels examinés dans le cadre de ce projet souffrent d'une quelconque insuffisance de données, d'analyses et d'évaluations. Le transport ferroviaire de marchandises en

Europe, par exemple, ne peut pas s'affranchir des subventions croisées parce que, notamment, les données permettant de calculer le coût marginal de l'infrastructure ne sont pas disponibles et qu'il n'existe pas de comptabilité séparée pour les services à vocation sociale et les services commerciaux. S'agissant du transport urbain, les données urbaines, concernant surtout les déplacements et l'utilisation des sols, demeurent rares et de médiocre qualité; il n'y a pas de collecte de données systématiques entre les villes, et les méthodes de collecte sont susceptibles de changer souvent. Sur les marchés de l'électricité, toutes les informations nécessaires pour permettre aux participants aux marchés et aux régulateurs de comprendre les conditions du marché ne sont pas toujours disponibles. Par ailleurs, la capacité des autorités à planifier et gérer de façon intégrée la maintenance, la réparation, la modernisation et l'extension des réseaux d'eau, des routes principales et des autoroutes est fortement limitée par l'insuffisance d'information sur les actifs – leur nombre, leur valeur, leur amortissement, etc. Si les données, la comptabilité et les outils d'évaluation laissent à désirer, il en ira de même des décisions prises.

Par conséquent, afin de renforcer les données concrètes permettant d'étayer l'élaboration des politiques et le processus décisionnel en matière d'infrastructures, il est impératif d'améliorer l'information, la collecte des données et la recherche; de renforcer l'utilisation de la comptabilité comme outil efficace de planification, de transparence et de gestion des actifs; d'encourager une utilisation plus systématique de méthodes d'évaluation rigoureuses; d'utiliser davantage les outils du cyberspace pour la communication et le dialogue; et d'élaborer de nouvelles stratégies interdisciplinaires en matière d'éducation et de formation.

#### **Renforcer l'information, la collecte de données, la recherche et l'analyse.**

L'une des possibilités qui s'offrent aux gouvernements pour améliorer la situation en ce domaine est de renforcer les obligations légales de fournir des données sur certaines activités clés. De façon générale, les acteurs privés et publics ne recueilleront et publieront des données fondamentales sur leurs activités que s'ils en ont l'obligation. Par conséquent, les autorités doivent élaborer une série de règles et d'exigences claires pour la collecte et la divulgation de l'information. Dans le secteur de l'électricité, par exemple, l'accès aux prix de base du marché est peut-être la condition la plus importante. Dans certaines régions des États-Unis, ainsi que sur les marchés de gros britanniques, nordiques et australiens, les prix du marché spot doivent être rendus publics sur les sites Internet des opérateurs; de plus, sur les marchés nordiques et australiens, toute information sensible concernant le marché spot, par exemple les arrêts non programmés, le redémarrage de centrales, la modification du calendrier d'arrêts programmés, doit être immédiatement diffusée. Un autre moyen est d'encourager l'introduction d'indicateurs. Les

choses progressent à cet égard, par exemple en ce qui concerne les sociétés des eaux aux États-Unis, où diverses associations font la promotion de la collecte et de la publication des données sur des questions comme le développement organisationnel, les relations clients, la gestion, ainsi que les opérations relatives à la distribution d'eau et à l'assainissement.

De même, il faut encore améliorer l'analyse des données et des indicateurs, par exemple pour mieux comprendre l'impact de l'infrastructure sur la productivité aux niveaux macro et micro-économique et pour favoriser des investissements plus optimaux en termes de secteur, de région et de calendrier.

L'amélioration du processus de décision et de la surveillance des performances passe donc par le renforcement des activités de recherche et d'analyse. Comme l'ont montré les travaux menés dans le cadre du présent projet, il faut également stimuler la recherche multidisciplinaire sur les infrastructures (commerciale, technique, géographique, économique et politique, etc.).

**Améliorer les méthodes comptables et la gestion des actifs.** Dans le secteur privé, l'état des actifs et leur évaluation sont minutieusement mesurés et suivis et sont inscrits dans les états comptables, mais dans le secteur public, la plupart des pays ne demandent pas ce genre de comptabilité à leurs entités publiques (services municipaux, etc.). Par conséquent, les planificateurs et décideurs du secteur public ne connaissent guère les installations, leur état ou leur utilisation, ce qui les place pratiquement dans l'impossibilité de prendre une décision efficace sur l'affectation des ressources. Étant donné le problème croissant que posent le vieillissement des infrastructures et l'augmentation des coûts de maintenance et de mise à niveau, ainsi que l'absence de données fiables, on s'intéresse beaucoup à la mise en place d'une forme ou une autre de comptabilité d'exercice pour le secteur public. Mais pour que cette option constitue un outil de gestion stratégique utile, il faudra recueillir un éventail complet de données spécifiques sur les actifs : un inventaire des actifs infrastructurels, avec leur état et leur âge, leur valeur de remplacement, les types de dépenses nécessaires, un calendrier des dépenses ainsi qu'une évaluation des coûts futurs qui seraient nécessaires pour préserver les actifs et assurer l'entretien des actifs infrastructurels au niveau fixé. Un exemple du type d'inventaire déjà disponible dans ce domaine est celui de la GFOA, qui regroupe les responsables financiers publics des États-Unis et du Canada ([www.gfoa.org](http://www.gfoa.org)). L'utilité de ces données et techniques de gestion des actifs serait bien sûr considérablement renforcée par une amélioration des normes statistiques actuelles concernant par exemple la définition des immobilisations, ainsi que par la comparabilité entre systèmes et organismes statistiques nationaux.

**Améliorer et élargir l'utilisation des méthodes d'analyse coûts-avantages et de méthodes analogues pour l'évaluation des projets.** Parmi les responsables de la planification, on s'accorde largement à reconnaître que la méthode d'évaluation de base pour prendre des décisions relatives aux projets d'infrastructure devrait être l'analyse coûts-avantages. Cependant, ce type d'analyse ne s'applique pas partout ni à tous les projets avec une égale rigueur. De plus, elle est entachée de faiblesses bien connues : la difficulté d'y intégrer les effets non monétaires tels que la pollution, la réduction du taux d'accident, les gains de temps, etc.; le problème des arbitrages politiques et économiques à faire sur des questions comme les objectifs en matière de répartition; l'épineuse question de savoir comment prendre en compte les incidences économiques plus larges, par exemple la modification de la structure de l'habitat ou des implantations industrielles, ou encore de la spécialisation régionale. Dans tous ces cas, des expériences sont en cours dans les pays de l'OCDE, qui méritent d'être étudiées plus avant, notamment l'utilisation d'analyses qualitatives multicritères pour compléter l'analyse coûts-avantages classique, l'obligation de prévoir dans la documentation de planification des sections consacrées aux groupes défavorisés (par exemple, en France et en Allemagne), et des méthodes d'évaluation *ex ante* poussées qui vont bien au-delà de l'analyse coûts-avantages classique [voir par exemple les études pilotes réalisées au Royaume-Uni ou la méthode fondée sur l'indicateur de durabilité pour évaluer les projets d'infrastructure routière en Suisse (NISTRA, 2003)].

**Utiliser davantage les moyens électroniques pour la communication et le dialogue.** L'information des parties prenantes et la communication avec elles, en particulier celles qui contribuent d'une façon ou d'une autre (par la fiscalité, les redevances d'utilisation, etc.) au financement du projet infrastructurel, revêtent une importance primordiale pour faire accepter les objectifs d'action. Indépendamment des outils et plates-formes plus classiques déjà décrits, les taux élevés d'informatisation dans les économies de l'OCDE ainsi que les pays en développement les plus avancés, conjugués à l'accroissement rapide de la capacité Internet, surtout en zone urbaine, ont créé de nouvelles possibilités. En particulier, ces dernières années, la communication et le dialogue avec les parties prenantes et le grand public ont pris de l'importance et ont gagné en efficacité. Voir par exemple les programmes suédois pour la liaison fixe de l'Öresund ([www.oresundsbron.com](http://www.oresundsbron.com)) et le projet de City Tunnel ([www.citytunneln.se](http://www.citytunneln.se)), ainsi que les programmes américain et canadien ([www.imaginechicago.org](http://www.imaginechicago.org) et [www.imaginecalgary.ca](http://www.imaginecalgary.ca)).

**Élaborer de nouvelles approches pluridisciplinaires en matière d'éducation et de formation.** Le présent projet a régulièrement mis en évidence l'interdépendance de plus en plus étroite des systèmes d'infrastructures et la complexité croissante de leur planification, de leur mise

en œuvre et de leur exploitation dans un contexte économique, social et environnemental en évolution. Cela implique que les profils de qualifications des professionnels qui seront associés à des projets d'infrastructure au cours des prochaines années devront s'adapter en conséquence. Il est donc essentiel de favoriser le développement de nouveaux cursus universitaires pour les étudiants en ingénierie, qui couvrent par exemple des thèmes nouveaux, par exemple : infrastructures et adaptation climatique, infrastructures durables, stratégies de financement et de gestion de la demande. De nouveaux programmes multidisciplinaires de ce type devront être élaborés pour envisager les infrastructures dans une perspective systématique et globale qui permette de mieux comprendre leur interaction, à la fois les unes avec les autres et avec leur environnement immédiat et le large éventail de parties prenantes. Après tout, c'est la prochaine génération d'étudiants dans divers domaines d'études, qui aura à relever, en tant que professionnels, les défis posés par le développement des infrastructures à l'horizon 2030 et au-delà.

## Notes

1. Transports terrestres (routier, ferroviaire et publics urbains), télécommunications, transport et distribution d'électricité et eau.
2. Les besoins cumulés en investissements infrastructurels dans les cinq secteurs jusqu'en 2030 s'élèveraient à environ USD 53 000 milliards. Si l'on y ajoute la production d'électricité, ils atteignent environ USD 65 000 milliards et si l'on prend en compte les autres investissements infrastructurels liés à l'énergie, ils dépasseraient USD 70 000 milliards. Il s'agit là, bien sûr, d'ordres de grandeur, qui ne se traduiront pas nécessairement en demande effective. Le point de départ des projections des auteurs de l'OCDE a été le document de travail 3102 de la Banque mondiale, publié en 2003, intitulé « *Investing in Infrastructure: What is Needed from 2000 to 2010?* » de Marianne Fay et Tito Yepes. La période considérée est 2005-10. La méthode utilisée pour prévoir les équipements infrastructurels et les nouvelles constructions (créations et entretien) repose sur l'élasticité entre stocks d'équipements infrastructurels et PIB par habitant. À une croissance du PIB par habitant correspondent des prévisions de stocks d'équipements, qui peuvent alors être converties en prévisions de nouvelles constructions. Le même modèle est utilisé pour tous les secteurs infrastructurels. Les estimations produites par les auteurs de l'OCDE diffèrent de celles de Fay et Yepes à plusieurs égards. D'abord, et surtout, les méthodes sont différentes et la période considérée est beaucoup plus longue, puisqu'elle va jusqu'à 2030. Mais même pour les estimations à moyen terme, jusqu'en 2010, on note des écarts considérables. Ceux-ci peuvent néanmoins s'expliquer par des différences quant aux hypothèses retenues pour le taux de croissance économique (par exemple, les estimations de l'OCDE sont fondées sur des projections plus récentes de la Banque mondiale pour l'économie mondiale que celles retenues par Fay et Yepes), aux années de référence utilisées pour la valeur du dollar USD (USD constant de 1995 chez Fay et Yepes, contre USD constant de 2005 à l'OCDE) et aux secteurs pris en compte (par exemple, contrairement à l'étude de Fay et Yepes, les estimations de l'OCDE couvrent de grands projets ferroviaires européens tels que le RTE-T, le transport et la distribution d'électricité uniquement, mais prennent en compte la modernisation

et la mise à niveau). Si l'on tient compte de ces différences, les résultats des études de la Banque mondiale et de l'OCDE concordent assez bien l'une avec l'autre. Là où l'étude de Fay et Yepes et les estimations de l'OCDE semblent radicalement diverger, c'est en ce qui concerne les infrastructures de l'eau. Ainsi, les auteurs du rapport de l'OCDE sur l'eau ont examiné un grand nombre d'études indépendantes récentes (par exemple celles de l'Offwat au Royaume-Uni et de l'EPA aux États-Unis, et celle de l'OCDE également pour l'Europe centrale et orientale) dans les pays de l'OCDE et dans les pays à revenu intermédiaire (par exemple, les pays du groupe BRIC et ceux d'Europe centrale et orientale), qui indiquent toutes des besoins d'investissements annuels considérablement plus importants – par exemple, pour les pays à revenu élevé, de l'ordre d'environ 0.75 % du PIB, contre 0.03 % du PIB selon les estimations de Fay et Yepes. Pour des détails sur les estimations des auteurs de l'OCDE, voir OCDE (2006) *Les infrastructures à l'horizon 2030 : télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*.

3. OCDE (2006), « SOCX : données sur les dépenses sociales et les bénéficiaires de prestations », DELSA/ELSA/WP1(2006)7, Groupe de travail sur la politique sociale, Direction de l'emploi, du travail et des affaires sociales, Comité de l'emploi, du travail et des affaires sociales, OCDE, Paris.
4. OCDE (2004), « The Social Conditions of Older People: Achievements and Challenges », thème révisé et proposition de sujets de discussion pour la réunion ministérielle, DELSA/ELSA/PG(2004)6/REV1, Direction de l'emploi, du travail et des affaires sociales, Comité de l'emploi, du travail et des affaires sociales, OCDE, Paris.
5. OCDE (2005a), *Financial Market Trends*, n° 89, novembre, OCDE, Paris, pp. 21-22.
6. *Ibid.*
7. Données de la Base de données de l'OCDE sur la privatisation, et *The Privatization Barometer*.
8. Samuel-Lajeunesse, Denis (2005), dans *The PB Newsletter*, n° 3, juillet, *The Privatization Barometer*, Milan.
9. Treasury (2006e), *PFI: Strengthening Long-term Partnerships*, mars, HM Treasury, Londres.
10. OCDE (2006), « Pension Markets in Focus », octobre, n° 3, OCDE, Paris. Pour des renseignements détaillés pays par pays sur les restrictions par quantité et catégorie d'actif, voir *OECD Survey of Regulations of Pension Funds*, 2006.
11. OCDE (2007), *Recommandations du Conseil concernant les principes pour la participation du secteur privé aux infrastructures*, C(2007)23/FINAL, OCDE, Paris.
12. Ces instruments et lignes directrices de l'OCDE sont notamment *Le cadre d'action de l'OCDE pour l'investissement* (2006), les *Codes de l'OCDE de la libération des mouvements de capitaux et des opérations invisibles courantes*, la *Déclaration et les décisions de l'OCDE sur l'investissement international et les entreprises multinationales* et les *Principes directeurs de l'OCDE à l'intention des entreprises multinationales*.

## Bibliographie

Agence internationale de l'énergie (AIE) (2005), *Lessons Learned from Liberalised Electricity Markets*, OCDE/AIE, Paris.

Albrecht, C. (2006), « Infrastructure Funds in Switzerland: How They Contribute to Reducing the Gap in Between Short-Term Thinking in Politics and the Need for

- Long-Term Infrastructure Planning », document de référence rédigé pour le projet *Les infrastructures à l'horizon 2030, Programme de l'OCDE sur l'avenir (IFP)*, Paris.
- Andrieu, M. (2007), « Une synthèse transsectorielle des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprises d'infrastructures », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Banque mondiale (2007), *Global Economic Prospects: Managing the Next Wave of Globalization*, Banque mondiale, Washington DC.
- bfinance (2006), « Infrastructure Investments on the Rise at Dutch Pension Giant ABP », 13 novembre, [www.bfinance.co.uk](http://www.bfinance.co.uk), Londres.
- Bickerstaff, K. et G. Walker (2005), « Shared Visions, Unholy Alliances: Power, Governance and Deliberative Processes in Local Transport Planning », *Urban Studies*, vol. 42, n° 12, novembre, Routledge, Londres, pp. 2123-2144.
- Björkdahl, J. et E. Bohlin (2002), « Financial Analysis of the Swedish 3G Market », communication présentée lors de la Première conférence internationale sur le commerce mobile (mBusiness-2002), Athènes, juillet.
- Bruzelius, N. (2005), « The Impact of Legal/Regulatory Frameworks on Transaction Costs for Private Sector Involvement in (Transport) Infrastructure Funding », document de travail n° 1 : rapport de consultant, CEMT/OECD/JTRC/T11/WD(2005)1, *Groupe de travail sur les investissements en infrastructures de transport, Centre conjoint OCDE/CEMT de recherche sur les transports*, Paris.
- Coe, A. (2005), « Community Participation and Public Infrastructure in the United States », John F. Kennedy School of Government, Harvard University, Cambridge.
- Commission européenne (2003), « New ERA for Electricity in Europe – Distributed Generation: Key Issues, Challenges and Proposed Solutions », EUR 20 901, *Direction générale des études*, Bruxelles.
- Conférence européenne des ministres des Transports (CEMT) (2002), « *Transports urbains durables : la mise en œuvre des politiques : messages-clés pour les gouvernements* », OCDE, Paris.
- Conseil fédéral suisse (2005), « Message About the Infrastructure Funds for Urban Agglomeration Traffic and the Network of National Roads », 2 décembre, Berne.
- Crotty, P. (2004), *Selection and Definition of Performance Indicators for Water and Wastewater Utilities*, American Water Works Association and American Water Works Association Research Foundation, Denver.
- Crozet, Y. (2007), « Financement et exploitation des futurs systèmes de transport public urbain : questions stratégiques », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Eddington, Sir R. (2006), *The Eddington Transport Study, Main Report: Transport's Role in Sustaining the UK's Productivity and Competitiveness*, décembre, HM Treasury et UK Department of Transport, Londres.
- Fay, M. et T. Yepes (2003), « Investing in Infrastructure: What is Needed from 2000 to 2010? », Policy Research Working Paper WPS 3102, Infrastructure Vice Presidency, *Banque mondiale*, Washington DC (en anglais seulement).
- Flyvbjerg, B., N. Bruzelius et W. Rothengatter (2003), *Megaprojects and Risk: An Anatomy of Ambition*, Cambridge University Press.

- Glaister, S. et D.J. Graham (2006), « Proper Pricing for Transport Infrastructure and the Case of Urban Road Congestion », *Urban Studies*, vol. 43, n° 8, juillet, Routledge, Londres, pp. 1395-1418.
- Groupe Financier Banque TD (2006), *Creating the Winning Conditions for Public-private Partnerships (P3s) in Canada*, TD Economics Special Report, TD, Toronto.
- Hanson, R., H. Wolman, D. Connolly et K. Pearson (2006), « Corporate Citizenship and Urban Problem Solving: The Changing Civic Role of Business Leaders in American Cities », The George Washington Institute of Public Policy, note de discussion rédigée pour The Brookings Institution Metropolitan Policy Program, Washington DC.
- Heuer, F. (2006), « Innovation of Infrastructure Management: The Anglo-Dutch Experience », ministère des Transports, des Travaux publics et de la Gestion de l'Eau des Pays-Bas, Direction du savoir et de l'innovation.
- HM Treasury (2006), *PFI: Strengthening Long-term Partnerships*, mars, HM Treasury, Londres.
- International Risk Governance Council (IRGC) (2006), « Managing and Reducing Social Vulnerabilities from Coupled Critical Infrastructures », Conseil scientifique et technique de l'IRGC, Genève.
- Kitchen, H. (2006), « A State of Disrepair: How to Fix the Financing of Municipal Infrastructure in Canada », *C.D. Howe Institute Commentary*, n° 241, décembre.
- Leape, J. (2006), « The London Congestion Charge », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 20, n° 4, automne, American Economic Association, Nashville, pp. 157-176.
- Levina, E. (2006), « Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector. Part II: Non-Annex 1 Countries: Lessons Learned from Mexico, India, Argentina and Zimbabwe », COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2006)11, *Direction de l'environnement/Agence internationale de l'énergie*, OCDE, Paris.
- Löwik, L. et P. Hobbs (2006), « European Infrastructure Market: Exploring Current Trends in a Changing Market », juin, RREEF Research, Deutsche Bank Group, Londres, p. 10.
- Mackie, P.J. et N.J. Smith (2007), « Infrastructure routière : modèles d'entreprise, tendances et perspectives », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2): électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Mahboobi, L. (2002), « Recent Privatisation Trends in OECD Countries », *Tendances des marchés de capitaux*, n° 82, juin, OCDE, Paris.
- Morgan, T. (2007), « Évaluation des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise dans la construction et la fourniture d'infrastructures et de services électriques », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2): électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- NISTRA (2003), *Indicateurs du développement durable pour les projets d'infrastructure routière*, Office fédéral des routes (OFROU), Berne.
- OCDE (2002), *Financial Market Trends*, n° 82, juin, OCDE, Paris.
- OCDE (2004), « The Social Conditions of Older People: Achievements and Challenges », thème révisé et proposition de sujets de discussion pour la réunion ministérielle, DELSA/ELSA/PG(2004)6/REV1, Direction de l'emploi, du travail et des affaires sociales, Comité de l'emploi, du travail et des affaires sociales, OCDE, Paris.
- OCDE (2005a), *Financial Market Trends*, n° 89, novembre, OCDE, Paris, pp. 21-22.

- OCDE (2005b), *La réforme de la réglementation en Suisse : saisir les opportunités de croissance*, SG/SGR(2005)5, Groupe spécial sur la politique de la réglementation, OCDE, Paris.
- OCDE (2005c), « Structural Reform in the Rail Industry », DAF/COMP(2005)46, Direction des affaires financières et des entreprises, Comité de la concurrence, OCDE, Paris.
- OCDE (2005d), « Evaluation of National and International Projections and Scenarios on Long-Term Infrastructure Requirements », document de référence rédigé pour le Groupe de pilotage du projet sur les infrastructures, *Programme de l'OCDE sur l'avenir*, Paris.
- OCDE (2006a), *Les infrastructures à l'horizon 2030: télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006b), *OCX : Données sur les dépenses sociales et les bénéficiaires de prestations*, DELSA/ELSA/WP1(2006)7, Groupe de travail sur la politique sociale, Direction de l'emploi, du travail et des affaires sociales, Comité de l'emploi, du travail et des affaires sociales, OCDE, Paris.
- OCDE (2006c), *Perspectives économiques de l'OCDE n° 80*, novembre, OCDE, Paris.
- OCDE (2006d), « Projecting OECD Health and Long-Term Care Expenditures: What Are the Main Drivers? », documents de travail du Département des affaires économiques n° 477, ECO/WKP(2006)5, OCDE, Paris.
- OCDE (2006e), *Pension Markets in Focus*, n° 3, octobre, OCDE, Paris.
- OCDE (2006f), *Financial Market Trends*, n° 90, avril, OCDE, Paris.
- OCDE (2006g), *La réforme de la réglementation en Suède*, SG/GRP(2006)2, Groupe sur la politique de la réglementation, OCDE, Paris.
- OCDE (2007), *Recommandation du Conseil concernant les principes pour la participation du secteur privé aux infrastructures*, C(2007)23/FINAL, OCDE, Paris.
- OCDE et CEMT (2005), *Table ronde CEMT n° 128*, Systèmes nationaux de planification des infrastructures de transport, OCDE, Paris.
- OCDE et CEMT (2007), *L'efficacité des investissements dans les infrastructures de transport de surface : un choix de mesures* (titre provisoire), OCDE, Paris.
- Palaniappan, M., H. Cooley, P. Gleick et G. Wolff (2007), « Le développement futur de l'infrastructure de l'eau et des services connexes : évolutions et enjeux », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2): électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Post & Telesystrelsen (2005), « 3G Rollout Report », PTS-ER-2006:26, 23 juin, PTS, Stockholm.
- Samuel-Lajeunesse, Denis (2005) dans *The PB Newsletter*, n° 3, juillet, The Privatization Barometer, Milan.
- Sharma, A.K. (2006), « Country Report on India's Transport Infrastructure: Visions, Plans and Programme », document de référence rédigé pour le projet « Les infrastructures à l'horizon 2030 », OCDE/IFP, Paris.
- Siemens Financial Services (2003), *Project Finance Yearbook 2002/2003*, Siemens Financial Services GmbH, Munich.
- Sydney Morning Herald (2006), « Tunnel Goes Under », 27 décembre, Sydney, [www.smh.com.au](http://www.smh.com.au).

- Thompson, L.S. (à paraître en 2007), « Le fret et l'infrastructure ferroviaires à long terme : évolutions et implications pour l'action des pouvoirs publics », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2): électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Transport for London (2006), « London Underground Publishes Third Annual PPP Report », 24 juillet, Londres, [www.tfl.gov.uk](http://www.tfl.gov.uk).
- UK Office of Science and Technology, Foresight Directorate (2006), *Intelligent Infrastructure Futures* (aperçu du projet), ministère du Commerce et de l'Industrie, Londres.
- Unterrainer, M. (2006), « Approaches to Infrastructure Financing in OECD Countries and Major Non-OECD Countries: An Overview of Risk Sharing, with Selected Case Studies », OCDE/IFP, Paris.
- Van der Krabben, E., B. Zonnenberg et R. van der Heijden (2007), « Understanding the Implementation of Infrastructure Projects: Speed of Decision-Making Processes, Participation and Complexity Levels of Dutch Infrastructure Projects », document de référence rédigé pour le projet « Les infrastructures à l'horizon 2030 », OCDE/IFP, Paris.
- Vander Ploeg, C. (2006), « New Tools for New Times – A Sourcebook for the Innovative Financing, Funding, and Delivery of Municipal Infrastructure », Western Cities Project Report n° 35, Western Cities Project, Calgary.
- Virtuosity Consulting (2005), *Exemples réussis de partenariats public-privé et de participation du secteur privé dans le développement des infrastructures de transport*, pour le Centre conjoint OCDE/CEMT de recherche sur les transports, OCDE, Paris.
- Wiesmann, G. (2007), « Deutsche Bahn 7bn Float Plan », et « Rail Chief Determined to Stick to Timetable », *Financial Times*, 26 février, Londres.

## ANNEXE 1.A1

### Sites Internet à consulter pour complément d'information sur les études de cas

#### **Encadré 1.2. : L'expérience britannique – la Private Finance Initiative (PFI)**

HM Treasury, The Private Finance Initiative, Key Documents [www.hm-treasury.gov.uk/documents/public\\_private\\_partnerships/key\\_documents/ppp\\_keydocs\\_index.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/documents/public_private_partnerships/key_documents/ppp_keydocs_index.cfm).

#### **Encadré 1.3. : Une formule de financement novatrice des infrastructures – le pont de la Confédération au Canada**

Transports Canada, Groupe des politiques, Système canadien de transports, Le pont de la Confédération [www.tc.gc.ca/pol/fr/rapport/brochuref/confederation\\_bridgef.htm](http://www.tc.gc.ca/pol/fr/rapport/brochuref/confederation_bridgef.htm).

Le pont de la Confédération, Canada [www.confederationbridge.com/fr/notre\\_pont/index.php](http://www.confederationbridge.com/fr/notre_pont/index.php).

#### **Encadré 1.4. : Le projet de corridor d'Alameda (États-Unis)**

The Alameda Corridor Transportation Authority (ACTA) [www.acta.org/projects\\_completed\\_alameda.htm](http://www.acta.org/projects_completed_alameda.htm).

#### **Encadré 1.5. : L'intégration de la récupération de la valeur foncière, de l'aménagement et des nouvelles infrastructures – le métro de Copenhague, au Danemark**

Ørestad Development Corporation [www.orestadsselskabet.dk/en/odc](http://www.orestadsselskabet.dk/en/odc).

L'Initiative de benchmarking de transport urbain, de la Commission européenne, rapports [www.transportbenchmarks.org/publications/reports.html](http://www.transportbenchmarks.org/publications/reports.html) (en anglais seulement).

### **Encadré 1.6. : Indicateurs de performances des services des eaux – un exemple**

American Water Works Association Research Foundation, Selection and Definition of Performance Indicators for Water and Wastewater Utilities (2003) [www.awwarf.org/research/topicsandprojects/execSum/2633.aspx](http://www.awwarf.org/research/topicsandprojects/execSum/2633.aspx).

American Water Works Association, Benchmarking Performance Indicators Survey and Report (2005 et 2007) [www.awwa.org/science/benchmarking/](http://www.awwa.org/science/benchmarking/).

### **Encadré 1.7. : Réglementer la fiabilité : le cas de l'électricité**

Pas de site Internet à consulter.

### **Encadré 1.8. : Exploitation privée des autoroutes, péages fictifs et péages effectifs (Portugal)**

Brisa Auto-Estradas de Portugal (l'exploitant des autoroutes au Portugal) [www.brisa.pt/Brisa/vEN/Investidores/A+Brisa/Profile/](http://www.brisa.pt/Brisa/vEN/Investidores/A+Brisa/Profile/).

Tollroadsnews (bulletin électronique sur les routes, ponts et tunnels à péage, et sur la tarification), article sur les autoroutes portugaises du 13 octobre 2004 [www.tollroadsnews.info/artman/publish/article\\_678.shtml](http://www.tollroadsnews.info/artman/publish/article_678.shtml).

### **Encadré 1.9. : L'étude Eddington : une approche économique du cadre d'action stratégique à long terme pour les transports au Royaume-Uni**

HM Treasury et ministère britannique des Transports, The Eddington Transport Study, décembre 2006 [www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/eddington\\_transport\\_study/eddington\\_index.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/eddington_transport_study/eddington_index.cfm)

### **Encadré 1.10. : Planification stratégique des infrastructures urbaines pour une population en expansion (Inde)**

Government of India, Jawaharal Nehru National Urban Renewal Mission (JNNURM), Modified Guidelines for the Sub-Mission on Urban Infrastructure and Governance (septembre 2006) [www.jnnurm.nic.in/toolkit/modified\\_guidelines.pdf](http://www.jnnurm.nic.in/toolkit/modified_guidelines.pdf).

### **Encadré 1.11. : La gestion de l'eau en France**

Fonds national pour le développement des adductions d'eau (FNDAE) [www.fndae.fr/](http://www.fndae.fr/).

### **Encadré 1.12. : Sécuriser les investissements à long terme dans les infrastructures de transport terrestre – le fonds d’infrastructures suisse**

Office fédéral du développement territorial (ARE), documents sur le fonds d’infrastructure pour le trafic d’agglomération, le réseau des routes nationales de même que pour les routes principales dans les régions de montagne et les régions périphériques [www.aren.admin.ch/themen/verkehr/00250/00460/index.html?lang=fr](http://www.aren.admin.ch/themen/verkehr/00250/00460/index.html?lang=fr).

### **Encadré 1.13. : Participation du public à la planification des infrastructures en France**

Commission national du débat public (CNDP), [www.debatpublic.fr/](http://www.debatpublic.fr/).

Conférence européenne des ministres des Transports, documents de la table ronde, Systèmes nationaux de planification des infrastructures, Conclusions de la Table Ronde 128 (2004) [www.cemt.org/online/conclus/rt128f.pdf](http://www.cemt.org/online/conclus/rt128f.pdf).

### **Encadré 1.14. : La ligne de la Betuwe (Pays-Bas) – déterminer les objectifs publics et commerciaux**

Railion Nederland, opérateur de fret de la ligne de la Betuwe, [www.railion.nl/gbpage.asp?id=1509](http://www.railion.nl/gbpage.asp?id=1509).

La Cour des comptes des Pays-Bas (Algemene Rekenkamer), Policy Information on the Betuwe Line (2000), [www.rekenkamer.nl/9282400/v/](http://www.rekenkamer.nl/9282400/v/).

### **Encadré 1.15. : HSL-ZUID – traitement rapide des offres pour le train à grande vitesse aux Pays-Bas**

Site Internet de HSL-Zuid, avec information sur ses PPP, [www.hslzuid.nl/hsl/uk/Organization/index.jsp](http://www.hslzuid.nl/hsl/uk/Organization/index.jsp).

Siemens Netherlands, projet HSL-Zuid, <http://references.transportation.siemens.com/refdb/showReference.do?r=1908&div=3&div=2&div=8&l=en>.

Actualité en ligne de Railwaypeople, article sur le projet HSL-Zuid, [www.railwaypeople.com/rail-projects/hsl-zuid-project-56.html](http://www.railwaypeople.com/rail-projects/hsl-zuid-project-56.html).

### **Encadré 1.16. : Propositions non négociées dans la procédure d’appel d’offres en Espagne**

OCDE/Conférence européenne des ministres des Transports (CEMT), Groupe de travail sur les investissements en infrastructures de transport : financer les besoins futurs, Documents, <http://www.cemt.org/JTRC/WorkingGroups/Infrastructure/infrdocsfr.htm>.

Ministère espagnol du Développement (Ministerio de Fomento), information sur les marchés publics, [http://www.fomento.es/MFOM/LANG\\_FR/INFORMACION\\_MFOM/CONTRATACIONES/DG\\_PLANIFICACION/](http://www.fomento.es/MFOM/LANG_FR/INFORMACION_MFOM/CONTRATACIONES/DG_PLANIFICACION/).

### **Encadré 1.17. : Gestion et tarification de la congestion du réseau sur le marché nordique**

Agence internationale de l'énergie, publications gratuites, « Lessons from Liberalised Electricity Markets » (2005), annexe 2 : The Nordic Electricity Market, [www.iea.org/Textbase/publications/free\\_new\\_Desc.asp?PUBS\\_ID=1589](http://www.iea.org/Textbase/publications/free_new_Desc.asp?PUBS_ID=1589).

Commission européenne, Direction générale de l'énergie et des transports, directive électricité et règlement relatif aux échanges transfrontaliers d'électricité, [www.ec.europa.eu/energy/electricity/legislation/index\\_en.htm](http://www.ec.europa.eu/energy/electricity/legislation/index_en.htm) (en anglais seulement).

### **Encadré 1.18. : Travaux du groupe international chargé d'améliorer la qualité du transport ferroviaire de marchandises dans le corridor A (IQ-C)**

Commission européenne, Direction générale de l'énergie et des transports, Transport et interopérabilité ferroviaires, « IQ-C Action Plan 2006-2010 for Rail Freight Corridor Rotterdam-Genoa », [www.ec.europa.eu/transport/rail/market/doc/action-plan-rdam-gehoa.pdf](http://www.ec.europa.eu/transport/rail/market/doc/action-plan-rdam-gehoa.pdf).

### **Encadré 1.19. : Accords internationaux sur l'eau – s'adapter au changement climatique (Mexique)**

Section États-Unis, Commission internationale des frontières et des eaux, [www.ibwc.state.gov/](http://www.ibwc.state.gov/).

Section Mexique, Commission internationale des frontières et des eaux, [www.sre.gob.mx/cila/](http://www.sre.gob.mx/cila/).

OCDE, « Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector, Part II: Non-Annex Countries, Lessons Learned from Mexico, India, Argentina and Zimbabwe » (2006), COM/ENV/EPOC/IEA/SLT(2006)11 (en anglais seulement), [www.oecd.org/env/cc/aixg](http://www.oecd.org/env/cc/aixg).

### **Encadré 1.20. : Les problèmes de déploiement des réseaux 3G en Suède**

Post & Telestyrelsen, documents concernant le déploiement du réseau 3G, [www.pts.se/Dokument/dokument.asp?Sectionid=&Itemid=5522&Languageid=EN](http://www.pts.se/Dokument/dokument.asp?Sectionid=&Itemid=5522&Languageid=EN).

Chalmers University of Technology, CITISEN Project the School of Technology Management and Economics, Prospects for Third Generation

Mobile Systems, par Erik Bohlin et Joakim Björkdahl, [www.mot.chalmers.se/citisen/project01.asp](http://www.mot.chalmers.se/citisen/project01.asp).

### **Encadré 1.21. : Le projet de prospective sur les systèmes d'infrastructures intelligents (IIS) au Royaume-Uni**

UK Office of Science and Technology, Foresight Directorate, documents sur les « Intelligent Infrastructure Futures », y compris un aperçu du projet, [www.foresight.gov.uk/Previous\\_Projects/Intelligent\\_Infrastructure\\_Systems/Reports\\_and\\_Publications/Intelligent\\_Infrastructure\\_Futures/Index.html](http://www.foresight.gov.uk/Previous_Projects/Intelligent_Infrastructure_Systems/Reports_and_Publications/Intelligent_Infrastructure_Futures/Index.html).

## Chapitre 2

### **Synthèse transsectorielle des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise d'infrastructures**

*par*

Michel Andrieu\*

*Ce chapitre propose une analyse transversale des cinq secteurs d'infrastructure étudiés dans cet ouvrage, à savoir l'électricité, l'eau, le fret ferroviaire, les transports publics urbains et les transports routiers. Il s'agit en l'occurrence d'apporter un vaste éclairage sur les stratégies de développement des infrastructures qu'il conviendrait de définir et d'en dégager des conclusions. À partir des différents chapitres établis par des experts, le présent chapitre examine de quelle manière les modèles économiques et les modèles d'entreprise devront évoluer pour assurer le succès de la mise en œuvre des projets d'infrastructure et quel pourra être le rôle des acteurs publics et privés.*

\* Consultant pour le Programme de l'OCDE sur l'avenir, France.

## 1. Introduction

Dans le présent chapitre, on adopte un point de vue transversal sur les cinq chapitres de ce livre consacrés aux différents secteurs d'infrastructure. Le but est de donner quelques aperçus et conclusions d'ensemble sur la façon dont on devrait aborder le développement de l'infrastructure dans l'avenir. Plus précisément, à partir des chapitres d'experts on conduit dans le présent chapitre un examen et on en déduit des implications sur les modèles économiques et modèles d'entreprise propres à assurer le succès de la mise en œuvre des projets d'infrastructure dans l'avenir et sur le rôle que pourront jouer les acteurs publics et privés.

En plus des principales constatations exposées dans les cinq chapitres d'experts, on tient compte également des conclusions obtenues dans les deux premières phases du projet (dont le contenu a été publié par l'OCDE en juin 2006 sous la forme d'un rapport d'étape intitulé *Les infrastructures à l'horizon 2030 : télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*). En outre, on porte une attention particulière aux technologies de l'information et des communications (TIC), facteur habilitant du développement et de la gestion des infrastructures, et substitut possible de certains services d'infrastructure (par exemple, le transport).

Dans tout le chapitre, on emploie le terme de « modèle d'entreprise » pour désigner les « modèles économiques et modèles d'entreprise », pour une part par souci de commodité et aussi parce que le terme de « modèle économique » pourrait prêter à confusion, étant donné que l'acception générale de ce terme est très différente de la définition qu'on utilise ici. Dans le contexte du présent chapitre, on donne au terme « d'entreprise » une signification générale qui s'étend au-delà des activités purement privées. Cependant, il s'agit du même but que dans le monde entrepreneurial, c'est-à-dire créer de la valeur par rapport au prix.

Le chapitre contient quatre grandes sections :

- La section 2 présente le concept de modèle d'entreprise et expose son utilité potentielle dans la formulation de la politique publique de développement des infrastructures.
- Dans la section 3, on évalue les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise existant actuellement dans les cinq secteurs examinés dans le présent livre, en considérant leur capacité de répondre à un large éventail

d'objectifs économiques, sociaux et environnementaux. Cette appréciation repose sur l'examen des principaux facteurs techniques et institutionnels qui influencent la conception de ces modèles.

- Dans la section 4, on examine comment cette appréciation pourrait se modifier dans les décennies à venir sous l'influence des grands facteurs de changement. Ces facteurs peuvent avoir des impacts non seulement sur la viabilité future des modèles d'entreprise existants, mais aussi sur la pondération des objectifs que les responsables publics sont susceptibles de poursuivre (certains objectifs peuvent voir leur importance croître ou diminuer, et l'équilibre d'une nouvelle configuration d'objectifs publics multiples peut, dans l'avenir, soulever de nouvelles questions).
- Dans la section 5, on présente quelques-uns des enseignements que l'on peut tirer de l'analyse conduite dans les sections 3 et 4 pour la conception future des modèles d'entreprise et des mesures d'appui connexes.

## 2. Modèles d'entreprise et développement de l'infrastructure : concepts de base et principales caractéristiques

Dans cette section, on présente le concept de modèle d'entreprise et on expose son utilité potentielle dans la formulation de la politique publique de développement de l'infrastructure.

### 2.1. Modèles d'entreprise dans un contexte entrepreneurial

Le concept de modèle d'entreprise est en vogue depuis quelques années dans les publications spécialisées, avec divers contextes. Par exemple, avec l'apparition du commerce électronique, on a porté une grande attention à la formulation de modèles d'entreprise plus appropriés au cyberspace que les modèles classiques, qui étaient principalement conçus pour répondre aux besoins de « l'espace réel ». En fait, la nouvelle réalité du commerce électronique B-to-B (interentreprise) et B-to-C (entreprise à consommateur) a obligé les entreprises à revenir à la case départ et à refondre leur stratégie globale d'entreprise. Dans ce contexte, le « modèle d'entreprise » a été un des principaux outils conceptuels et des modèles complètement nouveaux ont vu le jour (par exemple, Google).

Dans un contexte *entrepreneurial*, les modèles d'entreprise donnent essentiellement une description globale de la nature de l'entreprise considérée, c'est-à-dire comment l'entrepreneur essaie de créer de la valeur de manière à générer du profit. Cela comporte un examen de la nature du produit, de la façon de le produire et à quel coût, de la raison pour laquelle on pense qu'il générera une valeur que les clients seront disposés à payer, de l'identité des clients potentiels et des flux de revenus que l'on peut en attendre. Les modèles d'entreprise mettent aussi en lumière les divers acteurs

influant sur le résultat de l'activité et ils décrivent l'interaction mutuelle de ces acteurs.

L'objectif clé de l'entrepreneur est de créer « de la valeur par rapport à un prix », c'est-à-dire de créer un produit ou service dont les clients reconnaissent l'utilité et soient prêts à acheter à un prix générant des revenus durables et rentables<sup>1</sup>. On maximise cette rentabilité en employant les ressources de la façon la plus efficace possible. Ainsi, le modèle d'entreprise a pour principal objet de définir une activité qui soit à la fois *efficace* (crée de la valeur) et *efficiente* (maximise le profit).

## **2.2. Modèles d'entreprise et développement de l'infrastructure : concepts de base**

Bien que ce soit à l'origine un outil entrepreneurial, le modèle d'entreprise peut aussi être utile pour l'élaboration des politiques publiques. C'est notamment le cas quand ces politiques publiques concernent la fourniture de services (publics ou privés) qui ont une forte dimension économique et qui nécessitent de gros investissements sur de longues périodes, comme les services d'infrastructure. Comme les entités commerciales, les administrations publiques devraient rechercher la création efficace et efficiente de valeur d'une manière durable, même si leur définition de la « valeur » et leur motivation pour créer cette valeur peuvent être différentes.

Plus précisément, dans le contexte de la politique publique relative au développement et à la gestion de l'infrastructure, le modèle d'entreprise devrait contenir au moins quatre éléments :

1. **Logique économique.** Le modèle d'entreprise devrait préciser la nature des services fournis, la façon dont ces services sont produits et pour qui, qui sont les acteurs clés et leur interaction mutuelle. Le modèle devrait clairement spécifier comment des *flux de revenus durables* sont générés pour financer l'entretien et le développement de l'infrastructure, de manière à assurer sa durabilité. Ces flux de revenus ne sont pas nécessairement bénéficiaires et on peut avoir besoin d'un financement public durable pour les compléter. Il se peut aussi que le financement soit entièrement public et que le service soit fourni sans paiement direct.
2. **Valeur créée.** Le modèle d'entreprise devrait décrire la valeur apportée à la société en général, avec une définition de la valeur non en termes monétaires mais au regard des objectifs poursuivis par les pouvoirs publics (par exemple, objectifs économiques, sociaux ou environnementaux). Par exemple, un service d'infrastructure respectant l'environnement peut être préférable du point de vue de l'intérêt collectif (par exemple, un transport public), même s'il peut être considéré comme inférieur par des usagers préférant la flexibilité et le gain de temps du transport privé.

3. **Supervision publique.** Le modèle d'entreprise devrait indiquer si l'infrastructure est sous contrôle public ou privé et, le cas échéant, quel type de réglementation s'applique et de quelle façon.
4. **Allocation des risques.** Quand plusieurs acteurs interviennent, y compris des acteurs privés, le modèle d'entreprise devrait aussi décrire la répartition des risques entre les différents acteurs. En règle générale, les risques devraient être en raison inverse du degré de supervision : plus un acteur donné a de liberté d'action, plus grande est la part de risque qu'il assume.

### **2.3. Modèles d'entreprise et développement de l'infrastructure : principales caractéristiques**

Deux points principaux doivent être clairement énoncés dans la formulation des modèles d'entreprise pour le développement de l'infrastructure : a) les objectifs publics poursuivis (qui indiquent la raison d'être générale du développement de l'infrastructure et façonnent l'architecture globale du modèle), et b) les principaux éléments de cette architecture globale et leurs relations mutuelles.

#### **Objectifs publics**

Alors que dans les modèles d'entreprise privés le principal objectif pour l'entreprise privée est de faire un profit, les gouvernants doivent généralement prendre en compte une combinaison multidimensionnelle d'objectifs publics qu'il faut soigneusement équilibrer eu égard aux perspectives générales de l'action gouvernementale. Il en est ainsi pour le développement de l'infrastructure parce que les services d'infrastructure ne peuvent en général être considérés comme des biens purement privés. Dans ce contexte, le réglage de précision des objectifs publics est particulièrement important, étant donné le rôle central de l'infrastructure dans notre société.

Un large éventail d'objectifs est à prendre en considération dans le développement de l'infrastructure :

1. **Objectifs économiques.** La fourniture des services doit être efficace, efficiente, fiable et résiliente, et elle devrait aussi contribuer à améliorer la compétitivité de l'économie (par exemple, fourniture d'électricité, transport ferroviaire et routier).
2. **Objectifs sociaux.** Le service fourni peut avoir une forte dimension sociale parce qu'il est essentiel à la vie (par exemple, potabilisation de l'eau) et/ou parce qu'il a de fortes externalités positives (par exemple, les transports collectifs urbains).
3. **Objectifs environnementaux.** La fourniture des services peut avoir un impact environnemental nuisible qu'il faut prendre en compte (par exemple, transport routier, électricité).

Les divers objectifs visés ne sont pas toujours concourants. Par exemple, l'objectif social de fournir de l'eau douce doit être mis en regard de l'objectif de limiter les prélèvements d'eau de manière à protéger les écosystèmes et à réduire l'impact de l'utilisation de l'eau sur l'environnement. En outre, dans le cas du transport, l'objectif d'assurer une mobilité accrue pour des raisons économiques et sociales doit être mis en regard de l'objectif de limiter les effets environnementaux de l'accroissement du trafic.

La composition de l'ensemble des objectifs publics peut aussi conduire les gouvernements à faire des arbitrages entre différents types d'infrastructure ou à encourager des formes particulières d'infrastructure de préférence à d'autres (par exemple, tentatives de favoriser le rail par rapport à la route, d'encourager le développement des ressources renouvelables même si elles sont plus coûteuses, ou d'encourager l'utilisation des transports publics même si les voyageurs préfèrent le transport privé).

Même quand on peut considérer le service fourni par l'infrastructure comme un bien purement privé, la vigilance publique peut se justifier si de grandes composantes (typiquement des composantes de réseau) sont sujettes à d'importantes économies d'échelle, d'où à des défaillances de marché en tant que monopoles naturels.

### **Principaux éléments**

Il résulte de l'analyse précédente que la formulation des modèles d'entreprise pour la fourniture des services d'infrastructure est une affaire assez complexe et qu'il faut porter une attention particulière aux éléments clés des modèles.

**Que doit-on produire?** Dans l'environnement de l'entreprise privée, ce qu'il faut produire est ce que les clients potentiels sont prêts à payer<sup>2</sup>. Il n'en est pas ainsi dans l'infrastructure où ce qu'il faut produire (*l'objectif opérationnel*) est ce qui répond le mieux aux objectifs publics. Cela implique que les changements dans les objectifs publics peuvent avoir une influence majeure sur le modèle d'entreprise utilisé. Par exemple, dans les transports collectifs urbains, l'objectif opérationnel des autorités dans le passé était peut-être d'accroître la capacité routière de manière à améliorer la mobilité (objectif public). Avec l'augmentation continue de la concentration et du trafic, l'accroissement de la capacité routière physique peut cesser d'être une proposition viable et il faut peut-être alors adopter une approche plus globale à l'égard du développement de l'infrastructure. Dans ce contexte, l'objectif public peut être d'accroître l'accessibilité (nouvel objectif public) en visant une combinaison de transport public et de transport privé appropriée (objectif opérationnel). Dans ce cas, il faut étendre le modèle d'entreprise de manière à couvrir à la fois le transport public et le transport privé et l'interaction entre les deux. On peut même

l'étendre à l'urbanisme en raison de son impact sur la répartition géographique des activités économiques et donc sur les flux de circulation.

**Comment se fait la production?** Étant donné que nous considérons une infrastructure constituée en réseau, au moins un segment du secteur est sujet à de fortes économies d'échelle, justifiant un certain degré de supervision publique et de réglementation concernant les droits d'accès. Les activités en amont et en aval peuvent être dégroupées et ouvertes à la concurrence. Cependant, cette solution peut ne pas être appropriée s'il existe un fort besoin de coordonner étroitement les opérations de tous les segments du secteur le long de la chaîne de la valeur, c'est-à-dire s'il existe de fortes économies d'intégration verticale. En outre, la présence d'économies de gamme peut entraîner des subventions croisées entre différents services et peut compliquer le processus de régulation dans le contexte d'une concurrence réglementée, étant donné qu'il n'est pas facile dans ce cas pour l'autorité d'attribuer des coûts à des services de réseau donnés quand elle essaie d'établir des redevances d'accès équitables.

**Par qui?** Une infrastructure particulière sera publique ou privée suivant le degré de supervision publique jugé nécessaire pour répondre aux objectifs gouvernementaux et la façon dont cette supervision doit s'exercer. Ces éléments dépendront eux-mêmes de la nature économique du service et des conditions de production.

Cette problématique se complique par le fait que le concept de « supervision publique » est multidimensionnel. Au niveau national, plusieurs ministères peuvent légitimement revendiquer la supervision d'une infrastructure particulière (par exemple, les autorités de santé ou de l'environnement sur l'infrastructure de l'eau). La supervision peut aussi s'exercer à divers niveaux de gouvernement (régional, local mais aussi transnational dans certains cas).

Entre les deux pôles d'un modèle purement public ou purement privé, on peut considérer un large éventail de modèles mixtes reflétant divers degrés d'engagement des acteurs privés et différentes formes de supervision.

**Comment la production et l'investissement sont-ils financés?** Une large gamme d'options est possible (fonds publics généraux, fonds publics à affectation spécifique et emprunts publics, jusqu'aux paiements imposés aux bénéficiaires directs ou indirects, et aux emprunts privés), comportant différentes allocations des risques entre les principaux acteurs. Dans certains cas, la publicité peut être une source de fonds (par exemple, la plupart des radiodiffuseurs publics et des réseaux de métro, entre autres, utilisent la publicité comme source complémentaire de revenus).

### **Typologie des modèles d'entreprise**

La typologie classique repose sur les rôles respectivement assignés au secteur public et au secteur privé (modèles publics, modèles mixtes public-privé et modèles privés). Toutefois, cela ne donne qu'une image partielle. Il est peut-être plus important de prendre en compte la nature et l'ampleur de la supervision publique (*totale* : administration publique sous contrôle politique direct; *lourde* : entreprise publique ou société privée soumise à une réglementation du taux de rendement; *lourde à moyenne* : société privée soumise à une réglementation de type prix-X; *moyenne* : concurrence réglementée; *légère* : application des règles normales de la concurrence). De manière générale, les objectifs publics à poursuivre devraient déterminer le degré de supervision publique requis, qui lui-même influe sur le caractère public ou privé de la propriété. Cela influe aussi sur l'allocation des risques : plus la supervision publique est lourde, plus grande est la part des risques assumée par le secteur public; inversement, une plus grande liberté d'action pour les divers acteurs privés implique aussi qu'ils assument plus de risque. Avec les rendements attendus, l'équilibre entre la liberté d'action et le degré de risque assumé sera un déterminant majeur dans la décision des acteurs privés de participer ou non au développement et à la gestion de l'infrastructure.

Du point de vue de la politique publique, le simple fait qu'une compagnie soit en situation de monopole n'implique pas automatiquement qu'elle doive être soumise à une forte supervision publique ou transformée en un monolithe public. Les risques de « défaillance privée », c'est-à-dire d'abus de position dominante dans le cas d'un monopole privé, doivent être mis en regard des risques de « défaillance publique » (c'est-à-dire de mauvaise gestion publique) dans le cas d'un monolithe public.

### **Les concepts de « modèle d'entreprise » adoptés dans les chapitres sectoriels**

Les cinq chapitres sectoriels ont adopté différentes approches pour la définition du modèle d'entreprise. Certaines définitions sont explicitement énoncées; d'autres sont purement implicites, mais on peut les reconstituer à partir de la façon dont ce terme est employé. *Grosso modo*, elles sont toutes globalement en accord avec l'approche adoptée ci-dessus.

Morgan utilise beaucoup ce terme, mais il ne donne pas de définition formelle du « modèle d'entreprise » dans le contexte de l'industrie de la fourniture d'électricité. On peut néanmoins conjecturer qu'il envisage le modèle d'entreprise au niveau de l'industrie plutôt qu'à celui de la firme elle-même. Il s'intéresse principalement à la structure de l'industrie, à son fonctionnement et à la propriété et il adopte ainsi une approche d'organisation industrielle à l'égard des modèles d'entreprise.

Concernant le secteur de l'eau, Palaniappan et al. (2007) sont plus explicites, mais leur définition est plus étroite : « par “modèle d'entreprise” nous entendons les acteurs qui fournissent des services dans le domaine de l'eau (fourniture de l'eau, eaux usées ou protection contre les eaux de ruissellement et les inondations) ». Les auteurs admettent sans ambages que c'est en effet une définition étroite qui exclut le contexte dans lequel se situent les acteurs. Toutefois, ce contexte multidimensionnel est décrit dans la suite de l'article (par exemple, réglementation de la qualité de l'eau, droits de puisage, sources de capitaux). D'après ces auteurs, « on peut considérer que ces aspects définissent l'espace ou la “scène” sur laquelle jouent les acteurs. Des changements dans les technologies, les politiques ou d'autres facteurs peuvent ouvrir ou rendre plus attractives certaines parties de la scène qui n'étaient pas auparavant accessibles ou souhaitables pour les modèles d'entreprise ».

Thompson (2007) adopte une définition plus traditionnelle du « modèle d'entreprise ». Pour cet auteur, le modèle d'entreprise détermine la façon dont les actifs seront déployés pour répondre à la demande du marché et à la demande sociale à l'égard des *chemins de fer*. Il note que les modèles d'entreprise des chemins de fer se définissent *grosso modo* en deux dimensions : structure et propriété. Là encore en termes généraux, il existe trois types d'organisation structurelle : *intégrée*, où l'infrastructure et tous les services d'exploitation fonctionnent sous une direction unifiée (souvent appelé « le monolithe »); niveaux *propriétaire-locataires*, où l'opérateur dominant propriétaire reste intégré à l'infrastructure et les opérateurs locataires minoritaires paient leur accès à l'infrastructure; et modèles *séparés* où (en principe) l'infrastructure est séparée de l'opérateur ou des opérateurs. Il existe des variantes du modèle séparé selon que la « séparation » est seulement une séparation comptable ou une séparation institutionnelle effective, et selon le degré de séparation entre les opérateurs (il peut y avoir une compagnie opératrice intégrée, ou bien les opérateurs voyageurs et marchandises peuvent être séparés en des entités distinctes).

Comme Morgan, Crozet (2007) ne donne pas de définition formelle du « modèle d'entreprise » dans le cas des *transports collectifs urbains* (TCU). Néanmoins, on peut inférer de son analyse qu'il considère les modèles d'entreprise comme des outils conceptuels pour décrire l'architecture institutionnelle globale de l'infrastructure (comprenant ceux qui conçoivent l'infrastructure, qui exploitent l'infrastructure, qui financent l'infrastructure et qui utilisent l'infrastructure) et les relations qui existent entre les différents acteurs clés.

Mackie et Smith (2007) notent que dans le *transport routier* « les définitions précises des “modèles d'entreprise” dans ce secteur encore en évolution ne sont pas standard ou universelles ». Cependant, leur définition est en essence

similaire à celle adoptée par Crozet dans la mesure où le principal centre d'intérêt est l'arrangement institutionnel et les relations qui peuvent exister entre les acteurs clés. Plus précisément, ils proposent cinq catégories de modèle d'entreprise couvrant toute la gamme entre le modèle purement public et le modèle purement privé.

En résumé, malgré différentes formulations, tous les auteurs adoptent une définition assez semblable du modèle d'entreprise, qui ne diverge pas fondamentalement de l'approche ci-dessus. Les questions essentielles sont : qui sont les acteurs clés; quelles sont leurs relations mutuelles; et comment sont-ils organisés pour créer de la valeur.

### 3. Points forts et points faibles des modèles d'entreprise existants

Dans la section 3, on évalue les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise existant actuellement dans les cinq secteurs examinés, en considérant leur capacité de répondre à un large éventail d'objectifs économiques, sociaux et environnementaux. Cette appréciation repose sur l'examen des principaux facteurs techniques et institutionnels qui influencent la conception de ces modèles.

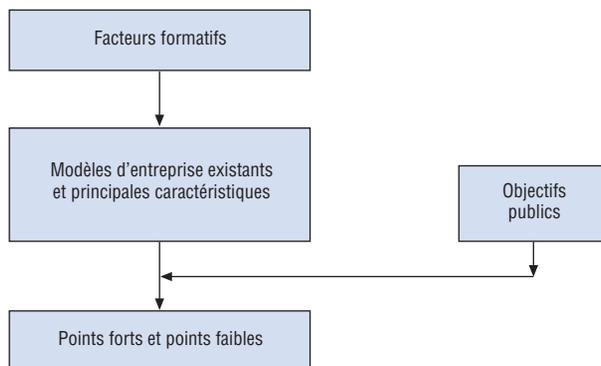
L'examen des points forts et des points faibles des modèles d'entreprise existant dans les cinq secteurs peut paraître à première vue une tâche énorme quand on considère les circonstances très différentes qui prévalent d'un pays et d'un secteur à l'autre.

Pendant, l'éventail des modèles d'entreprise qui existent actuellement est en fait assez limité parce que ces modèles sont en grande partie déterminés par un nombre relativement faible de facteurs formatifs. Certains de ces facteurs correspondent aux conditions *techniques* de production (par exemple, économies d'échelle) et s'appliquent alors dans tous les pays, et d'autres concernent les arrangements *institutionnels* susceptibles de varier d'un pays à l'autre, mais qui suivent néanmoins des schémas relativement prévisibles.

D'une certaine façon, on peut considérer les modèles d'entreprise comme des solutions possibles aux problèmes que posent les conditions techniques de production et les arrangements institutionnels en vue d'atteindre des objectifs particuliers. Les points forts et les points faibles montrent dans quelle mesure les solutions fournies par les modèles d'entreprise réussissent (ou échouent) au regard des objectifs poursuivis.

Du point de vue de l'analyse, on peut utiliser ces facteurs formatifs comme fil directeur pour identifier les principaux modèles d'entreprise qui existent actuellement, leurs caractéristiques clés ainsi que leurs points forts et leurs points faibles, relativement à un ensemble d'*objectifs publics*. Le graphique 2.1 illustre cette approche.

Graphique 2.1. **Évaluer les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise**



Les facteurs formatifs que l'on considère ici sont : la nature du service fourni par l'infrastructure; les économies d'échelle; les économies de gamme; la coordination/intégration verticale; la technologie; et les institutions. En outre, on distingue le rôle des acteurs et des financements publics et privés, aspects clés des modèles d'entreprise qui méritent une attention particulière.

Comme on l'a vu dans la section 2, les « points forts et points faibles » sont des concepts relatifs qu'il faut apprécier au regard d'un ensemble d'objectifs publics :

- **Objectifs économiques.** La fourniture des services doit être efficace, efficiente, fiable et résiliente, et elle devrait aussi contribuer à améliorer la compétitivité de l'économie (par exemple, électricité, transports).
- **Objectifs sociaux.** Le service fourni a souvent une forte dimension sociale parce qu'il est essentiel à la vie et/ou parce qu'il a de fortes externalités positives (par exemple, potabilisation de l'eau, transport public urbain).
- **Objectifs environnementaux.** La fourniture des services crée des externalités positives ou négatives qu'il faut prendre en compte (par exemple, transport routier, électricité).

Comme on l'a déjà noté dans la section 2, les différents objectifs à poursuivre ne sont pas toujours concourants. En outre, l'ensemble des objectifs publics choisis peut aussi conduire les gouvernements à faire des arbitrages entre différents types d'infrastructures ou à encourager des formes particulières d'infrastructure. Enfin, il faut garder à l'esprit que les objectifs publics peuvent varier d'un pays à l'autre, selon les différents contextes culturels et institutionnels dans lesquels s'appliquent les modèles en question (par exemple, les idéologies et les valeurs culturelles influant sur l'importance relative accordée aux différents objectifs publics et sur le

processus de formulation des politiques, attitude générale à l'égard du rôle du gouvernement dans la société). Ainsi, un modèle perçu comme « fort » dans un pays peut apparaître « faible » dans un autre, si les critères d'évaluation des politiques sont différents dans les deux pays.

Dans la suite, on considère d'abord dans la section 3.1 les principaux facteurs qui influencent la conception des modèles d'entreprise existants et les conséquences qu'ils peuvent avoir concernant les points forts et les points faibles de ces modèles. Cela fournit une base, dans la section 3.2, pour une appréciation globale de ces modèles du point de vue de trois principales préoccupations publiques. Enfin, la section 3.3 met en lumière de manière systématique quelques-uns des points clés qui ressortent de l'examen de chacun des secteurs considérés.

### **3.1. Principaux facteurs formatifs**

#### *La nature du service*

D'un point de vue économique, un élément clé dans la conception des modèles d'entreprise est de savoir si les services que doit fournir l'infrastructure peuvent être considérés comme des « biens privés » et sinon en quoi ils s'écartent du concept des biens privés<sup>3</sup>.

Les services d'électricité peuvent être considérés comme des biens privés. Dans la plupart des cas, les personnes qui ne paient pas leurs factures d'électricité peuvent être déconnectées, et la consommation par un client empêche la même consommation par d'autres. Cependant, la fourniture de l'électricité est souvent considérée comme un « service essentiel » dans les politiques publiques, de deux points de vue différents. Premièrement, comme le note Morgan, étant donné l'importance économique, sociale et politique de « maintenir le courant », les gouvernements et les autorités de régulation doivent établir des mécanismes efficaces pour qu'il existe une puissance de réserve adéquate à tout moment, pour limiter à un minimum les coupures de courant et pour que, quand il y en a, leurs conséquences soient aussi faibles que possible. Deuxièmement, d'un point de vue social, un niveau minimum de service doit être fourni à tous. Cela implique généralement un certain degré de subvention au bénéfice de certains utilisateurs, soit par l'État soit par la compagnie elle-même.

Comme le note encore Morgan, cette situation peut créer des conflits pour l'État entre, d'un côté, son devoir de maintenir une industrie de l'électricité financièrement viable et de protéger les intérêts des contribuables et, d'un autre côté, de protéger les intérêts des consommateurs à court et à long terme.

La situation actuelle en Inde illustre ce problème, où les fortes subventions aux consommateurs d'électricité – notamment aux agriculteurs et aux

ménages – entraînent d'énormes pertes financières pour les régies d'électricité d'État. Cela mine leur capacité d'investir, de répondre à la demande croissante d'électricité et de maintenir un approvisionnement fiable.

Une autre difficulté résulte du fait que la fourniture d'électricité souffre d'une « défaillance de marché », étant donné que la production et le transport d'électricité crée des externalités environnementales négatives qui ne sont pas efficacement internalisées dans les modèles d'entreprise existants. Cet état de fait est insatisfaisant du point de vue de la politique de l'environnement, et il a aussi des effets nuisibles d'un point de vue économique. L'absence d'orientation environnementale claire qui prévaut actuellement dans la plupart des pays crée des incertitudes pour les opérateurs du secteur concernant les coûts liés aux mesures que les gouvernements sont susceptibles de prendre à l'avenir. Cela implique des risques croissants pour les investisseurs potentiels avec des effets défavorables pour le niveau d'investissement futur.

L'eau, comme l'électricité, pourrait aussi être considérée *a priori* comme un bien privé. Cependant, et même plus que pour l'électricité, la fourniture d'eau douce et la gestion efficace des eaux usées sont considérés comme essentiels à la vie elle-même, ainsi qu'à la santé publique et à l'environnement. Ainsi, comme le notent Palaniappan *et al.*, on ne peut pas réellement traiter l'eau comme un bien privé<sup>4</sup>. Pour protéger la santé publique et assurer le respect des normes de qualité de l'eau ainsi qu'un approvisionnement équitable, il faut un degré notable de supervision et de gouvernance publiques. Les modèles d'entreprise pour le secteur de l'eau doivent donc prendre en compte le rôle central que doivent jouer les autorités publiques aux niveaux local, régional, national – et même transnational. Les modèles doivent aussi couvrir à cet égard un large front : économique et financier, ainsi que social, sanitaire et environnemental.

Le transport ferroviaire de marchandises est davantage un bien privé et il se prête donc plus à une approche strictement liée à l'activité d'entreprise, avec des considérations essentiellement économiques (c'est-à-dire comment traiter les situations de monopole naturel). Une approche adoptée dans le passé aux États-Unis à l'égard de ce problème consistait à stimuler la concurrence intermodale en favorisant le développement d'autres moyens de transport (par route ou par eau) plus propices à la concurrence intramodale. À cet égard, Thompson note que, historiquement, la politique des États-Unis a fortement favorisé les camions et les chalands par rapport au rail à cause d'une perception politique profondément enracinée où les chemins de fer apparaissaient sous les traits de monopolistes qui envoient « au diable, le public ». La perception du transport ferroviaire de marchandises comme étant un bien privé était aussi défavorable pour ses revenus, étant donné que cela conduisait les autorités à favoriser le trafic voyageurs (à cause de ses bienfaits sociaux supposés) au détriment du transport de marchandises. C'est

seulement depuis la déréglementation que le transport ferroviaire de marchandises peut opérer comme une activité marchande plus ou moins normale en Amérique du Nord, bien que la politique des États-Unis (et du Canada) favorise peut-être encore les camions par rapport au rail.

Face à un dilemme similaire, d'autres pays ont choisi de nationaliser les chemins de fer et de créer des monolithes publics – générant souvent en même temps des « défaillances publiques ». Cependant on reconnaît aujourd'hui de plus en plus, au transport ferroviaire de marchandises, le caractère de bien privé, ainsi que les avantages du rail par rapport au transport routier du point de vue de la sécurité et de l'environnement. On s'efforce dans un certain nombre de pays en dehors de l'Amérique du Nord de promouvoir un modèle plus libéralisé des services de transport ferroviaire de marchandises, avec l'espoir qu'il en résultera de meilleurs services avec des avantages à la fois économiques (système de transports plus efficient) et environnementaux (plus grande proportion des marchandises transportée par le rail).

D'après Crozet, les services offerts par les réseaux de *transports collectifs urbains* ont nettement le caractère d'un bien public en raison : des caractéristiques économiques de leurs infrastructures (monopoles locaux nécessitant une action publique au moins au stade de la conception et de la planification); des avantages socio-économiques qu'ils apportent (seul moyen de transport urbain fiable pour les pauvres; permet à chacun de participer à la vie économique de la ville<sup>5</sup>); ainsi que de leur avantage environnemental par comparaison avec les déplacements en voiture privée (moins d'effets nocifs par voyageur-kilomètre)<sup>6</sup>.

Dans ce contexte, les modèles d'entreprise doivent prévoir un rôle central pour les pouvoirs publics non seulement au stade de la conception et de la planification mais aussi dans le financement du système étant donné que le prix du trajet payé par les utilisateurs ne couvrira pas les coûts s'il est fixé au coût marginal (ou même au-dessous du coût marginal si l'on tient compte des avantages sociaux et environnementaux) comme ce devrait être logiquement le cas<sup>7</sup>. Aujourd'hui, dans la plupart des réseaux de TCU, les coûts d'exploitation ne sont même pas couverts.

Les services du *transport routier* ne répondent pas aux critères exposés ci-dessus pour les biens privés. Bien qu'ils soient rivaux, ils ne sont pas excluables dans le modèle d'entreprise qui prévaut dans la plupart des pays. L'espace routier est alloué au trafic sur la base du premier arrivé-premier servi et il est gratuit au point de demande. Ce modèle conduit inévitablement à l'encombrement dans les zones à population dense (quand la capacité maximum est atteinte) et à une allocation non efficiente du rare espace routier. La combinaison de taxes sur les véhicules et sur le carburant existant actuellement dans la plupart des pays est non seulement non efficiente mais

aussi injuste pour les utilisateurs ruraux qui paient une part disproportionnée des coûts du transport routier.

Étant donné les limitations physiques de l'extension du réseau dans les zones déjà encombrées, le modèle actuel n'est clairement pas soutenable. Cependant, l'introduction d'un modèle qui soit à la fois plus efficient économiquement et en même temps considéré comme « juste » par une large majorité est une tâche formidable, voire impossible, du point de vue politique, comme le notent Mackie et Smith.

### **Les économies d'échelle**

Les conditions techniques varient d'un secteur à l'autre. Toutefois, tous les concepteurs de modèle d'entreprise doivent faire face à un problème commun : les modèles qu'ils construisent doivent être appropriés à la production et à la livraison de services *en réseau* sur une infrastructure unique, c'est-à-dire qu'ils doivent prendre en compte le fait que des conditions monopolistiques prévalent dans au moins un segment (le segment du réseau) de la chaîne de la valeur. Cependant, la nature de cet élément de monopole varie d'un secteur à l'autre. Dans le secteur de l'électricité, les économies d'échelle existent dans les maillons du transport et de la distribution et seulement au niveau régional. Dans le secteur de l'eau, les économies d'échelle varient d'un maillon à l'autre. Par exemple, les réseaux de distribution d'eau sont des monopoles naturels mais ils peuvent être très petits (d'après Palaniappan *et al.*, il existe environ 54 000 réseaux d'eau potable locaux et 16 000 réseaux d'eaux usées aux États-Unis) ou très grands dans les grandes conurbations. Dans le secteur du rail, Thompson note que la taille du système au-delà de quelques milliers de kilomètres n'apporte pas d'avantage particulier, mais qu'il existe des rendements croissants pour la densité du trafic sur une ligne donnée. Il en est de même dans le secteur des TCU et dans le transport routier.

La question clé pour les concepteurs de modèle d'entreprise est de savoir si ces conditions de monopole réclament une vigilance spéciale des pouvoirs publics et quelle forme celle-ci doit revêtir. Dans la plupart des cas, la solution qui a été adoptée consiste à établir un monolithe public pour le segment en réseau (monolithe qui peut ou non être étendu aux autres segments de la chaîne de la valeur).

Cette approche a un certain nombre de points forts mais aussi de points faibles. Un modèle d'entreprise qui confère la responsabilité d'un réseau à un ministère donne aux décideurs politiques le contrôle direct sur sa gestion et son développement. Ainsi, ce genre de modèle devrait garantir en principe que l'infrastructure est exploitée dans l'intérêt public et répond aux objectifs publics fixés par le gouvernement. Le problème est que, dans un certain nombre de cas

où l'on utilise ce modèle, la décision peut « répondre » trop volontiers aux désirs de politiciens ayant des horizons à court terme (les prochaines élections). Dans ce contexte, des décisions mettant en jeu le développement futur de l'infrastructure peuvent être prises sur la base de considérations opportunistes à court terme et non de la durabilité à long terme. Comme le note Morgan, c'est souvent le cas en ce qui concerne l'électricité.

Une solution à ce problème a consisté à faire conduire l'activité dans le cadre d'une société commerciale de manière à favoriser la responsabilisation et à la soustraire au contrôle politique direct en créant un organisme réglementaire indépendant pour sa supervision. Cependant, l'interférence politique à court terme reste possible dans ce modèle, bien qu'elle soit peut-être plus difficile.

Un autre problème concernant le modèle du monopole public – qu'il soit ou non réglementé – est qu'il peut souffrir de « défaillances publiques », du fait qu'il offre peu d'incitations à maintenir les coûts à un bas niveau. Ce problème se pose dans tous les secteurs et, comme le note Crozet dans le cas des TCU, il est plus facile à reconnaître qu'à résoudre. Par exemple, dans le cas des TCU et des chemins de fer, il se manifeste typiquement par un investissement excessif dans l'infrastructure et le matériel roulant, une surextension du réseau à des lignes non rentables et un sureffectif, ce qui est difficile à réajuster pour le rail sous propriété privée<sup>8</sup>. En outre, le monolithe est en général relativement insensible aux besoins des utilisateurs dans la mesure où ces utilisateurs sont captifs, sans autres sources d'offre.

La supervision des autorités de régulation peut apporter une certaine aide. Toutefois, ces autorités peuvent être « capturées » au cours du temps par l'entité soumise à régulation, que celle-ci soit une société publique ou privée<sup>9</sup>. En outre, même quand elles restent indépendantes, les autorités ne sont pas toujours bien équipées pour exercer leur mandat. Notamment, un des nombreux problèmes auxquels se heurte la régulation d'une compagnie de service public est l'asymétrie de l'information en faveur de la société régulée.

Ce problème se pose, par exemple, quand une concession a été délivrée à une compagnie pour l'exploitation d'un réseau d'eau. Les concessionnaires ont des informations directes sur leurs dépenses et sur les efforts qu'ils mènent pour réduire ou maîtriser les coûts et atteindre les objectifs fixés par leur contrat. Ces éléments échappent en grande partie à l'observation des autorités de régulation et ils peuvent être exagérément gonflés. Le contrat de concession stipule que l'autorité de régulation accepte les demandes de modification des tarifs présentées par les concessionnaires qui couvrent les coûts prudents et légitimes et les rejette dans le cas contraire. Cela nécessite que l'autorité ait quelque idée des coûts prudents et de l'incidence raisonnable des événements imprévus et de force majeure. Dans une exploitation complexe telle qu'une

compagnie des eaux, ces informations précieuses, connues des concessionnaires, sont difficiles à cerner pour l'autorité (Fabella, 2006).

Une solution à ce problème consiste à diviser géographiquement le monolithe et à introduire une forme ou une autre de concurrence par comparaison. Cela est réalisable, par exemple, quand le monolithe opère au niveau national et que les économies d'échelle sont en fait atteintes à un niveau inférieur. C'est le cas de l'électricité. Les compagnies d'électricité opèrent déjà de fait au niveau régional dans des États fédéraux (comme les États-Unis et le Canada) ou ont déjà été régionalisées dans certains pays (Royaume-Uni). C'est aussi faisable dans d'autres secteurs, comme l'eau ou les TCU, où les conditions de monopole n'existent qu'au niveau local.

Comme le note Fabella (2006) dans le cas du secteur de l'eau, la concurrence par comparaison repose sur l'idée qu'un concessionnaire peut avoir des caractéristiques similaires à celles des autres concessionnaires, ainsi que des caractéristiques propres à sa situation particulière. En fait, les travaux de recherche (Laffont et Tirole, 1994) distinguent ces deux types de caractéristiques : les « caractéristiques systémiques », qui sont soumises au « choc systémique », et les « caractéristiques idiosyncrasiques », qui sont soumises au « choc idiosyncrasique ». L'existence de comparateurs appliqués aux caractéristiques systémiques aide l'autorité à déterminer les chocs systémiques et les réponses raisonnables à leur égard (par exemple, impact des fluctuations monétaires ou des changements du prix international des ressources sur les coûts encourus par les concessionnaires). Il est plus difficile d'apprécier l'ampleur des chocs idiosyncrasiques (par exemple, impact d'une tempête locale), en l'absence de comparateurs dans la même localité et dans les mêmes environnements intérieurs et politiques (par exemple, dommages dans plusieurs concessions dans la même zone touchée par la même tempête). Cela peut fournir de précieuses connaissances contribuant à réduire l'avantage informationnel du concessionnaire par rapport à l'autorité. L'efficacité de la concurrence par comparaison dépend du degré de similarité systématique des concessionnaires et de la facilité avec laquelle ils peuvent s'entendre pour éviter de se « démasquer » mutuellement. Bien que cela n'élimine pas le problème du monopole, cela tend à le circonscrire.

En Amérique du Nord, il existe un troisième modèle, le « modèle propriétaire-locataires » où l'opérateur dominant propriétaire reste intégré à l'infrastructure et où les opérateurs locataires minoritaires paient leur accès à l'infrastructure (Thompson). Ce modèle permet aux chemins de fer de bénéficier des rendements croissants de la densité du trafic sur une ligne donnée en partageant les mêmes lignes dans le cadre de relations propriétaire-locataires.

Le succès du fonctionnement de ce modèle dépend en grande partie de la capacité de fixer des redevances d'accès ayant quelque relation avec le coût marginal et dont on puisse montrer qu'elles sont en rapport approprié avec le coût des différents types d'utilisateurs. Malheureusement, le coût marginal est un concept plus utile dans la théorie que dans la pratique et il peut donner lieu à des abus si l'opérateur locataire est politiquement influent (Thompson).

### *Les économies de gamme*

S'il existe des économies de gamme notables dans la production, plusieurs services (distincts du point de vue de la demande) peuvent être fournis par la même infrastructure. Dans ce cas, le modèle d'entreprise doit prendre en compte tous les acteurs en présence et les relations pouvant exister entre eux, ainsi que la façon dont les coûts se répartissent entre les différents services. Par exemple, bien que l'on puisse considérer la fourniture d'électricité comme un unique service homogène, des possibilités d'économies de gamme pourraient apparaître dans l'avenir avec l'évolution des technologies (par exemple, production d'électricité provenant du traitement des déchets, utilisation des lignes de transport et de distribution pour fournir des services de télécommunications). Du point de vue des modèles d'entreprise, le problème est de savoir comment intégrer au mieux ces différents services et faire en sorte que les arrangements institutionnels se prêtent à cette production conjointe de manière efficace et efficiente. Par exemple, s'il devient rentable pour les opérateurs de traitement des déchets de produire de l'électricité, il faut les autoriser à le faire et à vendre leur électricité au réseau de distribution dans les mêmes conditions que les autres producteurs d'électricité. Cela implique que les barrières à l'entrée dans l'industrie de la production d'électricité aient été en grande partie éliminées et qu'une régulation adéquate ait été mise en place pour maintenir l'égalité des chances dans la concurrence.

Des questions similaires se posent dans les autres secteurs. Dans le secteur de l'eau, Palaniappan et al. notent que les économies de gamme peuvent être substantielles dans certains cas (égouts pluviaux et sanitaires), mais non dans d'autres (égouts sanitaires et traitement des eaux usées). Dans le secteur du rail, l'infrastructure peut transporter les marchandises et les voyageurs.

À l'opposé, il n'y a pas d'économies de gamme dans les réseaux de transport collectif urbain étant donné que ces systèmes ne sont pas actuellement utilisés pour les marchandises, bien qu'il y ait des précédents historiques<sup>10</sup>. Les métros de marchandises pourraient faire leur retour dans l'avenir. Par exemple, Andrew Looney décrit dans *The Empty City* une « ville future » où les métros de marchandises jouent un rôle essentiel, les voitures et les camions ayant été bannis du centre-ville (voir l'encadré 2.1). Toutefois,

### Encadré 2.1. Les transports collectifs et la « ville future » selon Andrew Looney

Dans *The Empty City*, Andrew Looney décrit la transformation d'une ville sous la direction d'un maire « visionnaire », avec une vaste utilisation des transports collectifs aussi bien pour les voyageurs que pour les marchandises :

« Tout le centre-ville a été, par morceaux, évacué, démoli et reconstruit. Les petits immeubles vétustes et les petites rues étroites et encombrées ont été entièrement détruits. À leur place a poussé une vraie ville future. Des logements, des bureaux, des magasins, des organismes publics, des transports en commun et des parcs publics ont été combinés et entrelacés dans la nouvelle ville.

Vous pouvez prendre un ascenseur à partir de votre appartement dans un haut immeuble pour descendre jusqu'au métro, voyager dans la rame à travers la ville jusqu'à votre travail, travailler dans un bureau ensoleillé et retourner à la maison en passant par le supermarché et tout cela sans sortir une seule fois à l'extérieur. Les tours de bureaux et de logements sont reliées par un vaste système souterrain de boutiques et de métro. Et quand on sort à l'extérieur, on entre dans un territoire de parcs admirablement dessinés et de jardins luxuriants. Aucune route ne pénètre dans le centre-ville et, dans la plus grande partie des zones périphériques, les voitures ne sont admises qu'avec un laissez-passer spécial. Chacun recourt totalement au compliqué et complet réseau de transport collectif.

Comme les camions ne sont pas autorisés dans le centre-ville, un réseau de métro additionnel a été construit pour transporter les marchandises à partir ou à destination du centre de la ville. Ces « rames de marchandises » grondent très profondément au-dessous de la surface de la terre, apportant leur chargement à partir de dépôts accessibles aux camions dans la périphérie de la ville. De grands monte-charges élèvent les cargaisons jusqu'à la surface à partir des stations du métro de marchandises, loin sous la terre.

Le métro de marchandises n'a aucune partie commune avec le métro normal et rares sont les personnes qui le voient, en dehors des employés. Chacun connaît, bien sûr, son existence et ceux qui travaillent et vivent dans le centre-ville utilisent le métro de marchandises pour tout – mais ils ne le voient jamais, ce qui n'est pas plus mal. Les rames de marchandises sont plus sombres, plus moisies et beaucoup plus utilitaires que dans le métro normal. Les stations n'ont même pas de noms, elles sont simplement numérotées. Toutefois, les conducteurs du métro de marchandises les ont baptisées de noms tels que « Le gouffre », « Le passage de l'Enfer » ou « L'aisselle ».

Source : Looney, Andrew (2002), *The Empty City*, [www.wunderland.com/WTS/Andy/EmptyCity/chapter36.html](http://www.wunderland.com/WTS/Andy/EmptyCity/chapter36.html).

même dans la vision de Looney, les métros de marchandises et de voyageurs restent séparés.

Du fait de l'absence d'économies de gamme dans les transports collectifs urbains, leur viabilité économique dépend fortement de leur fréquentation par des clients payants si les autres sources de revenus (par exemple, les subventions publiques) sont limitées. Cela implique que ces systèmes seront très vulnérables à une surextension du réseau dans des zones où la densité de population est trop basse pour générer un niveau de trafic payant adéquat<sup>11</sup>.

D'un autre côté, il existe d'importantes économies de gamme dans le transport routier, étant donné que le réseau routier est une infrastructure polyvalente et omniprésente par excellence, offrant une souplesse exceptionnelle et le service de porte à porte. En outre, l'utilité des routes s'étend au-delà du transport, étant donné que le réseau routier permet aussi le passage de cordons ombilicaux tels que l'adduction d'eau, les égouts, le gaz ou l'électricité.

### ***La coordination/intégration verticale***

Une question clé dans la conception des modèles d'entreprise est de savoir s'il existe des besoins notables de coordination entre les divers segments de la chaîne de la valeur et comment réaliser au mieux cette coordination.

Si les besoins de coordination sont effectivement importants et que les coûts de transaction entre les segments sont élevés, alors l'intégration verticale peut être en fait la meilleure option. Cependant, quand un segment est sujet à de fortes économies d'échelle (comme c'est le cas pour tous les services de réseau considérés ici), cela implique que le monopole se prolongera en amont et en aval.

Si le besoin d'une coordination verticale n'est pas trop fort, on peut envisager dans la chaîne de la valeur une séparation structurelle entre la composante monopolistique du réseau et les autres segments que l'on peut alors ouvrir à la concurrence – si les effets bénéfiques qui en résultent pour l'amélioration de l'efficacité l'emportent sur le fardeau résultant de l'augmentation des coûts de transaction et de l'accroissement des risques pour les opérateurs dans les segments concurrentiels. Une division géographique du monolithe sur une base régionale, comme on l'a vu ci-dessus, peut renforcer la viabilité économique du modèle dégroupé.

Le besoin de coordination le long de la chaîne de la valeur a, dans le passé, justifié la création de monolithes totaux dans un certain nombre de secteurs, notamment l'industrie de la fourniture d'électricité, les chemins de fer et les réseaux de transports collectifs urbains. Dans le secteur de l'eau, les arguments en faveur d'une intégration verticale n'ont pas été aussi forts bien que l'intérêt d'une coordination verticale entre les divers segments de la

chaîne de la valeur au niveau du bassin hydrographique soit de plus en plus reconnu (étant donné que cette coordination peut sensiblement contribuer à améliorer la qualité de service et réduire les coûts). L'exemple de la ville de New York donné dans Palaniappan *et al.*, par exemple, illustre les avantages de la coordination verticale<sup>12</sup>.

Dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises, le « modèle séparé » implique une séparation structurelle (ou au moins fonctionnelle) entre l'infrastructure et les trains de marchandises, où l'infrastructure reste un monopole réglementé et où les trains de marchandises peuvent avoir pour propriétaires et exploitants des acteurs privés.

Cette approche a été adoptée par exemple au Royaume-Uni où l'infrastructure appartient maintenant à la société privée Network Rail et est réglementée par l'Office of Rail Regulation (ORR), créé le 5 juillet 2004 en vertu de la loi Railways and Transport Safety Act de 2003<sup>13</sup>. L'ORR a pour mission : de veiller à ce que Network Rail, propriétaire et exploitant de l'infrastructure ferroviaire nationale (voies et signalisation) gère le réseau de manière efficiente et conforme aux besoins de ses utilisateurs; d'encourager une amélioration continue en matière de santé et de sécurité; de faire respecter la législation applicable en matière de santé et de sécurité, le cas échéant en prenant des mesures de contrainte; d'élaborer des politiques et améliorer la législation concernant la santé et la sécurité dans les chemins de fer. L'ORR est aussi chargé de délivrer les licences aux opérateurs d'installations de chemins de fer, de fixer les conditions d'accès des opérateurs au réseau et autres installations ferroviaires, et de faire respecter le droit de la concurrence dans le secteur du rail. Le ministère des Transports a compétence sur les questions relatives aux voyageurs et aux trains.

D'un autre côté, dans le secteur du transport routier, il existe une séparation claire entre les services d'infrastructure et les services qui utilisent l'infrastructure comme le transport de marchandises, les autocars, etc. À la différence des services ferroviaires, il ne sont jamais, ou rarement, verticalement intégrés avec l'infrastructure et ils sont essentiellement concurrentiels (ou au moins disputables). La coordination verticale est assurée par la formulation et l'application de normes concernant les types de véhicules autorisés sur les routes et les exigences techniques auxquelles ils doivent satisfaire (dimensions, dispositifs de sécurité, etc.) ainsi que par les règles gouvernant le comportement des utilisateurs.

Toutefois, en ce qui concerne l'infrastructure routière elle-même, les divers éléments de la chaîne de la valeur (planification, construction, entretien et exploitation des routes) ont été traditionnellement maintenus dans un cadre public unique. Ce n'est pas forcément nécessaire. Premièrement, plusieurs organismes publics peuvent intervenir. En outre, il

peut aussi se présenter des possibilités de faire entrer le secteur privé par diverses formes de PPP (partenariats public-privé) : des concessions d'exploitation et d'entretien de l'infrastructure (comme les autoroutes en France) jusqu'aux modèles construction-exploitation-transfert. Il en est de même pour les réseaux d'eau et pour les réseaux de TCU.

### **La technologie**

La technologie a une importante influence sur la façon dont les services d'infrastructure sont fournis et sur la formulation des modèles d'entreprise. Par exemple, elle détermine en grande partie l'existence des économies d'échelle et de gamme, la nécessité d'une coordination le long de la chaîne de la valeur et la façon dont on peut réaliser au mieux cette coordination. Les modèles d'entreprise reposant sur une technologie particulière peuvent devenir obsolètes si de nouvelles technologies offrent la possibilité de faire les choses différemment ou de fournir de nouveaux services. En outre, le rythme même du changement technologique a une incidence sur l'intégration verticale. Typiquement, un changement technologique rapide tend à réduire les avantages de l'intégration verticale, du fait que les producteurs dans chaque maillon de la chaîne de la valeur voudront laisser ouvertes leurs options pour être libres de choisir en temps opportun la meilleure technologie disponible, qu'elle soit ou non apportée par le fournisseur verticalement intégré. Un exemple historique intéressant à cet égard est la désintégration verticale qui a eu lieu dans le secteur des télécommunications entre les opérateurs de télécommunications et les fournisseurs d'équipements de télécommunications, quand le rythme du changement dans les TIC s'est accéléré au cours de la décennie 1970 avec l'introduction de la technologie numérique.

Dans le cas de la *fourniture d'électricité*, l'apparition de la production répartie et le développement des énergies renouvelables ont de profondes conséquences pour les modèles d'entreprise utilisés dans ce secteur. Premièrement, cela contribue à réduire les besoins de transport de l'électricité et à améliorer la sécurité du système. En outre, cela offre aussi des possibilités pour une concurrence plus robuste, contribuant à rendre plus viable le « modèle dégroupé » décrit par Morgan.

Dans le *secteur de l'eau*, les systèmes en circuit fermé réduisent le besoin de vastes réseaux d'égouts sanitaires et offrent de grandes possibilités pour le recyclage. En outre, les progrès des technologies de dessalement ouvrent de nouvelles possibilités de captage d'eau décentralisé étant donné que plus de la moitié de la population mondiale vit à moins de 60 km de la mer<sup>14</sup>.

Enfin, comme on l'a déjà noté, les nouvelles technologies améliorent la rentabilité de la production d'électricité à partir des déchets, offrant de

nouvelles possibilités pour la conception de modèles d'entreprise combinant la production d'électricité et le traitement des déchets.

À l'opposé, le progrès technologique a été marginal dans le *transport ferroviaire de marchandises*, avec seulement un impact mineur sur les modèles d'entreprise. Toutefois, c'est dans les pays où prévaut le modèle libéralisé que l'adoption de nouvelles technologies a le mieux réussi à générer des gains de productivité. Par exemple, comme le note Thompson, des gains d'efficacité importants ont été réalisés en Amérique du Nord, entre autres, grâce aux progrès de la métallurgie du rail qui permettent une augmentation de la charge, tandis que l'amélioration de la traction a sensiblement réduit les coûts en énergie au cours des dernières décennies. Des gains ont aussi été réalisés grâce à l'introduction de meilleures techniques d'exploitation (trains-blocs, trains-blocs spécialisés), à une utilisation plus productive des ressources humaines et à une utilisation plus efficace des TIC (amélioration de la signalisation, de la planification horaire et du contrôle).

Les modèles d'entreprise utilisés dans les réseaux de *transports collectifs urbains* n'ont pas été sensiblement modifiés par de nouvelles technologies, bien que l'exploitation de ces réseaux ait bénéficié de certains progrès techniques. Par exemple, l'application des TIC contribue à l'amélioration de la signalisation, de la planification horaire et du contrôle. Des systèmes automatiques commencent lentement à apparaître et pourraient offrir des possibilités de réduire les coûts de main-d'œuvre (qui représentent aujourd'hui environ 60 % des coûts d'exploitation, d'après Crozet)<sup>15</sup>.

Un des facteurs qui expliquent ces progrès relativement lents est le fait que la plupart des réseaux de TCU ont été sous-financés dans le passé avec peu de ressources pour améliorer le système et peu d'incitations à le faire dans le modèle du monolithe public. En outre, avec l'obsolescence des équipements, il devient de plus en plus difficile de les remettre à niveau. Il existe aussi généralement de puissants syndicats dans le secteur des TCU. Ils sont souvent en mesure de s'opposer avec succès à l'adoption de nouvelles technologies susceptibles d'entraîner des réductions drastiques d'emplois dans le secteur. Cela n'implique pas que ces technologies ne seront pas finalement mises en œuvre mais que le rythme d'adoption risque d'être lent.

Les progrès des TIC ont aussi un effet indirect sur les transports collectifs urbains, dans la mesure où ils offrent des substituts possibles aux déplacements urbains sous la forme du télétravail, du téléachat, du téléenseignement et de la télémédecine. Toutefois, l'impact sur les déplacements urbains reste marginal jusqu'à présent. Cela pourrait changer dans l'avenir avec les projets de développement de réseaux à haute capacité en cours dans un nombre croissant de grandes villes (Tokyo, Séoul, San Francisco, Philadelphie et Paris, par exemple)<sup>16</sup>.

La technologie n'a eu qu'un effet mineur sur les modèles d'entreprise pour le transport routier jusqu'à présent. Cependant, les choses pourraient radicalement changer dans l'avenir. Premièrement, la recherche dans le domaine des véhicules polycarburants, des piles à combustible, des biocarburants, des combustibles à base d'hydrogène ainsi que des batteries électriques pourrait porter ses fruits alors que les carburants plus classiques commenceront à manquer, avec une réduction drastique de l'impact environnemental du transport routier<sup>17</sup>. En outre, les TIC pourraient contribuer à la régulation du trafic routier (y compris à la tarification des routes), des files de circulation et de la vitesse et améliorer la sécurité, réduisant ainsi les besoins d'investissements nouveaux.

Dans les prochaines décennies, le développement des systèmes d'infrastructure intelligents (SII) pourrait en fait avoir de profondes conséquences, non seulement pour l'économie mais aussi pour la société en général et pour l'environnement (voir chapitre 1, encadré 1.21 : Le projet de prospective sur les systèmes d'infrastructure intelligents (SII) au Royaume-Uni).

Les SII présentent clairement un grand potentiel à long terme pour relever quelques-uns des défis que soulèvera à l'avenir la poursuite du développement du réseau de transport. Cependant, leur déploiement devra faire face à un certain nombre de difficultés sérieuses, comme l'indique le rapport *Intelligent Infrastructure Futures Project Overview* de la direction du programme Foresight à l'Office of Science and Technology du Royaume-Uni (2006).

Premièrement, il faudra que les technologies nouvelles soient reconnues comme sûres par la population en général, aussi bien du point de vue de la sécurité des informations livrées au système que de la sécurité physique. Il faudra aussi déterminer qui sera propriétaire des données collectées par le système et qui sera responsable en cas de défaillance du système, ce qui arrivera de temps en temps.

Deuxièmement, le succès du système dépendra pour une large part de la capacité de modéliser de manière réaliste des processus complexes dans le transport et les activités connexes. Même si nous serons de plus en plus capables de le faire, il nous faudra établir des moyens de contrôle de la qualité pour ces simulations. C'est un défi à relever, notamment du fait qu'un nombre croissant de programmes informatiques déterminent eux-mêmes la façon d'atteindre leurs objectifs, sans que le programmeur sache nécessairement comment ils travaillent en détail.

Troisièmement, l'utilisation généralisée d'approches logicielles à base d'agents comme aide à la décision pourrait créer une division sociale entre ceux qui ont ou non les moyens d'acheter les meilleurs agents logiciels. Quel sera aussi l'effet de l'utilisation de ces agents sur la psychologie de l'utilisateur

si les personnes deviennent dépendantes et, dans certains cas, s'attachent émotionnellement à un agent ou à un avatar?

Une autre question concerne la capacité de connecter différents systèmes informatisés pour offrir un SII transparent. L'intégration pourrait échouer pour un certain nombre de raisons. Tout d'abord, le coût pourrait être prohibitif. Des systèmes fonctionnant suivant des normes différentes pourraient être dans l'incapacité de communiquer entre eux. L'émergence de comportements inattendus pourrait aussi empêcher une coopération efficace entre les systèmes. Ces obstacles pourraient plutôt conduire à une situation où il existe un grand nombre de systèmes dont seulement quelques-uns sont intégrés.

Plus fondamentalement, l'élaboration des politiques dans ce domaine se heurte à deux incertitudes majeures : la société acceptera-t-elle un monde où l'on piste, et peut-être où on contrôle, le mouvement de tous les biens et de toutes les personnes? La deuxième est de savoir si nous développerons ou non pour le transport une source d'énergie substitutive ayant un impact minime sur le climat. Si nous avons effectivement cette source d'énergie, nous souhaiterons sans doute utiliser les SII pour assurer la plus grande circulation possible des biens et des personnes. Si nous n'avons pas une telle source d'énergie, nous souhaiterons sans doute utiliser les SII pour réduire le plus possible le déplacement des biens et des personnes tout en continuant à soutenir la croissance économique.

### **Les institutions**

La structure constitutionnelle en vigueur dans un pays donné a une influence majeure sur l'identité des acteurs qui participeront à un modèle d'entreprise particulier et sur la façon dont ils interagiront. Par exemple, dans les États unitaires, les *services d'électricité* sont généralement fournis par des monolithes nationaux. Au contraire, dans les États fédéraux, la fourniture d'électricité est principalement sous la compétence d'autorités régionales (provinces ou États). Au Canada, le gouvernement fédéral a compétence sur les exportations d'électricité, ainsi que sur les lignes électriques internationales et certaines lignes interprovinciales, tandis que les provinces et territoires ont autorité sur la production, le transport et la distribution d'électricité à l'intérieur de leurs frontières, y compris pour les initiatives de restructuration et les prix de l'électricité<sup>18</sup>.

Cette structure régionale offre peut-être plus de possibilités pour expérimenter différents modèles d'entreprise que dans un État unitaire où le monolithe public a un intérêt propre à maintenir le *statu quo*. Par exemple, dans le contexte canadien, aussi bien la structure que les politiques de cette industrie varient considérablement d'une province à l'autre. La plupart des provinces ont adopté le modèle du monolithe, mais deux grandes provinces,

l'Alberta et l'Ontario, ont établi des marchés qui se caractérisent par une séparation des activités de gros et de détail, avec toutefois des arrangements propres différents. Dans ces deux provinces, un « opérateur de réseau indépendant » fixe et administre les mesures relatives à l'interconnexion des réseaux électroniques, à la planification du transport de l'électricité et au fonctionnement du marché instantané<sup>19</sup>.

Le Canada offre aussi un exemple intéressant de l'impact que la libéralisation dans un pays (les États-Unis) peut avoir sur un autre (le Canada). Dans la plupart des cas, les provinces canadiennes s'orientent vers un modèle dégroupé, c'est-à-dire des unités d'activité séparées (production, transport et distribution) pour se conformer aux instructions de la Federal Energy Regulatory Commission des États-Unis (FERC) en matière de concurrence, ce qui leur permet d'exporter vers le marché des États-Unis<sup>20</sup>.

Dans le secteur de l'eau, les arrangements institutionnels varient d'un pays à l'autre, bien que la compétence principale sur la fourniture de l'eau se situe typiquement au niveau local dans tous les pays. Cependant, partout, la prise de conscience croissante de la nature multidimensionnelle des questions en jeu impose graduellement l'adoption d'une approche plus globale à l'égard de la gestion des ressources en eau.

Par exemple, le fait que la consommation d'eau par un consommateur en amont influe sur la qualité de l'eau à la disposition des autres consommateurs en aval implique que l'on devrait logiquement gérer l'eau au niveau des bassins hydrographiques, quelles que soient les frontières administratives. Dans certains cas, une approche transnationale est nécessaire quand le bassin chevauche les territoires de plusieurs pays. Cette approche fondée sur les bassins hydrographiques a déjà été adoptée dans de nombreux pays et la Commission européenne la préconise dans sa Directive cadre sur l'eau.

Un tissu complexe de relations institutionnelles est à établir entre les organismes à différents niveaux de gouvernement. Le gouvernement national a un rôle important à jouer non seulement dans l'établissement et le respect des normes, mais aussi en canalisant les ressources nécessaires vers les organismes opérationnels au niveau local pour une mise en œuvre effective de ces normes<sup>21</sup>. En France, par exemple, la compétence en matière de gestion de l'eau est partagée entre l'État et d'autres niveaux de gouvernement (voir chapitre 1, encadré 1.11 : La gestion de l'eau en France).

La formulation des normes dans le domaine de l'eau peut aussi se faire au niveau transnational. Par exemple, au fil des ans, la Commission européenne a publié un certain nombre de directives relatives à l'eau après de larges consultations dans toute l'Union européenne. Ces directives sont graduellement transposées dans les législations nationales et mises en œuvre dans les États membres. Dans l'ensemble, ces efforts ont eu des effets positifs

sur la qualité de l'eau en Europe. Par exemple, l'application de la Directive sur la qualité des eaux de baignade de 1976 a amélioré la situation à cet égard au Royaume-Uni au cours des dix dernières années environ (voir l'encadré 2.2)<sup>22</sup>.

### **Encadré 2.2. L'application au Royaume-Uni de la Directive sur les eaux de baignade de la Commission européenne**

Depuis 1995, les compagnies des eaux en Angleterre et au pays de Galles ont investi plus d'un milliard GBP pour moderniser l'infrastructure d'assainissement de l'eau, ce qui a entraîné une amélioration continue de la qualité des eaux de baignade.

Le taux de conformité aux normes obligatoires en Angleterre est passé de 88.9 % en 1995 à 98.8 % en 2005, et la proportion des sites satisfaisant à toutes les normes indicatives bactériologiques a nettement augmenté, passant de 41.1 % en 1995 à 73.7 % en 2005. De nouvelles améliorations sont prévues pour les stations d'épuration et les systèmes de trop-plein dans 99 sites supplémentaires en Angleterre et au pays de Galles sur une période cinq ans (jusqu'en 2010), avec de nouveaux progrès pour l'eau de baignade.

Cependant, malgré des améliorations notables de l'infrastructure d'assainissement environnante, un certain nombre de sites de baignade continuent de souffrir d'une pollution diffuse de l'eau, à savoir d'une pollution fécale provenant d'écoulements agricoles et/ou urbains après de fortes pluies. La pollution diffuse de l'eau, en particulier d'origine agricole, a contribué à la défaillance d'au moins deux des cinq sites de baignade anglais qui n'ont pas satisfait aux normes microbiologiques obligatoires de la directive en 2005.

La lutte contre les sources de pollution diffuse de l'eau est le prochain grand défi si nous voulons connaître de nouvelles améliorations significatives de la qualité des eaux de baignade. Cela se fera par des initiatives telles que le Catchment-Sensitive Farming Project, où le ministère de l'Environnement, de l'Alimentation et des Affaires rurales du Royaume-Uni (Defra) travaille en liaison étroite avec les agriculteurs et les autres parties concernées pour améliorer les pratiques agricoles.

Source : [www.defra.gov.uk/environment/water/quality/bathing/default.htm](http://www.defra.gov.uk/environment/water/quality/bathing/default.htm).

Dans le secteur du *transport ferroviaire de marchandises*, les arrangements institutionnels nationaux ne semblent pas beaucoup influencer sur les modèles d'entreprise adoptés dans les divers pays. Par exemple, le modèle du monolithe se rencontre dans des États unitaires comme la France, aussi bien que dans des États fédéraux comme l'Allemagne. Des modèles libéralisés sont en vigueur dans des États fédéraux (États-Unis, Canada) ou unitaires

(Royaume-Uni). Toutefois, comme le note Thompson, le cadre institutionnel peut avoir un effet sur la façon dont sont conduits certains projets majeurs. À cet égard, il mentionne les arrangements complexes qui ont été nécessaires pour la construction de nouveaux grands terminaux en Californie et dans la région de Chicago, et le manque d'engagement du gouvernement fédéral dans ces projets, malgré leur importance au niveau national pour l'économie des États-Unis.

Les arrangements institutionnels au niveau transnational peuvent aussi jouer un rôle essentiel. Par exemple, les institutions de l'Union européenne sont un acteur majeur soutenant activement l'adoption d'un modèle d'entreprise plus libéralisé pour les chemins de fer en Europe, où les chemins de fer et leurs marchés constituent encore en grande partie un patchwork de réseaux nationaux mal interconnectés. Sans l'Union européenne, les progrès auraient probablement été beaucoup plus lents qu'ils ne le sont.

Le Traité de Rome et la Politique commune des transports ont fourni une base pour la formulation de mesures législatives pertinentes. La Commission européenne a adopté un certain nombre de règlements et de directives contenant des dispositions détaillées sur l'ouverture des marchés dans le transport ferroviaire de marchandises et de voyageurs, sur l'interopérabilité des systèmes ferroviaires à grande vitesse et classiques, sur les conditions dans lesquelles il est possible d'octroyer des aides d'État, d'imposer des obligations de service public et de conclure des contrats de service public, sur l'accès aux réseaux, etc.<sup>23</sup>.

*Les réseaux de TCU* sont généralement établis et exploités au niveau municipal. Toutefois, comme le prix des trajets ne couvre généralement qu'une fraction des dépenses d'exploitation, il faut recourir d'une manière ou d'une autre aux fonds publics pour leur financement. Cela peut être les recettes d'une taxe municipale ou les subventions des autorités régionales ou nationales. En outre, quand une grande agglomération s'étend sur plusieurs municipalités, des arrangements institutionnels spéciaux sont nécessaires pour gérer le réseau de TCU au niveau de la conurbation.

Dans certains cas, une autonomie considérable a été accordée aux autorités locales. Au Royaume-Uni, le maire de Londres est le principal personnage des transports collectifs urbain de la capitale depuis le transfert des pouvoirs au niveau local, édicté par la Loi sur la Greater London Authority (GLA) en 1999 qui crée la Greater London Authority avec un statut de société et définit les rôles et responsabilités du maire et de l'assemblée de l'autorité. Ayant fait des transports une priorité, le maire actuel, Ken Livingstone (réélu en juin 2004 pour un mandat de quatre ans), a choisi de présider Transport of London (TfL), principale autorité pour les transports, chargée de la plus grande partie des transports à Londres depuis juillet 2000. Cela comprend les autobus,

les principales artères, le transport fluvial, les vélos, les taxis et les autres voitures de louage (Public Carriage Office) et les tramways. Depuis juillet 2003, elle a aussi compétence sur le « Tube » (le métro de Londres).

En tant que président du conseil d'administration de TfL, le maire :

- fixe le budget, nomme le conseil d'administration et peut guider les actions de TfL,
- fixe les tarifs pour le métro, les autobus, le Docklands Light Railway, les tramways de Croydon Tramlink et les taxis.

Du point de vue juridique, TfL est une société, traitée comme une autorité locale du point de vue comptable. Elle peut contracter des emprunts sans autorisation préalable du ministère des Transports (DfT).

L'autonomie conférée au maire de Londres et les ressources mises à sa disposition reflètent la haute priorité accordée par le gouvernement britannique à la modernisation du système de transports londonien. Reconnaissance est ainsi donnée au rôle essentiel que jouent les capitales dans la compétitivité internationale et, dans ce contexte, à l'importance cruciale des transports urbains pour le développement économique de la mégalopole (mobilité de la main-d'œuvre, efficacité du réseau de communications, qualité de la vie des habitants, etc.). Cela souligne aussi les nombreux défis auxquels Londres doit faire face en comparaison d'autres grandes capitales (New York, Paris ou Tokyo) et la nécessité d'une modernisation majeure de ses installations. Le succès de la candidature olympique de Londres en juillet 2005 a mis en lumière l'engagement du gouvernement central de soutenir la modernisation du réseau de transports de la capitale.

On notera toutefois que l'autonomie conférée au maire a été sérieusement restreinte par la constitution d'un partenariat public-privé (PPP) pour la modernisation du métro avant son transfert à l'autorité locale et cela malgré une forte opposition du maire et de TfL. Le PPP, destiné à assurer un programme de modernisation et de maintenance de 16 milliards GBP pour le métro a été décidé et organisé par le gouvernement, ce qui a entraîné un conflit politique et judiciaire avec le maire et TfL.

Différents niveaux de gouvernement ont généralement compétence sur le développement et la gestion des différents types de routes (nationales, régionales, locales). Dans certains cas, les gouvernements nationaux peuvent déléguer leurs responsabilités aux autorités régionales pour l'entretien des routes nationales (comme en France). Cette approche par niveaux offre des possibilités d'expérimenter différents types de modèles d'entreprise : par exemple, des concessions au niveau national pour l'exploitation des grandes autoroutes dans certains pays, ou des PPP avec la participation de plusieurs niveaux de gouvernement pour de grandes installations nouvelles (voir

chapitre 1, encadré 1.3, sur les approches innovantes pour le financement initial et la rentabilité de l'infrastructure – le pont de la Confédération au Canada) ou des concessions au niveau local pour l'amélioration des routes relevant des municipalités<sup>24</sup>.

### **Rôles du public et du privé**

On a remarqué précédemment que, dans les cinq secteurs d'infrastructure considérés dans le présent projet, la nature du service ainsi que les conditions de monopole entourant la fourniture du service nécessitent la vigilance publique au moins dans certains maillons de la chaîne de la valeur. Cependant, cela laisse un rôle important pour secteur privé. En fait, dans tous les secteurs on peut trouver des exemples d'exploitation privée et de propriété privée.

Comme le notent Mackie et Smith dans le cas du transport routier, le principal problème pour les concepteurs de modèles d'entreprise est de trouver la meilleure manière de tirer parti de l'expertise et des ressources que le secteur privé peut apporter au développement et à l'entretien de l'infrastructure. Ce problème, qui se pose aussi dans les autres secteurs, n'est pas facile à résoudre.

Logiquement, plus le service se rapproche d'un bien purement privé, plus grande devrait être la participation du secteur privé. Ainsi, on pourrait s'attendre à observer un degré important de propriété privée dans les secteurs de l'électricité et du transport ferroviaire de marchandises. Pourtant, il est clair que ce n'est pas le cas dans la plupart des pays. Une des raisons est le fait que la création d'un monolithe public répond, au moins en principe, à la défaillance de marché liée à la fourniture monopolistique. Une autre raison est que des considérations non économiques ont historiquement joué un rôle clé dans le choix du modèle d'entreprise dans ces deux secteurs.

Une question essentielle est de savoir si les avantages promis par ces considérations non économiques l'emportent sur leurs coûts. Par exemple, les chemins de fer ont longtemps été considérés comme un actif stratégique pour le développement industriel et économique des nations européennes et ils ont joué un rôle crucial dans les conflits qui ont divisé l'Europe durant tant d'années. On considérait presque les chemins de fer comme une partie même de l'État. Cet engagement de l'État avait toutefois, et a toujours, son prix pour les contribuables. Les aides d'État et autres contributions publiques à ce secteur représentaient près de 40 milliards EUR en 2001 dans l'Union européenne<sup>25</sup>.

En outre, dans le secteur de l'électricité, le choix du modèle d'entreprise repose souvent sur les arbitrages à faire entre les considérations économiques et non économiques. Par exemple, au niveau européen, il y a d'un côté un projet de longue date conduit par la Commission européenne pour l'abaissement des prix, destiné à libéraliser le marché et à permettre aux

producteurs et aux distributeurs de participer librement à la concurrence à l'intérieur et au travers des frontières nationales. D'un autre côté, il y a un camp qui milite avec une assurance croissante contre une poursuite de la libération du marché. D'après ses arguments, la meilleure façon de préserver la sécurité à long terme et la stabilité des prix réside dans des marchés nationaux gérés, dominés par de fortes compagnies quasi-monopolistiques capables de résister à des fournisseurs de combustibles agressifs (comme pour le gaz de Russie) et aux variations brusques de la demande et de l'offre<sup>26</sup>.

Dans les trois autres secteurs (eau, TCU, transport routier), le rôle des acteurs publics reste dominant aux stades de la conception, de la planification et de la propriété, tandis que l'exploitation privée devient plus courante. Dans certains cas, la séparation entre propriété et exploitation peut faire intervenir deux entités publiques. Il y a bien sûr quelques exceptions à cette règle générale. Par exemple, dans le secteur de l'eau, le développement des systèmes à circuit fermé ouvre plus de champ à la propriété privée. En outre, Mackie et Smith donnent des exemples de routes à propriété et exploitation purement privées.

Un avantage potentiel de la séparation entre propriété et exploitation est qu'elle permet d'introduire un certain degré de concurrence dans le processus. Si la concurrence sur le marché n'est pas possible, la concurrence pour obtenir le marché peut être réalisable. Toutefois, il est difficile dans la pratique d'assurer le succès d'une coopération entre acteurs publics et privés, pour un certain nombre de raisons. Premièrement, il faut qu'il soit possible de déléguer la responsabilité de l'exploitation à un tiers. Cela implique que l'organisme public soit capable de définir clairement à l'avance les tâches que le concessionnaire doit accomplir et le partage des responsabilités et des risques entre les différentes parties au contrat. Le contrat doit aussi définir les conditions dans lesquelles des changements de situation peuvent justifier une révision du contrat, ainsi que les procédures (par exemple, d'arbitrage) applicables en cas de désaccord entre les parties.

Ces deux derniers éléments sont particulièrement importants du fait de la longue durée de la plupart des contrats d'infrastructure. En fait, ces contrats sont particulièrement vulnérables à la rationalité limitée et à l'absence de prévision parfaite des parties au contrat. Par exemple, des événements non prévus au moment de la signature du contrat peuvent avoir des conséquences radicales sur son exécution. Le fait qu'une des parties au contrat soit un organisme public complique encore la situation pour le concessionnaire étant donné que ce genre d'organisme peut ne pas être lié par le droit des contrats de la même manière qu'une société privée.

Le cas du partenariat public-privé (PPP) pour le métro de Londres (voir l'encadré 2.3) est intéressant de tous ces points de vue.

### Encadré 2.3. Le pari de PPP du métro de Londres

Les problèmes liés aux tentatives de tirer parti des ressources et de l'expertise du secteur privé dans un grand projet d'infrastructure apparaissent clairement dans l'exemple du PPP de 30 ans signé en mars 2003 par le ministère des Transports du Royaume-Uni avec deux compagnies d'infrastructure (« infracos »), Metronet et Tube Lines, pour la maintenance et le renouvellement des trains, des stations, des voies et de la signalisation du métro de Londres. Cela fait suite à un processus de passation de marché de cinq ans qui a coûté quelque 455 millions GBP. Le PPP prévoit des dépenses estimées à 15.7 milliards GBP sur 30 ans à la valeur actuelle, dont 9.7 milliards GBP au cours des quinze premiers semestres.

Ce PPP divise les activités du métro d'une manière nouvelle et complexe. London Underground conserve la responsabilité de l'exploitation et de la sécurité, tandis que les infracos entretiennent et renouvellent l'infrastructure sur 30 ans. London Underground paie les infracos en grande partie en fonction de la réalisation de résultats spécifiés, tels que la disponibilité des installations, et non en fonction du coût des travaux. Un mécanisme de révision périodique, sans précédent dans aucun autre accord de PPP, est intégré au contrat, permettant aux parties de respécifier les exigences à l'intérieur du cadre du PPP et de changer les prix au moins tous les sept ans et demi.

Indépendamment des aspects politiques, des désaccords qui sont apparus entre les principaux acteurs publics concernés et du choix des infracos, on peut se demander si les avantages attendus de cette approche l'emportent sur ses coûts.

Le gouvernement voyait dans le PPP le meilleur moyen d'assurer la stabilité du financement de l'entretien et du renouvellement du métro, en maintenant la gestion de l'exploitation par le secteur public et avec les avantages de la gestion d'un programme d'infrastructure majeur par le secteur privé.

Les critiques soulignent qu'une autre option possible – la gestion de l'entretien et du renouvellement par le secteur public financée par des obligations émises par Transport of London (TfL) – aurait permis une structure plus simple. Elles soulignent aussi que le financement par des obligations aurait été moins cher que les coûts du financement par le PPP.

Le point crucial de cette affaire semble être le dispositif incitatif résultant de l'allocation des risques. Dans l'approche du PPP, une partie des risques est assumée par les acteurs privés qui sont aussi responsables de la gestion du projet d'infrastructure. Au contraire, dans l'approche publique, les risques d'inexécution pèsent directement sur le secteur public. Ainsi, la question clé est ici de savoir si les gains attendus de la structure incitative et de l'extension du champ d'action de l'initiative privée créées par le PPP valent bien les coûts additionnels de ce PPP (durée et coût des négociations, complexité de la structure, risque de conflits, etc.).

### Encadré 2.3. **Le pari de PPP du métro de Londres (suite)**

Jusqu'à présent les performances des infracos ne sont pas à la hauteur des attentes. Cependant, ce n'est que le début et les utilisateurs ne semblent pas particulièrement inquiets. Presque quatre utilisateurs du métro sur cinq s'avèrent raisonnablement satisfaits du fonctionnement de l'infrastructure, malgré les travaux. Seul l'avenir dira si le pari du PPP a été gagnant.

Source : UK House of Commons Committee on Public Accounts (2005), *London Underground Public Private Partnership*, Seventeenth Report of Session, 2004-2005.

Même si l'on arrive à formuler de bons contrats, le processus d'appel d'offres sera inefficace s'il existe une entente entre les soumissionnaires. Cela peut avoir lieu par exemple quand ces derniers sont peu nombreux. Ce problème peut se poser dans tous les secteurs, y compris celui des TCU, comme l'a montré Crozet<sup>27</sup>.

C'est aussi courant dans le secteur de l'eau où très peu de compagnies opèrent au niveau mondial. Trois compagnies françaises (Suez, Veolia Water et Saur/Bouygues) représentent 70 % du marché dans le monde, et dans la plupart des cas les contrats sont attribués sans véritable concurrence entre les soumissionnaires. En fait, les plus grandes compagnies du secteur (Suez et Veolia Water) soumettent quelquefois des offres conjointes. On a constaté des abus de position dominante en France par exemple<sup>28</sup>.

La concurrence est encore restreinte par le fait que les contrats de génie civil ou autres sont fréquemment attribués à d'autres filiales de la compagnie titulaire de la concession, sans appel d'offres public. Cela permet un gonflement des frais.

Même quand il y a assez de soumissionnaires, l'appel d'offres peut être faussé quand certains d'entre eux « sont plus égaux que d'autres », c'est-à-dire qu'ils sont avantagés par rapport aux autres parce qu'ils ont accès à des informations que d'autres soumissionnaires n'ont peut-être pas ou qu'ils peuvent profiter d'une position de monopole sur un marché pour subventionner leur offre sur un autre marché. Cette situation qui n'est pas inhabituelle dans le secteur des TCU a conduit la Commission européenne à publier une directive sur les obligations de service public qui traite de ce problème. Cette directive stipule qu'aucune entreprise, notamment sous contrôle de l'État, ne peut répondre à un appel d'offres si, dans sa zone d'origine, elle bénéficie d'une délégation de service public sans aucun processus concurrentiel. L'idée est de mettre fin aux soupçons d'aide « incompatible » tout en préservant le recours à un opérateur interne et des marges de flexibilité dans l'appel d'offres.

## Le financement

Le financement est une question majeure dans la conception des modèles d'entreprise parce que toutes les infrastructures nécessitent de gros investissements sur de longues périodes. En outre, du fait des besoins croissants de fonds publics en dehors du développement de l'infrastructure (comme les dépenses de santé), le financement public (qui était jusqu'à présent la source majeure de fonds) pourrait être plus difficile à obtenir à l'avenir. Cela conduit à rechercher des modèles faisant intervenir le secteur privé, non seulement pour l'exploitation mais aussi pour le financement de l'infrastructure dans tous les secteurs (pour les recommandations voir chapitre 1).

Comme le notent Mackie et Smith, cette quête est un peu illusoire dans la mesure où le financement, qu'il soit fourni par des acteurs publics ou privés, « vient de la même banque ». En fait, quand ils empruntent, les organismes publics sont susceptibles d'obtenir une meilleure offre de la banque que les acteurs privés, que les institutions financières peuvent considérer comme plus risqués.

Un élément plus important que la source du financement est de savoir si l'arrangement est financièrement sain, c'est-à-dire si le prêteur a des bonnes chances de recouvrer son argent<sup>29</sup>.

Dans le secteur de l'électricité, le financement dépend en grande partie des revenus générés par la fourniture du service. Il s'ensuit que l'investissement dépendra très fortement de la façon dont sont fixés les tarifs de l'électricité et des obligations sociales éventuellement imposées aux opérateurs. Comme on l'a déjà remarqué, l'équilibre à long terme de l'infrastructure peut être mis en danger par des mesures de plafonnement des prix ou par l'obligation de subventionner des catégories particulières de clients.

Les changements dans les modèles d'entreprise qui modifient l'allocation des risques peuvent aussi avoir des conséquences sur les conditions financières et sur le résultat des projets comprenant des acteurs publics et privés. Typiquement, la libéralisation implique dans la plupart des cas que des décideurs individuels assument un niveau de risque plus élevé, c'est-à-dire qu'une plus grande liberté d'action implique une plus grande prise de risque. Par exemple, un acteur privé acceptera de gérer un projet risqué et de prendre la responsabilité d'atteindre des objectifs fixés seulement s'il dispose d'une latitude suffisante dans la conduite du projet. Les modèles d'entreprise couronnés de succès seront ceux qui offrent un équilibre approprié entre ces deux éléments : trop de risque et pas assez de liberté d'action peut être la recette du désastre pour les acteurs privés. Inversement, peu de risque et beaucoup de liberté d'action peut permettre à l'acteur privé de s'approprier des rentes aux dépens du contribuable.

Un cas intéressant est l'adoption du modèle dégroupé dans le secteur de la fourniture de l'électricité, qui transfère le risque de l'activité auparavant assumé par les utilisateurs et les contribuables vers les différents acteurs de la chaîne de la valeur (producteurs d'électricité, opérateurs de réseaux de transport et de distribution, vendeurs en gros et au détail). Ces acteurs, notamment les producteurs d'électricité, ne seront peut-être pas disposés à faire les investissements nécessaires pour répondre à une demande croissante s'ils ont le sentiment que les risques de l'activité résultant de la volatilité accrue des prix et des incertitudes sur leur propre approvisionnement sont trop élevés.

En principe, ce phénomène devrait se corriger de lui-même au cours du temps dans la mesure où des investissements aujourd'hui réduits devraient conduire demain à des prix de l'électricité plus élevés qui eux-mêmes devraient sensiblement accroître les perspectives de rentabilité des investissements futurs et stimuler ces investissements. Cependant, cela pourrait engendrer une sérieuse instabilité des prix dans le temps si les investisseurs surréagissent aux signaux de prix et qu'il y a des à-coups brutaux d'investissement (argument avancé par les opposants à la libéralisation des marchés de l'électricité en Europe, comme on l'a noté ci-dessus). Cela peut se corriger, au moins en partie, par des mécanismes appropriés comme la formulation de contrats de fourniture de longue durée et la création de marchés à terme pour l'électricité plus élaborés.

Dans le secteur de l'eau l'essentiel du financement des dépenses d'investissement vient du secteur public, notamment au niveau local. Dans la plupart des pays, ce secteur souffre depuis des années d'un sous-financement chronique, les autorités publiques n'ayant pas été capables de fournir suffisamment de fonds, alors que souvent les tarifs payés par les utilisateurs ne couvrent pas les coûts d'exploitation et de maintenance. Il est arrivé, dans le passé, que de grandes entreprises multinationales apportent un financement privé, mais le résultat n'a pas été concluant quand les prix de l'eau ont été fixés à un niveau trop bas pour couvrir les coûts ou quand les tentatives d'augmenter les prix se sont heurtées à une forte opposition politique. Cela a été le cas sur les marchés émergents, obligeant la plupart de ces compagnies à abandonner leurs incursions hors de leurs marchés habituels.

Dans le secteur du *transport ferroviaire de marchandises*, le financement de l'investissement dépend en grande partie des revenus générés par l'exploitation des trains de marchandises. Toutefois, ce financement est souvent affaibli par des obligations de subventionner le trafic voyageurs et/ou des politiques publiques qui favorisent d'autres modes de transport aux dépens du rail. Thompson note que dans les cas où le transport ferroviaire de marchandises est assuré par des fournisseurs privés ou au moins dans des conditions pleinement commerciales, et où les gouvernements ne favorisent pas indûment la concurrence de la route ou des voies navigables, il y a des

raisons de penser que les besoins d'investissement pour l'infrastructure et l'exploitation du transport de marchandises, entièrement déterminés par le marché, seront satisfaits (d'une manière ou d'une autre). Pour l'infrastructure ferroviaire, le problème réside surtout dans le consentement des gouvernements à identifier de manière transparente les avantages et les coûts sociaux, et à les financer.

Thompson note aussi qu'une question importante se pose quant au rôle que devraient assumer les gouvernements nationaux dans le financement des grands projets d'infrastructure, comme la construction des terminaux intermodaux. Avec la mondialisation, ces terminaux revêtiront probablement une importance croissante pour la compétitivité internationale, notamment ceux qui permettent les transferts de la mer au rail, étant donné que les terminaux mer-route sont de plus en plus saturés. Cela pourrait justifier un soutien public à ces installations au niveau national pour des raisons aussi bien économiques qu'environnementales. C'est l'approche adoptée au Canada par le gouvernement fédéral dans sa décision de contribuer au financement du grand terminal pour conteneurs de Prince Rupert en Colombie-Britannique, considéré comme un investissement stratégique pour l'ensemble du pays. La politique canadienne contraste avec l'attitude non interventionniste du gouvernement des États-Unis, notée par Thompson.

En Europe, le progrès du trafic intermodal mer-rail est très lié à l'adoption d'un modèle d'entreprise plus libéral pour le rail. Cela donnera aux compagnies maritimes plus de liberté pour intégrer plus efficacement les segments maritime et terrestre de leurs activités, de manière à offrir un service porte à porte à leurs clients<sup>30</sup>.

Dans le secteur des *transports collectifs urbains*, il faut trouver des sources extérieures de financement étant donné que, généralement, le paiement des voyageurs ne couvre même pas les coûts d'exploitation. Même à Londres, où les tickets de métro sont parmi les plus chers du monde, le montant payé par les voyageurs constitue une part des revenus de TfL (41 %) plus petite que les subventions (45 %)<sup>31</sup>. Dans certains pays, les bénéficiaires indirects du réseau des TCU tels que les employeurs (comme en France) ou les propriétaires fonciers peuvent apporter un financement additionnel<sup>32</sup>.

Un autre moyen de financer les réseaux de TCU, utilisé à Londres, consiste à imposer une « redevance d'encombrement » aux automobiles privées qui entrent dans la zone centrale et à en utiliser les recettes pour améliorer les TCU. Toutefois, le succès n'est pas sans mélange. Si ce dispositif a très bien réussi à réduire le trafic des automobiles privées (moins 30 %) et à promouvoir l'utilisation des autobus, il a généré moins de revenus qu'on ne le prévoyait à l'origine<sup>33</sup>.

Dans le secteur du *transport routier*, le financement dépend du modèle d'entreprise : il provient de fonds publics dans la plupart des cas, et de sources privées si l'on adopte un dispositif construire-exploiter-transférer. Concernant le financement public, Mackie et Smith notent qu'un certain nombre d'approches ont été élaborées où interviennent plusieurs niveaux des pouvoirs publics, avec de nouveaux modèles à deux étages de financement par le secteur public. À cet égard, Mackie et Smith mentionnent l'exemple intéressant du programme Grant Anticipation Revenue Vehicle (GARVEE) et de la loi Transportation Infrastructure Finance and Innovation Act (TIFIA) aux États-Unis<sup>34</sup>.

Un certain nombre d'approches sont aussi utilisées pour tirer parti des ressources et de l'expertise du secteur privé. Par exemple, Mackie et Smith notent qu'au Royaume-Uni des projets d'infrastructure routière sont conduits selon un modèle « conception-construction-financement-exploitation ». Ce modèle repose sur des « péages virtuels », c'est-à-dire des paiements effectués à intervalles réguliers par le secteur public à un concessionnaire appartenant au secteur privé, habituellement en fonction d'indices relatifs au trafic, à la disponibilité et à la qualité de service.

En France, le recours à des concessions pour développer le réseau d'autoroutes est une pratique bien établie depuis la signature de la première concession pour des routes à péage en 1956. En 2004, le réseau autoroutier français dépassait les 10 000 km. Environ 75% étaient gérés par des concessions.

Au Canada, le gouvernement fédéral participe aussi au financement des routes, bien que le transport routier soit en grande partie de la compétence des Provinces. L'expérience du Canada en matière de PPP demeure jusqu'à présent limitée et les résultats sont ambigus.

### 3.2. Évaluation globale

Comme on l'a noté ci-dessus, on peut mesurer les points forts et les points faibles d'un modèle d'entreprise particulier du point de vue de sa capacité d'apporter des solutions aux problèmes qui se posent dans la poursuite des objectifs publics. Pour apprécier la valeur des divers modèles d'entreprise, on peut donc examiner l'efficacité avec laquelle les solutions qu'ils offrent – en particulier la façon dont s'exerce la supervision publique – traitent les problèmes en présence.

Sur cette base, on peut établir trois critères d'évaluation :

- **Avec quelle efficacité le modèle traite-t-il les défaillances privées et publiques?**  
La nécessité de corriger les défaillances de marché justifie souvent l'intervention gouvernementale. Cependant, cette action publique peut introduire certaines formes de « défaillance publique ». En conséquence, pour évaluer un modèle d'entreprise, il importe de déterminer comment il

traite ces deux types de défaillances et si les « solutions » ne sont pas pires que les problèmes à résoudre.

- **Dans quelle mesure le modèle prend-il bien en compte les obligations publiques?** L'action publique vise souvent à répondre à des besoins sociaux que, sans cela, le marché ne satisferait pas. Ainsi, on peut évaluer les modèles d'entreprise du point de vue de la capacité d'offrir des solutions pour les obligations publiques, sans mettre en danger la viabilité à long terme de l'infrastructure.
- **Avec quelle efficacité le modèle répond-il aux préoccupations environnementales?** La fourniture des services d'infrastructure génère des externalités dont les mécanismes habituels du marché ne tiennent pas compte. On peut évaluer les modèles d'entreprise du point de vue de leur capacité de trouver à cet égard des solutions appropriées.

### Traiter les défaillances privées et publiques

Il résulte de ce qui précède qu'on observe typiquement deux pôles parmi les modèles existant dans les cinq secteurs considérés :

- **Le modèle du monolithe.** Tous les segments de la chaîne de la valeur sont verticalement intégrés. Le monolithe peut être public (ministère, entreprise publique) ou privé avec une forme ou une autre de supervision publique (par exemple, une réglementation du taux de rendement).
- **Le modèle dégroupé ou séparé.** Seuls les segments (le réseau) de la chaîne de la valeur qui sont monopolistiques sont exploités dans le cadre d'un monopole public ou d'un monopole privé réglementé. Les autres segments sont ouverts à la concurrence.

Comme on le voit en détail dans les chapitres sectoriels, le modèle du monolithe est largement utilisé dans un certain nombre de secteurs comme la fourniture d'électricité, l'eau et le traitement de l'eau, le transport ferroviaire de marchandises, les TCU et le transport routier. On rencontre le modèle séparé ou dégroupé dans le transport routier et il s'introduit graduellement dans le transport ferroviaire et dans le secteur de la fourniture d'électricité.

Chaque modèle a ses points forts et ses points faibles. Le *modèle du monolithe* facilite généralement la coordination verticale et la planification à long terme, quand des mécanismes de financement appropriés sont en place. Les monolithes peuvent aussi être mieux en mesure de résister aux tactiques monopsonistiques des approvisionneurs (par exemple, qui fournissent du gaz naturel aux producteurs d'électricité).

Inversement, le modèle du monolithe est plus vulnérable aux défaillances publiques ou réglementaires qui se manifestent par le manque d'efficacité dans l'exploitation, le manque de réactivité aux besoins des

utilisateurs, l'extension excessive de l'infrastructure, la capture de l'autorité de régulation par la compagnie de service public, les rentes élevées dont bénéficient les travailleurs du secteur, l'absence de responsabilité et la vulnérabilité au court-termisme politique, conduisant à des niveaux d'investissement non durables et à un mauvais entretien des actifs existants.

Les points faibles décrits ci-dessus sont particulièrement visibles dans les secteurs de l'eau (notamment le court-termisme et le manque d'efficacité), des chemins de fer et des TCU, tant dans les pays de l'OCDE qu'en dehors de cette zone, ainsi que dans le secteur de l'électricité dans les pays en développement.

Le modèle *dégroupé* ou *séparé* est moins vulnérable aux défaillances publiques. Il est plus propice à l'efficacité et à la réactivité aux besoins des utilisateurs. Il peut aussi être moins sensible au court-termisme politique. Cependant, la coordination des activités le long de la chaîne de la valeur peut être plus difficile à réaliser dans certains secteurs, d'où une plus grande incertitude pour les acteurs clés. Cela peut conduire à des niveaux d'investissement plus bas que ceux que l'on peut juger souhaitables d'un point de vue social global.

Dans la pratique, l'introduction du modèle *dégroupé* ou *séparé* dans les secteurs dominés par les monolithes s'est avérée difficile. Par exemple, dans le secteur de la fourniture d'électricité, la réforme a été plus complexe à réaliser qu'on ne le prévoyait à l'origine. Dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises, on distingue plus nettement l'avantage d'introduire un certain degré de concurrence, que ce soit suivant le modèle des États-Unis ou celui du Royaume-Uni ou de l'Union européenne, mais une très forte résistance des acteurs historiques s'y oppose en Europe.

### **Le traitement des obligations sociales**

Comme on l'a déjà remarqué, les obligations sociales sont en grande partie déterminées par la nature du service fourni par l'infrastructure. Ces obligations sont relativement limitées quand le service est considéré essentiellement comme un bien privé (transport ferroviaire de marchandises, électricité). Elles sont plus vastes quand on perçoit dans le service une forte dimension sociale, soit parce qu'il est essentiel à la vie (l'eau) soit parce qu'il apparaît comme important pour favoriser la cohésion sociale (eau, TCU, transport routier).

Dans la plupart des modèles existants, on répond aux obligations sociales en tarifant le service au-dessous du coût. Par exemple, dans la plupart des pays, le prix de l'eau est très bas et les principaux utilisateurs (les agriculteurs) ne paient qu'une fraction du coût, ou même rien. En outre, dans la grande majorité des réseaux de transport collectif dans le monde, le prix des trajets

ne couvre pas les coûts d'exploitation et n'augmente pas avec l'inflation [il y avait, par exemple, pour le métro de New York, le « syndrome du trajet à un nickel » où le prix est resté fixé à un nickel (la pièce de cinq centimes) durant plus de quarante ans]. Dans le secteur des chemins de fer, les tarifs voyageurs ne couvrent généralement pas les coûts et le transport de voyageurs est subventionné par le transport de marchandises. Le transport routier offre un accès gratuit au point de demande. L'électricité est offerte à des prix fortement subventionnés dans beaucoup de pays en développement (comme l'Inde).

Il n'est pas économiquement efficient de faire peser ainsi le fardeau des obligations sociales sur l'infrastructure elle-même par une tarification au-dessous du coût et cela conduit au gaspillage de ressources rares (comme l'eau). En outre, cela peut avoir des effets distributionnels pervers (par exemple dans un certain nombre de pays en développement, les riches bénéficient de tarifs de l'eau subventionnés, alors que les pauvres qui ne sont pas raccordés au réseau doivent payer des prix beaucoup plus élevés aux marchands d'eau ambulants). C'est aussi clairement nuisible pour la durabilité à long terme de l'infrastructure et cela explique en grande partie le « déficit d'investissement d'infrastructure » chronique qui touche actuellement la plupart des pays.

La faible priorité attachée au développement et à l'entretien de l'infrastructure au niveau politique résulte, dans les sociétés démocratiques, d'un « problème de la délégation », c'est-à-dire du fait que les représentants élus n'ont qu'un horizon politique à court terme (les prochaines élections) et que les générations futures ne sont pas représentées dans le processus politique. En outre, même quand les questions relatives à l'infrastructure attirent l'attention politique, cette attention se porte plus souvent sur le développement d'infrastructures nouvelles que sur l'entretien des infrastructures existantes.

Ce problème de la délégation pourrait être corrigé au moins en partie par un développement de la démocratie participative. En effet, si l'on encourage chaque citoyen directement concerné par une infrastructure particulière – et qui, généralement, a une perspective à plus long terme que la prochaine élection – à véritablement participer au processus de décision relatif au développement et à la gestion de cette infrastructure, cela pourrait corriger au moins en partie le court-termisme des représentants élus. Malheureusement, il n'en est pas ainsi dans la plupart des cas. En conséquence, la nécessité d'assurer la durabilité à long terme de l'infrastructure n'est pas pleinement prise en compte dans les décisions publiques, d'où un sérieux sous-investissement.

### ***Le traitement des externalités***

Dans la plupart des cas, la fourniture des services d'infrastructure ne prend pas en compte les externalités que cette fourniture génère. Par exemple,

dans le cas de l'électricité, la tarification des services ne prend pas en compte les gaz à effet de serre produits par l'utilisation des combustibles fossiles dans la production de l'électricité (les centrales à charbon sont à elles seules responsables de 25 % du CO<sub>2</sub> émis chaque année dans l'atmosphère). En outre, la plupart des utilisateurs de l'eau, notamment les agriculteurs, ne paient pas la pollution qu'ils génèrent. Dans les secteurs des chemins de fer et des TCU, la surextension des réseaux pour des raisons politiques dans le modèle du monolithe engendre un gaspillage de l'énergie. Dans le transport routier, il n'y a pas d'incitations à moins polluer à cause du modèle d'accès gratuit.

Non seulement les coûts des externalités ne se reflètent pas dans le prix du service d'infrastructure, mais on ne donne pas la préférence aux infrastructures moins polluantes par rapport aux plus polluantes. Aux États-Unis, par exemple, la politique publique favorise généralement le transport routier par rapport au rail. En Europe, bien que la politique officielle soit de promouvoir le transport ferroviaire, la fragmentation de l'organisation des chemins de fer empêche dans la pratique les opérateurs ferroviaires de concurrencer à armes égales les camions.

### **3.3. Perspective sectorielle**

La conclusion d'ensemble que l'on peut tirer de l'analyse générale de la situation actuelle conduite dans la section 3.2 est assez pessimiste. En fait, les modèles d'entreprise existants souffrent d'un certain nombre de points faibles : 1) il existe des défaillances de marché et des défaillances publiques dans beaucoup de secteurs, nuisant à l'efficacité et à l'efficacités; 2) l'utilisation de la tarification pour répondre aux obligations sociales contribue notablement à ce manque d'efficacité et conduit à des niveaux d'investissement non durables; 3) les conséquences environnementales de la fourniture des services d'infrastructure restent en grande partie négligées.

Il est intéressant de voir comment ces conclusions générales se reflètent au niveau sectoriel. C'est l'objet de l'évaluation sommaire présentée ci-dessous. On s'appuie sur l'analyse précédente et on essaie de mettre ces constatations en perspective, en soulignant de manière systématique quelques-uns des points clés qui ressortent de l'examen de chacun des secteurs considérés.

Pour chacun des cinq secteurs, on présente succinctement la nature du service fourni par l'infrastructure, ainsi que les principaux modèles d'entreprise. On expose ensuite rapidement les points forts et les points faibles, du point de vue des trois perspectives publiques considérées ici, à savoir économique, sociale et environnementale.

## L'électricité

**Nature du service et principaux modèles d'entreprise.** *Nature du service.* L'électricité est généralement considérée comme un bien privé. Toutefois, elle est considérée comme un service essentiel du point de la sécurité et du point de vue social. En outre, la production et la distribution d'électricité créent des externalités négatives du point de vue environnemental.

*Principaux modèles d'entreprise.* Il existe un large éventail de modèles, mais deux pôles tendent à prédominer : le modèle du monolithe et le modèle dégroupé.

**Points forts et points faibles des modèles existants.** Du point de vue économique le modèle du monolithe facilite la coordination verticale et la planification et la mise en œuvre de l'investissement à long terme, à condition que le niveau des revenus générés soit suffisant et que l'interférence des gains politiques à court terme soit réduite à un minimum. Cependant, il est généralement peu efficient et peu réactif aux besoins des utilisateurs. Le modèle dégroupé est plus efficient, plus réactif mais la coordination verticale peut être problématique. En outre, la planification à long terme systémique est plus difficile, le risque étant supporté par des décideurs privés individuels dans un contexte concurrentiel, et non par des utilisateurs captifs ou par les contribuables. Cela pose des questions sur les conditions futures de la fourniture d'électricité en ce concerne la puissance de réserve. Inversement, le modèle dégroupé offre de plus grandes possibilités d'interconnexion des réseaux entre les régions et entre les pays, ce qui devrait réduire certains des risques de rupture de la fourniture d'électricité et devrait permettre un traitement plus efficient de la demande de pointe entre les différents marchés. Il est néanmoins intéressant de noter que dans la pratique l'interconnexion des réseaux peut accroître le risque de rupture ou du moins les conséquences dommageables d'une rupture comme le montre la grande panne de 2003 dans le nord-est de l'Amérique du Nord qui a touché près de 50 millions de personnes<sup>35</sup>. Malgré l'optimisme à l'égard de la déréglementation il y a quelques années, l'impact de la déréglementation aujourd'hui est généralement considéré comme ambigu, montrant la difficulté d'introduire des réformes effectives du marché dans ce secteur (voir l'annexe 2.A1 pour plus de détails sur ce point).

Du point de vue social, le modèle du monolithe offre plus de champ à l'interférence politique. Si l'interférence demeure possible avec le modèle dégroupé, l'adoption de ce dernier favorise une approche plus saine à l'égard de la poursuite des objectifs sociaux, en conduisant les gouvernements à éviter les actions qui pourraient nuire à la durabilité de l'infrastructure et affaiblir la capacité qu'a la compagnie de service public d'entreprendre les investissements nécessaires. Cependant, des préoccupations ont été

exprimées concernant les implications sociales du dégroupement sur le prix de l'électricité facturé aux utilisateurs résidentiels, dans la mesure où les conditions du marché peuvent amener les fournisseurs à adopter une tarification de Ramsay pour maximiser leurs revenus, c'est-à-dire à pratiquer une discrimination en faveur des grands utilisateurs (industriels) qui ont plus d'options pour satisfaire leur demande d'électricité que les utilisateurs résidentiels qui ont généralement une demande plus inélastique<sup>36</sup>.

Du point de vue environnemental, aucun des deux modèles n'a réussi jusqu'à présent à prendre en compte les externalités générées par l'industrie, bien que le modèle dégroupé soit peut-être plus favorable à l'environnement dans la mesure où un plus grand souci d'efficacité conduit à diminuer l'utilisation de ressources coûteuses et à réduire le plus possible les pertes de transport.

La conception d'un modèle d'entreprise efficace d'un point de vue environnemental est un défi majeur. La création d'un marché des droits d'émission est un pas prometteur dans cette direction ainsi que les efforts de développement des sources d'énergie renouvelables. Cependant, il existe un danger que les incitations visant une technologie particulière soient contre-productives. En outre, l'incertitude concernant les mesures qui seront finalement mises en place par le gouvernement trouble l'industrie et peut retarder l'investissement, notamment dans le modèle dégroupé.

## L'eau

**Nature du service et principaux modèles d'entreprise.** *Nature du service.* Bien que l'eau puisse apparaître comme un bien privé, ses caractéristiques (sur le plan social, sanitaire et environnemental) la rapprochent fortement d'un bien public. Cela justifie une large attention des pouvoirs publics, non seulement au niveau local, mais aussi aux niveaux régional, national et même transnational.

Une autre considération très importante est le fait que l'utilisation urbaine de l'eau n'est qu'un emploi relativement mineur<sup>37</sup>. Les citoyens sont donc en concurrence avec les autres utilisateurs pour l'accès aux ressources en eau et ils doivent aussi supporter le coût de la pollution générée par ces utilisateurs. Cela contribue à rendre la gestion des réseaux d'eau urbains particulièrement difficile. En fait, les réseaux d'eau urbains ne pourront pas satisfaire la montée de la demande urbaine si les ressources en eau rurales ne sont pas elles aussi gérées convenablement<sup>38</sup>.

*Principaux modèles d'entreprise.* Le monolithe public organisé au niveau local prédomine largement dans le monde, bien que les modèles de concession privée jouent un rôle important dans certains pays (comme la France).

**Points forts et points faibles des modèles existants.** Du point de vue économique, les réseaux d'eau dans le régime des monolithes publics souffrent généralement d'un sous-investissement chronique. Cela a entraîné une sérieuse détérioration de l'infrastructure dans la plupart des pays, avec d'importants manques d'efficacité tandis que sur les marchés émergents les réseaux d'eau restent pour une large part sous-développés<sup>39</sup>.

La gravité du problème que connaissent les pays du groupe BRIC est bien illustrée par la situation actuelle à Delhi où la régie municipale de l'eau (Delhi Jal Board : DJB) ne peut satisfaire qu'une petite fraction de la demande réelle d'eau (alors que 40 % se perd en fuites) et ses recettes ne couvrent qu'environ 60 % de ses coûts d'exploitation<sup>40</sup>.

Les régies publiques, soumises à des pressions croissantes de gouvernements en proie aux difficultés financières et menacées de privatisation, ont été poussées à améliorer leurs performances par une « reconfiguration » de leurs systèmes existants. La transformation en société commerciale a aussi contribué à la responsabilisation.

Les modèles comportant une forte participation du secteur privé ont donné des résultats mélangés, en dehors des marchés classiques des acteurs privés. Cela a conduit un certain nombre de ces acteurs à être plus sélectifs et à concentrer leur activité sur des contrats n'ayant qu'un risque limité. Cependant, on notera qu'en France, où la supervision publique est forte et où la politique est clairement en faveur d'une gestion de l'eau financièrement équilibrée (« l'eau doit payer pour l'eau »), les compagnies privées gèrent très efficacement les réseaux d'eau et les systèmes de traitement de l'eau. Cela donne à penser que ces deux conditions (forte supervision publique et politique claire visant à fixer les prix de l'eau à des niveaux de recouvrement des coûts) sont peut-être des préalables importants pour une participation efficace des acteurs privés à la gestion de l'eau dans d'autres pays.

*Du point de vue social.* Les préoccupations relatives aux besoins des utilisateurs à bas revenus ont maintenu les tarifs à un niveau bas, réduisant la viabilité économique de nombreux réseaux. Cependant, les modèles ont souvent insuffisamment pris en compte le rôle clé que l'engagement public et la transparence jouent dans le succès et la durabilité des projets dans le secteur de l'eau.

*Du point de vue environnemental,* les modèles existants n'ont pas très bien réussi. La pollution de l'eau et le stress hydrique augmentent dans un nombre croissant de pays. La plus grande partie du problème résulte toutefois du gaspillage de l'eau et de la pollution de l'eau dans l'agriculture.

Dans le monde en développement, l'industrialisation croissante, la croissance démographique et l'absence de traitement efficace des eaux usées polluent les sources futures d'approvisionnement en eau.

Les gouvernements des pays en développement portent en général une plus grande attention à la fourniture de l'eau qu'au traitement des eaux usées. La poursuite de cette tendance élèvera certainement les coûts de la fourniture de l'eau du fait que les ressources en eau deviendront de plus en plus difficiles à trouver, à transporter et à traiter aux normes.

Dans les pays de l'OCDE, la sensibilisation publique à ces problèmes augmente et un certain nombre d'actions correctives ont été mises en œuvre ces dernières années, y compris au niveau transnational (par exemple, les directives sur l'eau en Europe).

Ainsi, on peut se demander si les modèles d'entreprise actuels sont à la hauteur des défis à relever. Sont-ils capables de faire affluer les quantités massives de financement additionnel nécessaires pour continuer à développer l'infrastructure (pour servir de nouveaux segments de population, ou pour atteindre des normes sanitaires et environnementales plus strictes) et pour améliorer l'entretien des actifs existants, dans les pays de l'OCDE et en dehors de cette zone? De nouvelles technologies substitutives peuvent générer des approches innovantes, en faisant intervenir des nouveaux venus comme la communauté financière (supports de l'épargne longue), les opérateurs nationaux et les promoteurs immobiliers.

### ***Le transport ferroviaire de marchandises***

**Nature du service et principaux modèles d'entreprise.** *Nature du service.* Peut-être plus que les quatre autres services d'infrastructure considérés dans ce volume, le transport ferroviaire de marchandises peut être considéré comme un bien privé. Cela signifie qu'au moins en principe les considérations économiques devraient prédominer dans les plans des pouvoirs publics. Cependant, l'avantage environnemental du rail par rapport au transport routier devrait aussi être pris en compte.

*Principaux modèles d'entreprise.* Trois principaux modèles semblent dominer le secteur : le modèle du monolithe public qui reste prédominant dans le monde, le modèle séparé (d'abord appliqué au Royaume-Uni et qui devrait s'étendre graduellement au reste de l'Europe dans les années à venir) et le modèle propriétaire-locataires appliqué en Amérique du Nord.

**Points forts et points faibles des modèles existants.** *Du point de vue économique,* le modèle du monolithe offre un avantage en ce qui concerne la coordination entre le développement de l'infrastructure et l'exploitation du matériel roulant. Cependant, il est vulnérable à l'interférence politique, et il n'y a pas de forte incitation à l'efficacité tandis que le service n'est pas très réactif aux besoins des utilisateurs. Le modèle du monolithe n'est pas non plus propice à l'investissement à long terme, quand ces investissements

nécessitent des subventions substantielles du gouvernement (par exemple, BR avant la privatisation au Royaume-Uni, et la SNCF aujourd'hui en France).

Le modèle séparé devrait en principe permettre une exploitation plus efficiente et une plus grande réactivité aux besoins des utilisateurs. En Europe, la Commission européenne a de bons espoirs que cela pourrait à terme entraîner une inversion du déclin graduel du transport ferroviaire de marchandises, en concurrence avec le transport par route ou par voie d'eau. Toutefois, il reste à surmonter de nombreux obstacles, parmi lesquels la forte résistance des monolithes historiques dans un certain nombre de pays.

À la suite de la loi Staggers de 1980, le modèle nord-américain a très bien réussi, permettant aux chemins de fer de marchandises d'améliorer sensiblement l'efficacité de leur exploitation et d'accroître leur part du marché du transport de marchandises, malgré l'orientation du gouvernement fédéral des États-Unis en faveur du transport par route ou par voie d'eau.

*Du point de vue social*, aussi bien le modèle du monolithe que les modèles nord-américains étaient dans le passé vulnérables aux politiques publiques visant à faire subventionner le service voyageurs par le service marchandises. Ce problème s'est en grande partie résolu en Amérique du Nord avec la création d'AMTRAK et VIA Rail qui sont financés directement par le gouvernement<sup>41</sup>. Dans le reste du monde, cela reste un très sérieux problème. C'est le cas en Europe où les plans d'investissement favorisent clairement le trafic voyageurs aux dépens des marchandises.

*Du point de vue environnemental*, les responsables publics portent une attention croissante au transport ferroviaire de marchandises. Cela pourrait avoir des effets bénéfiques pour le rail dans tous les modèles s'il en résulte des efforts pour détourner vers le rail une partie de la croissance du transport routier et pour promouvoir le transport multimodal. En Amérique du Nord, ce transfert risque d'être modeste étant donné la proportion importante des marchandises déjà transportées par le rail. Le potentiel est beaucoup plus grand en Europe où le rail ne représente que 8 % du trafic de marchandises. Les experts pensent qu'il est possible de doubler ce pourcentage, mais cela exigerait des efforts plus énergiques en vue d'adopter un modèle d'entreprise plus libéralisé (séparé), permettant aux trains de marchandises privés de circuler librement sur un réseau ferroviaire vraiment paneuropéen et au-delà.

### **Les réseaux de transport collectif urbain (TCU)**

**Nature du service et principaux modèles d'entreprise.** *Nature du service.* Les réseaux de transport collectif urbain sont des monopoles naturels locaux et les services qu'ils offrent ont un fort caractère de bien public.

*Principaux modèles d'entreprise.* Bien qu'un certain nombre de réseaux de TCU aient été historiquement créés par des investisseurs privés (notamment

les métros de Londres et de New York), la plupart sont aujourd'hui gérés par des monopoles publics. Toutefois, on observe dans certains cas une participation du secteur privé, soit pour l'exploitation des réseaux, soit pour l'entretien et la modernisation de l'infrastructure.

**Points forts et points faibles des modèles existants.** *Du point de vue économique*, comme le note Crozet, le modèle du monolithe public est vulnérable à l'interférence politique qui peut entraîner d'importants manques d'efficacité. Dans la plupart des cas, les réseaux de TCU ne couvrent pas leurs coûts d'exploitation<sup>42</sup>.

L'introduction de la concurrence pour l'obtention du marché peut être utile, mais le processus d'appel d'offres est vulnérable à l'entente entre les soumissionnaires et il n'est pas facile d'établir des conditions égales pour tous quand les opérateurs historiques des réseaux existants, qui n'ont pas eu à passer par un appel d'offres, sont autorisés à soumissionner pour de nouveaux contrats.

L'utilisation de PPP pour l'entretien et la modernisation de l'infrastructure est plus controversée (voir l'exemple du métro de Londres dans l'encadré 2.3).

*Du point de vue social*, les réseaux de TCU remplissent un rôle social important en donnant à tous accès à la ville. Toutefois, si les tarifs sont trop bas et si l'on empêche ces tarifs d'augmenter parallèlement aux coûts, la capacité du système d'entretenir et de moderniser les installations s'en trouve amoindrie avec des conséquences dommageables pour tous les utilisateurs.

*Du point de vue environnemental*, les réseaux de TCU offrent un substitut efficace aux automobiles privées dans les zones densément peuplées, et c'est en fait la principale raison souvent donnée ces dernières années pour leur mise en place. Toutefois, la surextension du réseau à des zones moins densément peuplées – qui peut très bien avoir lieu dans le modèle du monolithe public – est contestable, d'un point de vue aussi bien économique qu'environnemental. En outre, la mise au point de voitures plus propres (comme les automobiles électriques « branchables »), combinée avec une tarification routière efficace et un recours accru aux TIC (pour le télétravail, le téléachat, la télémedecine ou le téléenseignement), peut réduire l'avantage environnemental des réseaux de TCU dans l'avenir.

*Du point de vue de la planification*, il devient de plus en plus nécessaire d'aborder le processus de planification dans la perspective de la conurbation ou de la région, de manière à assurer la participation des tous les acteurs institutionnels concernés (autorités nationales, régions, municipalités, etc.). Il en est de même pour certains autres secteurs d'infrastructure.

### **Le transport routier**

**Nature du service et principaux modèles d'entreprise.** *Nature du service.* Les services routiers ne répondent pas aux critères définissant les biens privés : bien qu'ils soient rivaux, il ne sont pas excluables dans le modèle d'entreprise qui prévaut dans la plupart des pays. L'espace routier est alloué au trafic sur la base du premier arrivé-premier servi et il est gratuit au point de demande.

*Principaux modèles d'entreprise.* Les États et différents niveaux des pouvoirs publics sont propriétaires et exploitants de la grande majorité des routes dans le monde. Néanmoins, un champ est ouvert à la participation du secteur privé comme concessionnaires d'autoroutes ou même dans certains cas comme propriétaires et exploitants de routes privées.

**Points forts et points faibles des modèles existants.** *Du point de vue économique,* le modèle de l'accès gratuit au point de demande conduit inévitablement à un encombrement coûteux dans les zones densément peuplées une fois que la capacité maximum est atteinte, d'où une allocation non efficiente du rare espace routier. Cependant, l'introduction d'un modèle qui soit à la fois plus efficient (par exemple, tarification de la route) et en même temps considéré comme juste par la majorité des utilisateurs est une tâche politiquement redoutable. Néanmoins, comme le montre l'exemple du péage dans le centre de Londres, l'application de ce genre de redevances dans une zone limitée peut être très efficace pour réduire l'engorgement et promouvoir l'utilisation des transports publics, même si ce dispositif est coûteux à mettre en œuvre et ne génère pas autant de revenus qu'espéré à l'origine.

*Du point de vue social,* le régime actuel peut être considéré comme injuste pour les ruraux, qui paient une part disproportionnée des coûts du réseau du fait de la combinaison de taxes sur les véhicules et sur le carburant existant actuellement dans la plupart des pays.

Globalement, l'impact distributionnel du péage dans les centres urbains est peut-être positif. De prime abord, ces redevances semblent favoriser les riches, capables de supporter cette charge supplémentaire, et qui peuvent ainsi profiter de la diminution de l'encombrement pour se déplacer plus rapidement qu'avant dans le centre de la ville et épargner un temps économiquement précieux. Toutefois, les navetteurs à bas revenus qui prenaient déjà le bus bénéficient eux aussi d'un meilleur service sans avoir à payer de redevance. La catégorie qui pourrait être la plus désavantagée est la classe moyenne, obligée d'abandonner le véhicule privé au profit du transport public. Toutefois, cela peut réduire le coût global de leurs trajets et eux aussi bénéficient de la diminution des encombrements dans la zone centrale.

*Du point de vue environnemental,* le modèle actuel d'accès gratuit au point de demande est non efficient étant donné qu'il encourage une surutilisation

des installations par des véhicules qui créent des externalités environnementales négatives.

#### 4. Les perspectives futures

Dans la présente section, on examine comment l'appréciation portée dans la section 3 ci-dessus pourrait se modifier dans les décennies à venir sous l'influence des grands facteurs de changement, compte tenu de l'impact que ces facteurs peuvent avoir, non seulement sur la viabilité future des modèles d'entreprise existants, mais aussi sur la pondération des objectifs que les responsables publics sont susceptibles de poursuivre (certains objectifs peuvent voir leur importance croître ou diminuer, et l'équilibre d'une nouvelle configuration d'objectifs publics multiples peut, dans l'avenir, soulever de nouvelles questions).

Il ressort de l'analyse ci-dessus que, sur la seule base de la situation actuelle, des changements substantiels devraient être apportés aux modèles d'entreprise existants. Cependant, étant donné le caractère de long terme du développement et de la gestion de l'infrastructure, il ne suffit pas de considérer la situation actuelle pour élaborer sainement les politiques. Dans l'idéal, il faut aussi considérer l'avenir afin de prendre en compte – dans la mesure du possible – les perspectives futures des modèles existants, c'est-à-dire ce que pourront donner ces modèles eu égard aux changements de situation ainsi qu'aux changements probables de l'orientation des pouvoirs publics.

C'est une entreprise très spéculative puisqu'il est impossible de prédire l'avenir. Toutefois, l'avenir n'est pas complètement indéterminé. En effet, l'ensemble des futurs possibles est en grande partie déterminé par un certain nombre de facteurs de changement. S'il n'est pas possible de prédire l'aboutissement final du jeu de ces facteurs, on peut néanmoins spéculer sur la façon dont chacun d'eux peut influencer sur l'avenir de notre économie et de notre société en général, et sur les conséquences qui peuvent en résulter pour le développement de l'infrastructure<sup>43</sup>.

Certaines de ces tendances peuvent directement influencer sur les points forts et les points faibles des modèles d'entreprise (par exemple, une nouvelle technologie peut rendre un modèle existant obsolète); d'autres peuvent avoir des impacts indirects, en changeant le poids relatif attribuable aux divers objectifs publics (par exemple, des préoccupations croissantes concernant l'environnement peuvent amener les décideurs dans l'avenir à opter pour des modèles traitant plus efficacement les externalités).

Les travaux réalisés dans les phases précédentes du présent projet ont permis de mettre en lumière un certain nombre de facteurs de changement susceptibles d'influer fortement sur le développement de l'infrastructure dans l'avenir<sup>44</sup>. On considère ci-après les facteurs suivants : l'évolution de

l'environnement géopolitique; l'importance croissante des considérations de sécurité; les défis de la croissance économique future, de la mondialisation et des changements attendus dans la structure des activités économiques; les tendances démographiques clés (croissance de la population, vieillissement de la population et urbanisation); les nouvelles possibilités que pourrait offrir le changement technologique; et les conséquences des préoccupations croissantes au sujet de l'environnement. On porte aussi attention dans la présente section à la sollicitation croissante susceptible de s'exercer sur les deniers publics, à l'évolution du rôle des acteurs privés et à la tendance générale observée dans les pays de l'OCDE et hors de cette zone vers une forme de démocratie plus participative. Ces tendances peuvent aussi avoir d'importantes conséquences pour la formulation des politiques publiques et les conditions dans lesquelles seront fournis les services d'infrastructure.

#### **4.1. La géopolitique**

L'interdépendance croissante dans les décennies à venir créera un environnement où les relations géopolitiques seront plus complexes et feront intervenir un ensemble d'acteurs plus large en dehors des États-nations. Cela aura des implications importantes pour le développement de l'infrastructure.

Premièrement, en raison de l'interdépendance internationale croissante, chaque pays deviendra plus vulnérable aux actions des autres acteurs. C'est le cas de la production et distribution d'électricité, où les préoccupations concernant la sécurité de l'approvisionnement en combustibles revêtiront une importance croissante.

Deuxièmement, la gestion des ressources communes nécessitera une coordination croissante entre les pays et pourrait conduire à la formulation d'une réglementation transnationale et à l'établissement de normes transnationales (par exemple, dans les secteurs de l'eau et du transport routier ou ferroviaire).

Troisièmement, les considérations géopolitiques influenceront sensiblement sur le développement de certaines infrastructures. Cela vaut, par exemple, pour les propositions d'extension des chemins de fer au-delà de l'Europe vers le Moyen-Orient et l'Asie.

Cette évolution aura d'importantes implications pour les *modèles d'entreprise*. Dans le cas de l'industrie de la fourniture d'électricité, par exemple, avec la mondialisation croissante des chaînes d'approvisionnement, la volatilité des prix des combustibles consommés dans la production se fera sentir partout plus rapidement, accroissant les risques pour les investisseurs. Cela pourrait avoir un effet dommageable sur l'investissement et nécessiter l'adoption de mesures d'atténuation des risques, comme le stockage de plus

grandes réserves de combustibles pour la production et le développement de capacités de commutation de combustible plus efficaces.

La nécessité de gérer des ressources communes plus efficacement entre des territoires soumis à des autorités différentes nécessitera un rôle accru de la gouvernance transnationale. Par exemple, si la gestion courante des réseaux d'eau restera en grande partie locale, les acteurs transnationaux joueront un rôle croissant dans la détermination du développement de l'infrastructure. Ce rôle devra se refléter dans les modèles d'entreprise aussi bien au niveau local que national. Les normes établies au niveau transnational influenceront de plus en plus sur le degré et la nature de l'investissement d'infrastructure qu'il faudra effectuer aux niveaux local et régional (par exemple, directive de la Commission européenne sur l'eau). En outre, avec la raréfaction de l'eau, la coordination entre les pays partageant un même bassin hydrographique deviendra de plus en plus critique, l'accès à l'eau pouvant devenir une source croissante de conflit.

Enfin, des conditions géopolitiques favorables augmenteront le potentiel des échanges internationaux, ainsi que les effets économiques bénéfiques pouvant découler de ces échanges, entraînant une demande accrue pour le développement de liaisons de transport transnationales efficaces et efficientes (y compris les terminaux multimodaux). On recueillera plus facilement ces effets bénéfiques avec des modèles favorisant la concurrence des opérateurs qu'avec les modèles de monolithe.

Les implications pour les politiques publiques seront aussi importantes. Premièrement, les relations internationales joueront un rôle croissant et la distinction entre les politiques « internationales » et « nationales » commencera à se brouiller. Dans ce contexte, les gouvernements nationaux devront de plus en plus négocier des accords internationaux avec leurs voisins et aider les autorités locales dans la mise en œuvre de ces accords, y compris financièrement. Les organisations internationales joueront aussi sans doute un rôle croissant, en particulier dans les domaines nécessitant une expertise spécialisée.

L'industrie de la fourniture d'électricité est un cas intéressant à cet égard. Les gouvernements dans les pays importateurs de combustibles devront porter une attention particulière à leur relation avec les pays fournisseurs de combustibles pour la production et ils devront coordonner plus efficacement leur position avec les autres pays importateurs de combustibles<sup>45</sup>. Des efforts seront aussi nécessaires pour renforcer les liaisons entre les marchés de l'électricité afin de mieux résister aux ruptures de la fourniture d'électricité. En outre, des mesures visant à stimuler la réactivité de la demande d'électricité aux fluctuations des prix de l'électricité pourraient être utiles. Cela pourrait se faire, entre autres, par une large adoption de systèmes de

compteurs intelligents permettant aux utilisateurs de réagir aux changements de prix en temps réel.

Dans l'élaboration des politiques touchant au choix des combustibles pour la production, les gouvernements devront faire des arbitrages difficiles entre des objectifs publics contradictoires. Par exemple, les considérations de sécurité des approvisionnements peuvent faire pencher pour l'utilisation du charbon comme combustible; d'un autre côté, le recours à des approvisionnements en gaz de l'étranger, bien que plus risqué, pourrait être préférable d'un point de vue environnemental. Toutefois, ces choix seront de plus en plus assujettis à la contrainte des engagements internationaux (tels que ceux du Protocole de Kyoto) à moins que de nouveaux progrès technologiques modifient le rapport de forces entre utilisateurs et fournisseurs<sup>46</sup>.

Les facteurs géopolitiques seront aussi importants dans d'autres secteurs. Par exemple, au-delà des considérations purement économiques ou sociales, les réseaux de transport et de communications continueront de faire l'objet d'une haute priorité de la part des gouvernements en tant qu'outils d'édification de la nation (ou d'intégration régionale) et pour nouer des liens avec les autres pays (par exemple, le réseau TEN-T en Europe et les projets pour l'étendre à 26 pays voisins).

#### **4.2. La sécurité**

Comme on le note dans Andrieu (2005), dans l'avenir la sécurité couvrira un large éventail de préoccupations au-delà du domaine purement militaire. Elles porteront sur une multiplicité de risques systémiques (naturels ou d'origine humaine) qui pourraient entraîner des dévastations majeures tant en pertes de vies qu'en pertes de biens. Les infrastructures de plus en plus élaborées et omniprésentes dont nous dépendons de plus en plus pourraient être particulièrement vulnérables à cet égard.

Par exemple, dans le cas de l'industrie de la fourniture d'électricité – et en plus des menaces géopolitiques exposées ci-dessus – des atteintes majeures en des points névralgiques de la chaîne d'approvisionnement en énergie, dues à des accidents, des phénomènes naturels ou des attaques terroristes, pourraient avoir des effets dévastateurs à travers la planète sur l'approvisionnement en combustibles de production. Dans ce contexte, les modèles comportant une forte dépendance à l'égard des importations de gaz et un réseau très centralisé avec peu d'interconnexion à d'autres réseaux seront sans doute de plus en plus vulnérables. En outre, ce genre d'atteintes pourrait avoir de vastes effets de dominos sur d'autres infrastructures très dépendantes de l'électricité, comme les systèmes de traitement de l'eau, le transport routier et ferroviaire et les réseaux financiers électroniques.

Les menaces grandissantes sur la sécurité auront aussi un effet dommageable sur l'investissement dans tous les modèles. Dans le cas des modèles publics, l'attention accrue portée par le gouvernement à la sécurité ajoutera un fardeau aux finances publiques, réduisant sa capacité de consacrer des ressources au développement et à l'entretien de l'infrastructure. En outre, face à de plus hauts risques en matière de sécurité, les acteurs du secteur privé seront plus hésitants à investir dans l'infrastructure. Dans les deux cas, il pourrait en résulter un cercle vicieux dans la mesure où ce sous-investissement affaiblit le réseau et le rend plus vulnérable aux atteintes futures.

Les préoccupations en matière de sécurité peuvent aussi ouvrir un débat sur le point de savoir s'il faut adopter des modèles centralisés ou décentralisés. Dans le cas de l'eau, par exemple, les considérations de sécurité peuvent faire pencher pour l'adoption d'une gouvernance plus centralisée et peut réduire l'attrait du recours aux acteurs privés. En outre, dans le cas du transport ferroviaire de marchandises, les risques pour la sécurité peuvent amener les gouvernements à préférer un régime de propriété publique et des systèmes centralisés plus faciles à surveiller et à maîtriser. Un argument similaire en faveur de la centralisation a été avancé en ce qui concerne la fourniture de l'électricité en Europe, comme on l'a déjà remarqué ci-dessus.

Toutefois, fonctionnellement, les systèmes décentralisés sont peut-être moins vulnérables à certains risques. Dans le cas de l'électricité, par exemple, on pense que la production répartie et l'interconnexion entre les réseaux réduisent les risques de rupture et atténuent le besoin d'une puissance de réserve. Le risque d'une panne massive est aussi réduit dans les réseaux d'eau décentralisés, tandis qu'une interopérabilité accrue dans le cas du rail augmente la robustesse du réseau.

Dans tous les cas, il en ressort clairement qu'une surveillance efficace de l'état du réseau permettant d'agir de manière appropriée et en temps utile sera de plus en plus nécessaire pour répondre aux préoccupations en matière de sécurité. Dans le cas de l'eau, par exemple, Palaniappan *et al.* notent que la surveillance de la qualité de l'eau revêt une importance accrue du fait des facteurs relatifs à la sécurité : cette surveillance doit s'appuyer sur une bonne information et un bon financement, être contrôlée par les pouvoirs publics et couvrir le pays. Cela peut accroître l'attention à l'égard du développement des technologies de surveillance reposant sur les TIC et d'un plus grand investissement dans l'instrumentation pour les réseaux d'eau.

Dans certains cas, les préoccupations en matière de sécurité peuvent influencer sur le choix de l'infrastructure. Par exemple, les attaques terroristes contre les réseaux de transport public pourraient pousser les navetteurs à préférer l'utilisation du véhicule privé. D'un autre côté, d'autres considérations de sécurité pourraient amener le gouvernement à favoriser le

rail par rapport au transport routier. Le transport ferroviaire est non seulement plus sûr mais aussi moins vulnérable aux fluctuations des prix du pétrole et à sa disponibilité que le transport routier.

Ces préoccupations conduiront aussi à la mise en place de normes de sécurité et à une action plus stricte pour les faire respecter. Par exemple, dans le cas de l'électricité, l'élaboration de normes obligatoires et le contrôle de leur application, avec une surveillance étroite de l'état des lignes de transport d'électricité, fera l'objet d'une attention accrue<sup>47</sup>.

### **4.3. La croissance et la structure de l'économie**

La croissance économique est généralement considérée comme le moteur majeur de la demande de services d'infrastructure. Cependant, les changements dans la composition du produit économique (par exemple, une part croissante des services dans la consommation totale) influent aussi sur l'utilisation de l'infrastructure, ainsi que la mondialisation croissante des activités économiques.

Pour la plupart des infrastructures, la croissance économique alimentera une demande accrue de services d'infrastructure, créant des pressions pour une augmentation de la production. Cela pourra se faire grâce à une utilisation plus efficiente de l'infrastructure existante et/ ou une augmentation de sa capacité physique.

Toutefois, de sérieuses questions ont été soulevées quant à la capacité des modèles d'entreprise existants de fournir l'investissement nécessaire. Par exemple, Morgan note qu'il n'est pas certain qu'avec les modèles d'entreprise existants la totalité de l'investissement nécessaire sera effectivement disponible. Si l'investissement effectif est inférieur à ce qui est nécessaire ou est retardé, une partie de la demande pourrait être non satisfaite, d'où des pénuries d'électricité temporaires ou persistantes. Les principales incertitudes entourant l'insuffisance éventuelle de l'investissement dans l'électricité dans le monde concernent pour une part l'impact de la libéralisation et des réformes des marchés et l'adoption du modèle dégroupé qui auront une incidence sur la propension à investir et sur l'accès aux capitaux (voir l'annexe 2.A1). Cependant, le modèle du monolithe pourrait aussi être à la peine, notamment dans les pays où sa capacité de générer des revenus est insuffisante, comme on l'a déjà remarqué par exemple dans le cas de l'Inde.

Dans le cas de l'eau, Palaniappan et al. notent que le sous-investissement est un problème sérieux depuis des décennies dans des modèles d'entreprise à caractère principalement public, la gouvernance publique ne réussissant pas à mener l'action nécessaire d'une manière durable à long terme. Le sous-investissement est aussi un problème sérieux pour le réseau ferroviaire et le transport routier dans le modèle du monolithe public.

Dans ce contexte, le point clé pour les gouvernements sera l'adoption de modèles d'entreprise qui soient réactifs à une demande croissante, c'est-à-dire des modèles où les prix reflètent mieux le coût de la fourniture du service et qui prennent en compte la nécessité d'adopter une approche de long terme à l'égard du développement de l'infrastructure de manière durable. Souvent, cela nécessitera une réforme réglementaire de manière à établir un environnement plus propice au développement de l'infrastructure. Un cas intéressant à cet égard est celui du Brésil où le gouvernement est obligé de s'appuyer sur le secteur privé, y compris des investisseurs étrangers, pour le développement de l'infrastructure. Cela impose l'adoption de politiques plus favorables aux entreprises par les autorités, ainsi que des efforts pour mettre en place des réglementations plus efficaces.

La mondialisation aura elle aussi un impact sur les modèles d'entreprise et sur la politique publique à leur égard. Avec la croissance du volume et du champ des échanges internationaux dans l'avenir, il faudra porter une plus grande attention, au niveau national, aux modèles d'entreprise propres à soutenir le développement de systèmes de transport et de communications efficaces. Cela poussera de plus en plus à l'adoption de modèles d'entreprise plus libéralisés dans ces secteurs (par exemple, dans le transport ferroviaire de marchandises). Le développement urbain fera lui aussi l'objet d'une attention croissante, du fait que les grandes villes seront probablement les moteurs majeurs de la croissance dans l'avenir. Leur efficacité à cet égard dépendra en partie de l'existence d'un réseau de transport urbain efficient permettant aux citoyens d'exploiter pleinement les économies d'agglomérations.

Cependant, la croissance économique aura aussi des conséquences nocives qu'il faudra de plus en plus prendre en compte. Dans certains cas, il ne sera pas possible d'augmenter la capacité de l'infrastructure existante. Cela posera trois questions clés aux responsables publics : 1) comment rationner la capacité existante eu égard aux objectifs sociaux et politiques; 2) dans quelle mesure est-il possible d'amener les utilisateurs de l'infrastructure à changer pour adopter d'autres types de services d'infrastructure considérés comme plus souhaitables du point de vue de la politique publique globale; et 3) comment améliorer l'utilisation de l'infrastructure existante.

Dans d'autres cas, on portera une attention accrue aux externalités générées par le fonctionnement de l'infrastructure. Cela nécessitera de profonds changements du côté de l'offre et du côté de la demande qui devront se refléter dans les modèles d'entreprise (par exemple, pour réduire les effets environnementaux de la production d'électricité ou du transport routier).

#### 4.4. Le financement

Le resserrement des contraintes sur les deniers publics, découlant notamment du vieillissement des populations et de la perspective d'une rétraction possible de l'assiette fiscale, imposera le recours à d'autres sources de fonds pour atteindre les niveaux d'investissement nécessaires.

Dans les *modèles du monolithe*, les questions clés seront de savoir si les utilisateurs sont ou non solvables et s'il y a une volonté politique de tarifier aux utilisateurs un prix reflétant les coûts. Sur les marchés classiques de l'électricité dans la zone de l'OCDE, par exemple, où le risque est en grande partie supporté par les utilisateurs, ce ne devrait pas être un problème. La situation est très différente quand les utilisateurs ne sont pas solvables. C'est le cas pour la distribution de l'électricité dans des pays comme l'Inde où les tarifs appliqués aux utilisateurs sont délibérément maintenus à un bas niveau pour des raisons politiques. Cela vaut aussi pour les modèles de monolithe dans le secteur de l'eau, dans les TCU, ainsi que dans le transport ferroviaire où les services voyageurs peuvent être subventionnés par un service marchandises déclinant (avec, par exemple, le cas de BR au Royaume-Uni, ou celui de la SNCF en France où l'infrastructure autre que TGV souffre d'un sous-financement comme l'indique Thompson). La situation est pire encore dans les modèles où le service est fourni gratuitement (transport routier), à moins que l'on puisse utiliser les taxes sur le carburant et sur les véhicules pour la modernisation du réseau routier, comme c'est le cas aux États-Unis.

Dans les *modèles libéralisés*, la situation peut être très différente dans la mesure où les risques sont supportés par ceux qui décident l'investissement et non par des utilisateurs finals captifs. L'investissement sera disponible si le retour de revenus pour l'investisseur offre un taux de rendement concordant avec les taux du marché, en tenant compte des risques spécifiques que rencontrent les investisseurs dans le secteur considéré.

C'est dans le secteur de l'électricité que ces conditions seront le plus probablement réunies dans l'avenir, si l'on peut établir des instruments adéquats pour atténuer les risques et créer de bonnes incitations à l'investissement.

Dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises, même sur les marchés libéralisés comme aux États-Unis, les opérateurs privés n'auront peut-être pas toujours les ressources nécessaires pour étendre les capacités. Les opérateurs du rail sont généralement très prudents dans leurs décisions d'investissement en raison de la longue durée des actifs ferroviaires et des longues périodes d'amortissement qui s'appliquent sur le plan fiscal (par exemple, 30 ans au Canada). En outre, quand l'investissement comporte la construction de grands terminaux intermodaux d'intérêt national, la question se pose du rôle que doit jouer l'État dans cet investissement.

Dans le secteur de l'eau, on a des raisons de penser que la contribution des utilisateurs pourrait être renforcée; notamment, de nouvelles technologies permettent la création de systèmes de traitement sur site ou à circuit fermé qui peuvent être fournis sur une base commerciale. Toutefois, du point de vue de la politique publique globale, tous les modèles devraient assurer un service minimum aux pauvres. Ce ne devrait pas être un problème dans les pays de l'OCDE, mais cela pourrait mettre en danger dans l'avenir la viabilité financière des modèles d'entreprise dans beaucoup de pays en développement, à moins que l'on puisse recourir à des sources de financement multilatérales suffisantes.

Dans le secteur des TCU, le financement public est essentiel. On peut s'attendre à ce que les autorités régionales et nationales continuent de jouer un rôle actif à cet égard, du fait que l'importance régionale et nationale d'un bon fonctionnement des grandes villes dans l'ensemble de l'économie et de la société est de plus en plus reconnue. Toutefois, les utilisateurs peuvent assumer une plus large part du fardeau à mesure que ces réseaux s'étendent. En outre, on pourrait demander aux bénéficiaires indirects des réseaux (propriétaires fonciers, employeurs, navetteurs en automobile privée) une plus grande contribution financière.

Dans le transport routier, le financement public restera sans doute prédominant, sauf dans des cas très particuliers. Cependant, on pourrait envisager des modèles d'initiatives de financement privé (IFP) pour les projets de réhabilitation (le modèle de Portsmouth au Royaume-Uni, décrit par Mackie et Smith). On peut aussi introduire progressivement des autoroutes à péage dans les pays où elles restent aujourd'hui une exception. Cela commencera probablement dans les situations où il existe une autre option « gratuite » (mais encombrée). Toutefois, la mise en œuvre de ce modèle peut être retardée par une forte résistance du public, comme le montre l'expérience du Canada à cet égard (autoroute 407, autoroute Fredericton-Moncton).

#### **4.5. La démographie**

Quand on considère l'impact de l'évolution démographique sur l'infrastructure, il faut prendre en compte plusieurs aspects de cette évolution, au-delà de la simple augmentation en nombre. Cela comprend par exemple le vieillissement de la population, l'urbanisation et les migrations internationales.

*La croissance de la population en elle-même mettra de plus en plus à l'épreuve les infrastructures existantes et créera des pressions en faveur de l'augmentation des capacités. Cette tension sera particulièrement forte dans les secteurs où les ressources disponibles sont limitées (par exemple, services du secteur de l'eau) ou quand il y a des limites physiques à l'extension du*

réseau (par exemple, les routes). Cela mettra en danger les modèles d'entreprise existants, notamment ceux qui n'ont pas aujourd'hui une bonne assise financière. C'est notamment un problème majeur pour les pays en développement; on pense en effet que c'est là que la croissance démographique des plus pauvres sera la plus rapide.

C'est peut-être dans le cas du secteur de l'eau que ces problèmes sont le plus sérieux. Comme le notent Palaniappan *et al.*, la croissance des populations contribuera à la hausse de la demande de l'eau dans l'avenir tandis que, en même temps, l'augmentation de la pollution générée par ces populations réduira les ressources en eau douce facilement accessibles. La population augmente rapidement dans des zones souffrant déjà de stress hydrique. D'ici 2025, deux tiers de la population mondiale pourraient habiter dans ces zones manquant d'eau. Dans ces régions, les réseaux d'eau souffrent déjà d'un grave sous-investissement et ils ont clairement une mauvaise assise financière. En conséquence, les questions relatives à l'eau seront de plus en plus pressantes et, parmi elles, la recherche de modèles d'entreprise susceptibles de répondre efficacement à ce problème. Il faudra porter une attention particulière au traitement et au recyclage des eaux usées, domaine relativement négligé aujourd'hui dans les pays en développement. Une question clé concernera le rôle que peut jouer le secteur privé, notamment les grandes multinationales spécialisées dans ce domaine mais aussi les opérateurs nationaux et la communauté financière, c'est-à-dire comment développer des partenariats « gagnant-gagnant » où l'expertise de ces compagnies est complètement mise à profit au bénéfice de tous les utilisateurs, y compris les pauvres qui n'ont pas accès actuellement à l'eau potable<sup>48</sup>.

La croissance des populations mettra aussi à l'épreuve d'autres secteurs. Dans le secteur de l'électricité, cela contribuera à accroître les tensions sur les ressources en énergie. Dans le secteur routier, elle exacerbera l'encombrement du trafic. Les populations plus nombreuses auront aussi un impact sur le transport ferroviaire de marchandises, non seulement du côté de la demande (en raison du volume accru de biens à transporter) mais aussi du côté de l'offre, comme le note Thompson, du fait de l'augmentation du trafic de trains de voyageurs que cela générera. Cela pourrait mettre en danger la viabilité économique des modèles d'entreprise existants dans le transport ferroviaire de marchandises dans la mesure où un trafic voyageurs plus intense peut alourdir le fardeau que supportent les opérateurs de transport de marchandises (plus de subventions du trafic marchandises vers le trafic voyageurs) tandis que la priorité donnée au trafic ferroviaire voyageurs entraînera des perturbations accrues pour le trafic marchandises. Cela peut conduire à des efforts renouvelés pour séparer plus clairement le trafic ferroviaire voyageurs et le trafic ferroviaire marchandises, entre autres en développant des corridors de fret.

Le vieillissement de la population aura lui aussi un impact sur le développement de l'infrastructure et les modèles d'entreprise. En premier lieu, les modèles d'entreprise reposant fortement sur le financement public seront sous tension du fait que le vieillissement de la population sollicitera de façon croissante les fonds publics, réduisant la capacité des gouvernements centraux de financer l'infrastructure. Cela poussera les gouvernements à opter pour des modèles d'entreprise avec une tarification au coût complet et à déplacer le financement vers le niveau local chaque fois qu'il est possible de le faire.

Le vieillissement de la population se manifestera aussi par des taux de croissance démographique plus bas dans la zone de l'OCDE et ailleurs, ou même par une baisse de la population dans certains cas. Il conviendrait donc dans ces pays de porter une attention particulière aux modèles d'entreprise qui assurent un entretien efficace des capacités existantes. Ce n'est pas une tâche facile eu égard au court-termisme qui prévaut dans les sociétés démocratiques.

Cependant, le vieillissement de la population pourrait avoir certaines conséquences favorables pour certaines infrastructures. Bien que ni Crozet ni Mackie et Smith n'abordent cette question, il semblerait que, *ceteris paribus*, à mesure que la population vieillira, les TCU pourraient devenir plus viables et les tensions du réseau routier pourraient s'atténuer, dans la mesure où les personnes âgées tendent à préférer les transports publics à la voiture privée dans les zones encombrées où l'offre de transport public est suffisante pour répondre à leurs besoins. En outre, les personnes âgées peuvent généralement voyager durant les heures creuses. Enfin, elles ont tendance à quitter les grandes villes, contribuant ainsi à réduire la densité de population dans les grandes conurbations.

L'*urbanisation* est une tendance majeure qui sera particulièrement importante dans les pays en développement. Elle aura une forte influence sur le développement de l'infrastructure et sur les modèles d'entreprise qui seront adoptés à cette fin. Ce sera le cas notamment pour l'infrastructure de l'eau. Palaniappan *et al.* notent que l'urbanisation rapide nécessitera des investissements substantiels dans le développement de systèmes centralisés qui sont peut-être l'option la moins chère pour servir de grandes concentrations de population. Le financement du développement de ces systèmes sera un défi majeur étant donné qu'une large part des populations à servir sera pauvre. Les modèles d'entreprise comportant un financement partiel par des institutions multilatérales comme la Banque mondiale sont peut-être l'option la plus prometteuse à cet égard. Il est peu probable qu'on réussira à y engager le secteur privé sauf au niveau technique.

Il est clair que l'urbanisation redoublera les tensions dans les systèmes de transport, notamment dans les réseaux de transport public des grandes

villes du monde en développement, étant donné que l'essentiel de la croissance de la population au cours des prochaines décennies se situera dans les zones urbaines de ces pays. À cet égard, on peut se demander si les pays concernés essaieront d'adopter le modèle de transport public en site propre centralisé préconisé par Crozet étant donné le lourd degré de financement que cela suppose et le sérieux danger de défaillances publiques que comportent ces systèmes. Au lieu de cela, ils essaieront peut-être d'exploiter les modèles privés informels relativement couronnés de succès que l'on rencontre dans de nombreuses grandes villes d'Afrique et d'Amérique latine reposant en grande partie sur la gestion de minibus. Crozet note que ce genre d'offre de transport privée est souvent moins coûteux et de meilleure qualité que l'offre publique et qu'il est sans doute possible de s'inspirer de ce modèle privé dans les pays développés, par exemple avec le développement du covoiturage ou de l'autopartage.

#### **4.6. La technologie**

Dans tous les secteurs considérés, on s'attend à ce que les progrès technologiques aient d'importantes conséquences pour les modèles d'entreprise existants et qu'ils permettent peut-être l'émergence de nouveaux modèles. Globalement, la technologie n'est pas neutre à l'égard des modèles d'entreprise. En multipliant les options et les possibilités, les progrès technologiques tendent généralement à saper les « modèles de type monolithe » et à favoriser une approche plus répartie et diversifiée à l'égard de la fourniture des services d'infrastructure<sup>49</sup>.

Dans le cas de l'électricité, Morgan note par exemple que la technologie a notablement contribué à l'adoption du modèle dégroupé dans un certain nombre de pays. Il note aussi que la croissance des technologies de production à petite échelle reposant sur les énergies renouvelables, ainsi que d'autres formes de production répartie comme les petits cogénérateurs à base de combustibles fossiles et les piles à combustible, pourrait radicalement changer la structure de l'industrie de l'électricité.

Dans de nombreux pays, les responsables publics encouragent activement la mise au point et le déploiement de la production répartie, en raison des effets bénéfiques qui peuvent en résulter pour l'économie, l'environnement et la sécurité énergétique. La production d'électricité sur place au moyen de combustibles fossiles génère une chaleur résiduelle que le consommateur peut utiliser, ce qui réduit les besoins globaux en énergie primaire. La production répartie peut aussi être mieux placée pour utiliser des combustibles peu coûteux qui autrement seraient perdus, comme les gaz de décharge. Les installations de production répartie situées chez un utilisateur final ou dans le site d'une compagnie de distribution locale et qui fournissent du courant directement au réseau de distribution local peuvent aussi réduire

les besoins d'investissement dans les lignes de transport haute tension à longue distance. L'utilisation accrue des technologies de production répartie pourrait économiser environ 130 milliards USD (en valeur de l'an 2000) d'investissements dans les réseaux de transport de l'électricité dans le monde entre 2001 et 2030 – soit 8 % de l'investissement total dans le transport (AIE, 2003). La production répartie peut accroître la fiabilité des réseaux électriques, le système étant moins dépendant d'installations centralisées. Le recours à des producteurs répartis dans des lieux choisis peut aussi aider les distributeurs à surmonter les goulots d'étranglement locaux.

La généralisation du déploiement de la production répartie nécessiterait de profonds changements dans l'organisation, la construction et l'exploitation des réseaux électriques. Les réseaux fonctionneraient de manière beaucoup plus décentralisée. Cela pourrait étendre les possibilités ouvertes aux petits producteurs. Une plus grande quantité d'électricité serait produite et gérée par l'opérateur du système à de basses tensions. Dans ce genre de système, le réseau haute tension devrait fournir une capacité de secours aux systèmes décentralisés locaux.

Dans le case du *secteur de l'eau*, Palaniappan et al. notent que les nouvelles technologies contribueront à réduire le coût de l'aménagement des eaux et à améliorer la qualité de l'eau ainsi que la sécurité des réseaux d'eau. Elles peuvent aussi susciter l'émergence de nouveaux modèles d'entreprise, du fait que ces nouvelles technologies augmentent la compétitivité du coût des petits systèmes décentralisés.

Les systèmes sur site créés et gérés localement permettront de plus en plus, dans les zones périurbaines, rurales ou dans des implantations entièrement nouvelles, de se passer des grands systèmes centralisés conventionnels pour la fourniture de l'eau et le traitement des eaux usées. Cette évolution devrait générer des économies considérables, par comparaison avec l'extension lointaine d'un système centralisé et elle transférera le poids de l'investissement du système centralisé vers les propriétaires fonciers.

Les technologies de dessalement pourraient être une option utile dans les régions souffrant de stress hydrique. Les progrès dans ce domaine ont déjà abaissé le prix de ces unités à des niveaux qui ne sont plus très éloignés des ressources en eau plus classiques (par exemple, l'eau pompée dans les rivières). Des entrepreneurs privés pourraient appliquer cette solution de manière décentralisée dans un nombre croissant de zones souffrant de stress hydrique, étant donné que plus de la moitié de la population mondiale vit à moins de 60 kilomètres de la mer.

La possibilité de produire de l'énergie à partir des déchets au moyen de la biotechnologie pourrait modifier considérablement les modèles d'entreprise

du traitement des eaux usées. Jusqu'à présent, la digestion anaérobie qui produit du biogaz est une technologie de niche. Si l'on peut produire de l'énergie de manière rentable, comme avec le développement de piles à combustible microbiennes, le coût du traitement des déchets pourrait considérablement baisser et devenir plus attractif pour le secteur privé.

Le développement de « technologies à faible impact » pourrait considérablement réduire les problèmes de qualité des eaux de ruissellement. Toutefois, ces solutions décentralisées peuvent être difficiles à mise en œuvre dans le contexte d'un réseau d'eau centralisé.

Pendant, certaines avancées technologiques peuvent favoriser les systèmes centralisés. Les technologies reposant sur les TIC et le GPS permettront une télésurveillance en temps réel plus étroite des réseaux d'eau, aidant les gestionnaires à prendre des décisions à grande échelle (par exemple au niveau du bassin hydrologique) concernant le captage d'eau ou la pollution des eaux, et elles rendront les systèmes plus robustes. Les TIC permettront aussi de gérer efficacement les systèmes à plus grande échelle.

Les nouvelles technologies soulèveront aussi des questions importantes pour les pouvoirs publics. Les gouvernements devront porter une attention particulière aux obstacles qui peuvent exister dans les modèles d'entreprise concernant l'application de nouvelles technologies. Cela comprend les règlements et les normes non neutres à l'égard des technologies (par exemple, l'exigence qu'un site nouveau soit connecté à un système centralisé peut décourager l'adoption de systèmes de traitement sur site ou à circuit fermé). En outre, les nouvelles technologies qui offrent de l'eau douce là où il n'y en avait pas auparavant soulèveront des questions concernant les droits de puisage. Cela changera la nature des propriétaires de l'eau.

Dans le cas du *transport ferroviaire de marchandises*, on s'attend à ce que le progrès technologique ait seulement un impact modéré sur les modèles d'entreprise; toutefois, les nouvelles technologies seront sans doute adoptées plus rapidement dans les « modèles séparés », où les pressions concurrentielles sur les opérateurs sont maximales, que dans les modèles de monolithe. Le progrès devrait être graduel, avec : une augmentation de la capacité de charge des wagons de marchandises; une augmentation de la capacité de charge des trains de marchandises; une augmentation de la charge à l'essieu maximum; une amélioration de la signalisation, avec l'adoption possible de la signalisation avec cantonnement mobile; une amélioration de la traction des locomotives et une réduction de la consommation énergétique; une amélioration des techniques d'exploitation (avec l'utilisation de trains-blocs et de trains-blocs spécialisés). Toutefois, les monolithes publics seront peut-être mieux placés pour introduire des changements technologiques radicaux (comme le TGV) étant donné que tous les risques sont supportés par les utilisateurs ou les

contribuables, tandis que l'autorité publique a le poids nécessaire pour lever les obstacles réglementaires et institutionnels, si la volonté politique est suffisante.

Les gouvernements qui s'efforcent de détourner le trafic routier vers le rail porteront sans doute une attention particulière au développement de technologies susceptibles de donner au rail un avantage sur la route, en améliorant l'efficacité, la sécurité et la fiabilité des services de transport ferroviaire de marchandises.

Cependant, comme le note Thompson, il semble très possible que le progrès technologique le plus important pour faire croître le trafic ferroviaire de marchandises résidera dans le péage routier, qui devrait contribuer à équilibrer les conditions de concurrence au bénéfice des transporteurs ferroviaires. Toutefois, l'impact du péage routier dépendra fortement du modèle d'entreprise appliqué dans le secteur du transport ferroviaire de marchandises. En Europe, le trafic ferroviaire de marchandises dans l'Union européenne n'en tirera avantage que si on change le modèle de gestion de ce trafic de manière à promouvoir la propriété et l'exploitation privées des activités de transport ferroviaire de marchandises au niveau européen, et si on réduit considérablement les obstacles frontaliers.

Bien que Crozet n'aborde pas spécifiquement la question de la technologie, il est clair que celle-ci aura une influence importante sur les modèles d'entreprise appliqués dans les *transports collectifs urbains*. Premièrement, les progrès technologiques pourraient accroître l'efficacité et l'efficacité des réseaux de TCU en augmentant leur capacité de transport grâce à une amélioration de la signalisation et du contrôle et une plus large automatisation, et en réduisant les coûts de main-d'œuvre qui représentent actuellement 60 % des coûts d'exploitation comme le note Crozet.

Cependant, la technologie pourrait aussi améliorer l'efficacité de modèles plus décentralisés. Les TIC contribueront à améliorer la gestion du trafic routier et elles devraient faciliter l'introduction de dispositifs de gestion de la demande (tarification routière). Elles peuvent aussi améliorer la viabilité de solutions décentralisées comme le covoiturage, l'autopartage ou les services de minibus privés.

Le développement des TIC pourrait aider à réduire les besoins de mobilité physique à l'intérieur des grandes villes (télétravail, téléachat, téléenseignement, télé médecine). À cet égard, les efforts menés dans un certain nombre de grandes villes pour offrir des connexions Internet à très haute capacité dans l'ensemble de la ville sont des nouveautés intéressantes. Cependant, les TIC pourraient amoindrir la raison d'être même des villes en réduisant l'effet des économies d'agglomérations, favorisant ainsi le développement de communautés à base Internet en dehors des grandes villes.

Toutefois, les observations à cet égard ne sont pas concluantes. En fait, les TIC semblent avoir favorisé jusqu'à présent la concentration physique.

Enfin, l'enthousiasme pour les TCU, largement motivé, comme le note Crozet, par des considérations environnementales, pourrait s'atténuer du fait du développement de véhicules propres comme les voitures électriques.

Du point de vue des politiques publiques, la technologie soulève certain nombre de questions dans le contexte du transport urbain. Dans quelle mesure faut-il encourager le déploiement des TIC (par exemple, le développement du Wi-Fi dans les villes)? Quels changements faut-il apporter à la réglementation pour encourager le développement de nouveaux modèles d'entreprise innovants (par exemple, la suppression des quotas sur les licences de taxi qui limitent actuellement l'offre dans un certain nombre de villes et empêchent le développement d'initiatives de services de minibus privés)? Quelles mesures doit-on adopter pour encourager le télétravail, le commerce électronique, le téléenseignement, la télémédecine?

Une grande partie des remarques concernant le transport routier urbain valent aussi pour le transport routier en général, en particulier au sujet de l'application des TIC et le rôle qu'elles pourraient jouer pour la gestion de la demande et l'introduction de modèles d'entreprise reposant sur des dispositifs de tarification de la route. Le développement de nouvelles technologies de carburants pourrait aussi contribuer à réduire la dépendance à l'égard du pétrole étranger ainsi que les effets nocifs du transport routier sur l'environnement. Les recherches sur les véhicules polycarburants, les piles à combustible, les biocarburants et les combustibles à base d'hydrogène sont prometteuses et s'intensifieront probablement avec l'apparition de pénuries dans les combustibles plus classiques. Cela pourrait pousser les responsables publics à envisager plus favorablement une poursuite de l'expansion du réseau, notamment si l'encombrement se généralise à tel point que les coûts économiques et sociaux de la perte de mobilité deviennent insupportables.

Comme le notent Mackie et Smith, la difficulté pour l'introduction de dispositifs de tarification routière n'est pas la faisabilité technique mais l'efficacité-coût et l'acceptabilité politique et sociale. Ils remarquent qu'il serait essentiel de penser en termes de réforme tarifaire avec le prélèvement de redevances sur les utilisateurs de la route pour des raisons d'encombrement et d'environnement combiné avec des réformes de la taxation des carburants et des taxes sur la possession d'un véhicule, de telle sorte qu'une forte coalition d'usagers de la route accepte le paquet de mesures. Au Royaume-Uni (et probablement aussi dans d'autres pays), ce concept est une question politiquement très sensible dans les milieux du ministère des Finances. Il apparaît aussi que sa mise en œuvre serait énormément coûteuse.

L'introduction de péages en échange d'une réduction des taxes sur les carburants soulève des questions budgétaires notables en raison du poids de ces taxes dans le budget public (les recettes sont affectées à d'autres domaines et pas seulement au transport routier). Avec un système de péage, les utilisateurs attendront logiquement un lien plus étroit entre les prix qui seront appliqués et le service routier qui sera fourni. Ainsi, l'introduction de péages pourrait entraîner une transformation radicale de la gestion du réseau routier, avec une attention accrue au maintien d'un niveau de qualité de service durable au cours du temps.

#### **4.7. L'environnement**

L'évolution future de l'environnement (en particulier le changement climatique) et les préoccupations croissantes à ce sujet auront un profond impact sur le développement de l'infrastructure et pourraient engendrer d'importants changements susceptibles de remettre en cause la viabilité des modèles d'entreprise existants et d'amener les gouvernements à réexaminer leur approche d'ensemble à l'égard du développement et de l'entretien de l'infrastructure. À cet égard, la *Stern Review on the Economics of Climate Change* (Royaume-Uni, 2006a) est peut-être, comme l'affirme J.F.O. McAllister de *Time Magazine*, « un tournant, un de ces moments où une multitude de tendances convergent pour sembler aplanir les anciens obstacles »<sup>50</sup>. Pour les responsables publics, le rapport Stern a le mérite de considérer les politiques d'atténuation du changement climatique dans un contexte coûts-avantages, c'est-à-dire dans quelle mesure les avantages futurs de l'atténuation valent les coûts qu'ils imposent aujourd'hui à la société.

Sur les conséquences du changement climatique, la conclusion générale de ce rapport est que les travaux scientifiques mettent en évidence des risques croissants d'impacts graves et irréversibles du changement climatique dans un scénario d'inaction à l'égard des émissions. Le changement climatique menace les éléments de base de la vie pour les populations autour du globe : l'accès à l'eau, la production alimentaire, la santé, et l'utilisation des sols et l'environnement.

Les auteurs du rapport Stern soulignent aussi que les dommages résultant du changement climatique s'accroîtront avec le réchauffement de la planète. L'élévation des températures augmentera les risques de déclenchement de bouleversements brutaux. Les effets du changement climatique ne sont pas également répartis : les pays et les personnes les plus pauvres seront les premiers et les plus durement touchés. Quand les dommages éventuels apparaîtront, il sera trop tard pour faire machine arrière.

Bien sûr, les infrastructures ne seront pas épargnées. Les conclusions du rapport Stern touchant le plus près à cette question soulignent quatre

conséquences du changement climatique : plus grande variabilité météorologique, événements météorologiques plus violents (tempêtes), fonte du permafrost et élévation du niveau des mers.

**Plus grande variabilité météorologique.** L'impact du changement climatique sera particulièrement sérieux dans le secteur de l'eau. L'augmentation de la variabilité météorologique signifie que les pluies seront plus inégales et moins prévisibles, augmentant le ruissellement (la quantité d'eau coulant sur la surface du sol). Cela impliquera non seulement des changements potentiels de la disponibilité de l'eau pour les personnes, mais cela augmentera aussi la nécessité d'investir dans l'infrastructure pour aider à gérer la situation de l'approvisionnement en eau. Les manques d'eau plus fréquents accroîtront les investissements nécessaires dans l'infrastructure, réduiront la production agricole et aggraveront les dommages à l'infrastructure dus aux affaissements.

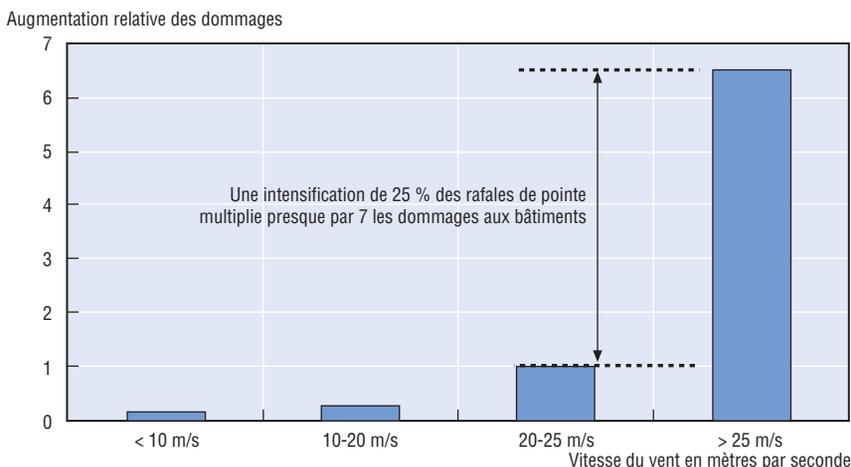
Les problèmes relatifs à l'eau seront particulièrement difficiles dans les pays en développement très dépendants de cette ressource – qui est la ressource économique la plus sensible au climat – pour leur développement. En fait, beaucoup de pays en développement n'ont pas assez de réserves d'eau pour gérer la demande d'eau annuelle sur la base du cycle moyen des précipitations saisonnières existant actuellement. Cette tension s'intensifiera encore dans l'avenir avec une imprévisibilité croissante du cycle.

**Événements météorologiques plus violents.** L'infrastructure critique, souvent concentrée le long des côtes comme les raffineries de pétrole, les centrales nucléaires, les ports et les installations industrielles sera de plus en plus vulnérable aux tempêtes violentes.

Les dommages à l'infrastructure augmenteront fortement dans un monde plus chaud du fait des effets combinés de la force croissante des tempêtes due au réchauffement de l'eau des océans et de la vulnérabilité croissante de l'infrastructure à des vitesses de vent de plus en plus grandes. En fait, ces dommages augmenteront substantiellement même pour de petites augmentations de température des océans, parce que : 1) la vitesse maximale du vent dans les tempêtes tropicales augmente exponentiellement avec la température (d'environ 15 ou 20 % pour une augmentation de 3 °C de la température de surface des eaux tropicales; et 2) le coût des dommages augmente généralement comme le cube de la vitesse du vent ou davantage (voir le graphique 2.2). Les tempêtes et les inondations qui en résultent sont déjà les catastrophes naturelles les plus coûteuses aujourd'hui : elles représentaient près de 90 % du total des dommages dus aux catastrophes naturelles en 2005 (184 milliards USD pour les seules tempêtes, notamment les ouragans ou les typhons)<sup>51</sup>.

### Graphique 2.2. Relations entre le coût des dommages aux bâtiments et la vitesse maximale du vent

Le coût des dommages augmente de manière disproportionnée pour de petites augmentations de la vitesse maximale du vent



Source : Royaume-Uni (2006a), *Stern Review: The Economics of Climate Change*, HM Treasury, Londres.

**Fonte du permafrost.** Le changement climatique aura aussi un effet dommageable sur l'infrastructure dans les régions plus froides. Les régions des hautes latitudes subissent déjà les effets du réchauffement sur un sol auparavant gelé. La fonte affaiblit le sol et entraîne l'affaissement des bâtiments et de l'infrastructure. Le changement climatique entraînera probablement des dommages notables aux bâtiments et aux routes dans les localités du Canada et de certaines parties de la Russie actuellement bâties sur le permafrost.

La fonte du permafrost risque d'endommager les installations pétrolières et gazières, les pipelines et les autres infrastructures des hautes latitudes, y compris des chemins de fer comme la ligne russe Baïkal-Amour, et elle entraînera aussi de coûteux investissements correctifs. En raison de mers plus agitées, les voies terrestres de l'Asie à l'Europe pourraient revêtir un attrait accru, comme le projet d'un nouveau chemin de fer eurasiatique à travers le Kazakhstan.

**Élévation du niveau des mers.** Elle augmentera le risque de dommages à l'infrastructure côtière et accélérera la dépréciation du capital. Le coût des ouvrages côtiers de protection contre les inondations augmentera, ainsi que les primes d'assurance. D'après une étude gouvernementale, les coûts annuels moyens des dommages causés par les inondations aux maisons, aux entreprises et aux infrastructures au Royaume-Uni pourraient passer d'environ 0.1 % du PIB actuellement à 0.2-0.4 % du PIB si les températures

planétaires augmentent de 3 ou 4 °C. Un investissement plus élevé dans la lutte contre les inondations permettra probablement de limiter les dommages. De même, d'après des estimations préliminaires, les pertes annuelles dues aux inondations en Europe pourraient passer de 10 milliards USD aujourd'hui à 120-150 milliards USD (100-120 milliards EUR) d'ici la fin du siècle. Si l'on renforce la lutte contre les inondations en proportion de l'augmentation des risques, ces coûts pourraient seulement doubler. D'après un rapport récent, les hauteurs des marées de tempête tout le long de la côte est de l'Australie du Victoria à Cairns pourraient augmenter de 25 ou 30 % si les températures planétaires s'élèvent seulement de 2 °C.

Du point de vue des politiques publiques, il ressort principalement du rapport Stern que le changement climatique est réel, dangereux et coûteux, mais qu'il est beaucoup moins coûteux d'y remédier si nous agissons maintenant – l'équivalent d'une taxe de seulement 1 % sur tout ce que nous achetons – et non plus tard. En fait, il sera peut-être impossible de redresser la situation quand beaucoup de dommages seront devenus irréversibles.

Bien que, en principe, les mesures d'atténuation du changement climatique soient très souhaitables d'un point de vue environnemental à long terme, on peut s'attendre à ce qu'elles réduisent la viabilité économique des modèles d'entreprise existants. En outre, dans la pratique, certaines mesures peuvent s'avérer malencontreuses et entraîner un gaspillage de ressources sans avantages visibles pour l'environnement (par exemple, les subventions liées à une technologie).

Les réglementations environnementales imposeront généralement des coûts plus élevés aux opérateurs et créateurs d'infrastructure existants en les obligeant à modifier leur modus operandi. Ces réglementations pourraient aussi réduire leur capacité de générer des revenus en imposant des contraintes plus lourdes à l'utilisation des services qu'ils produisent. On peut s'attendre à ce que l'impact soit plus fort dans les modèles libéralisés – où les décisions tendent à refléter la situation du marché – que dans les modèles de monolithe qui sont relativement insensibles aux changements du marché et sont mieux en mesure d'absorber l'imposition de nouvelles contraintes qui, de toute façon, retombent finalement sur des utilisateurs captifs ou sur les contribuables.

Dans le secteur de l'électricité, l'application de mesures environnementales est clairement une nécessité mais aussi une affaire très complexe. Les incertitudes sur les dispositions qui seront effectivement mises en place dans les années à venir et sur leurs implications financières pour les investisseurs augmentent le risque auquel s'exposent les entrepreneurs dans le modèle dégroupé, ce qui peut retarder des investissements nécessaires. Comme le note Morgan, certaines mesures environnementales peuvent entraîner des

distorsions du marché et des défauts d'efficience, en particulièrement quand des échanges transfrontaliers sont possibles. Les subventions en faveur de technologies particulières, ou des barrières non transparentes s'opposant au développement d'autres technologies, pourraient conduire à long terme à une combinaison de combustibles ou un choix technologique non optimaux étant donné l'imprévisibilité du développement technologique et l'imperfection de l'information. Le défi est ici d'établir un cadre pour le marché et une législation permettant d'atteindre de manière flexible et à moindre coût les objectifs environnementaux, en encourageant l'innovation sans fausser indûment les incitations des entreprises et les conditions de la concurrence. À cet égard, une approche susceptible d'attirer de plus de plus l'attention des pouvoirs publics est l'instauration de quotas d'émission négociables<sup>52</sup>. Les États-Unis ont été un des premiers pays à introduire ce genre de système pour les émissions de dioxyde de soufre des centrales électriques et des grandes installations industrielles avec la législation Clean Air Act Amendments de 1990. En janvier 2005, l'Union européenne a lancé le système européen d'échange de quotas d'émissions (ETS) pour le gaz carbonique, qui est le plus grand système d'échange multinational et multisectoriel de droits d'émission de gaz à effets de serre dans le monde.

Dans les modèles de monolithe, les incertitudes concernant les mesures environnementales peuvent aussi être très coûteuses. En Europe, l'incertitude politique concernant l'avenir de l'énergie nucléaire pour la production d'électricité a des effets dommageables dans un certain nombre de pays. On peut notamment mentionner la controverse soulevée par le programme Superphénix en France et les incertitudes politiques entourant l'avenir du Réacteur européen à eau pressurisée (EPR).

Comme on l'a déjà remarqué, dans le secteur de la *fourniture d'électricité*, les gouvernements pourraient opter pour le modèle dégroupé (en supposant que l'on puisse établir un cadre réglementaire approprié), malgré des sensibilités accrues aux incertitudes relatives à l'environnement. Cela pourrait favoriser le développement et le déploiement de la production répartie, en raison des effets bénéfiques qui peuvent en résulter pour l'économie, l'environnement et la sécurité énergétique.

Dans le secteur de l'*eau*, avec les fortes augmentations des coûts susceptibles de résulter du changement climatique, de la pollution des eaux et de réglementations plus strictes, les compagnies auront plus de difficultés, du fait de ces facteurs environnementaux, à recouvrer tous leurs coûts par le seul paiement des utilisateurs. Cela implique que les recettes fiscales ou un soutien de l'État resteront très probablement nécessaires pour financer les grands projets qui s'attaquent aux effets du changement climatique. La tarification au coût complet ne prend pas en compte les coûts externes du

changement climatique ou de la pollution des eaux qui porteront atteinte à la durabilité des réseaux d'eau.

Les préoccupations environnementales contribueront à déplacer la gouvernance vers les niveaux régional et national, de manière à assurer une meilleure politique globale de captage et de rejet, et à mieux formuler et faire respecter les normes de qualité de l'eau. En même temps, la gestion des réseaux d'eau et des systèmes de traitement de l'eau deviendra plus difficile techniquement, imposant un recours accru à une expertise extérieure. Avec la sollicitation croissante de ressources hydriques rares, il faudra aussi veiller davantage à ce que les besoins des pauvres soient convenablement satisfaits d'une manière respectant l'environnement.

Contrairement aux deux secteurs précédents, les préoccupations environnementales pourraient avoir un effet positif sur le secteur du *transport ferroviaire de marchandises*. En fait, les préoccupations environnementales donneront au transport ferroviaire de marchandises un avantage sur le transport routier avec la mise en place de mesures conçues pour prendre en compte le coût environnemental des services de transport. Dans un tel cas, les modèles d'entreprise laissant une large place à des acteurs privés concurrents réussiront probablement mieux à tirer parti de la situation, dans la mesure où les opérateurs privés sont plus proches du marché et de leurs clients, et ainsi ils sont mieux en mesure que les monolithes de rivaliser avec succès avec les transporteurs par camion et par eau qui ont toujours été privés. Dans ce contexte, la réglementation des tarifs du transport ferroviaire de marchandises sera en grande partie éliminée, et remplacée par une concurrence intermodale renforcée ou dans certains cas par une concurrence intramodale.

Le détournement du trafic de la route vers le rail pour un large ensemble de raisons parmi lesquelles des raisons environnementales (réduction de la pollution et des émissions de gaz à effet de serre) est devenu une priorité dans un certain nombre de pays. En Europe, par exemple, beaucoup de pays, ainsi que la Commission, ont une politique explicite visant à déplacer le trafic marchandises et voyageurs de la route vers le rail afin de réduire l'encombrement des routes et d'atteindre un certain nombre d'objectifs socialement bénéfiques (réduction de la pollution et des émissions de CO<sub>2</sub>, amélioration de la sécurité, changements urbanistiques, etc.). En fait, la Commission a fixé l'objectif explicite d'augmenter la part de marché du rail dans le transport de marchandises en la faisant passer de 8 % des tonnes-km à 15 % des tonnes-km. À cette fin, les outils dans le secteur du rail apparaissent comme les suivants : 1) encourager la fixation des redevances d'accès au réseau ferroviaire au coût marginal<sup>53</sup>; 2) favoriser un investissement et un entretien suffisants de l'infrastructure ferroviaire de l'Union européenne; et 3) séparer la comptabilité des opérateurs marchandises et voyageurs de telle sorte qu'il ne soit pas demandé aux opérateurs marchandises de subventionner les pertes

voyageurs au moyen de leurs profits dans les marchandises (politique clairement en vigueur dans l'exploitation de la plupart des chemins de fer d'Europe de l'Est et en Russie).

Dans d'autres pays, on observe la tendance opposée qui pourrait se poursuivre dans les années à venir, reflétant leur passage à une économie de marché ainsi que le changement de composition du produit économique. En Chine, par exemple, les mesures actuelles favorisant une construction rapide des autoroutes peuvent avoir l'effet de faire pencher l'équilibre modal vers ces dernières. Cependant, étant donné la tendance de l'économie chinoise vers des produits à plus haute valeur, notamment pour l'exportation, une certaine réduction de la surdépendance à l'égard du rail est sans doute rationnelle d'un point de vue économique même si elle ne l'est peut-être pas du point de vue environnemental. En fait, la part de marché du rail dans le transport de marchandises diminue en Chine depuis de nombreuses années (72.3 % en 1971, 47 % en 1981, 39.2 % en 1991 et 30.6 % en 2001, en pourcentage des tonnes-km).

Bien que Crozet n'aborde pas les questions environnementales en elles-mêmes, il reconnaît néanmoins que les préoccupations environnementales ont été un facteur majeur du renouveau d'intérêt pour les *transports collectifs urbains* ces dernières années et cette tendance s'accroîtra probablement à l'avenir.

Les détracteurs des réseaux de TCU ne sont pas convaincus de leurs avantages. Ils soulignent d'abord les coûts élevés que comporte la mise au point de ces systèmes et la longue durée des travaux de construction. En outre, le développement et une large adoption des voitures sans émissions polluantes pourrait affaiblir les arguments environnementaux en faveur des TCU. Pour les détracteurs des transports en commun, la solution des TCU est aussi contraire à la tendance prévalant dans le monde à un transport plus personnel, où l'on garde la maîtrise du point de départ, de la destination, de l'itinéraire et de la durée du voyage. Ainsi, selon ce point de vue, les réseaux de TCU ne fonctionneront dans l'avenir que s'ils s'intègrent bien à une société flexible et mobile, c'est-à-dire s'ils ont une fréquence suffisante, si les stations périphériques ont de vastes parcs de stationnement peu coûteux et s'ils ont une bonne connexion avec les aéroports et entre eux.

La technologie peut apporter une aide. En particulier, le développement de systèmes de transport automatiques tels que les taxis sans chauffeur pourrait contribuer à soulager le trafic dans les zones encombrées<sup>54</sup>. Cependant, la technologie n'apportera probablement qu'une solution partielle au problème de l'encombrement dans la mesure où l'installation d'une nouvelle infrastructure de transport de grande ampleur dans une ville existante sera extrêmement difficile<sup>55</sup>. Dans ce contexte, on adoptera sans doute de plus en plus des approches non technologiques comme l'application

du principe pollueur-payeur, et les pouvoirs publics accorderont une plus grande priorité à la création de zones sans voitures et une attention accrue à l'égard du développement de « l'infrastructure environnementale ». On portera peut-être aussi un plus grand intérêt aux approches du transport urbain reposant sur la route telles que les solutions de minibus appliquées en Amérique latine, ainsi qu'à l'amélioration de la gouvernance des taxis dans les zones urbaines.

Néanmoins, étant donné les coûts élevés que les encombrements imposent à la société du point de vue économique, social et environnemental, une solution ou une autre est « inévitable », suivant les termes de Peter Schwartz, même si l'on ne sait pas très bien quand et où elle apparaîtra pour la première fois. Les villes qui auront une infrastructure de transports en commun et de circulation bien conçue prospéreront, ne serait-ce que parce que « les meilleurs et les plus brillants » voudront s'y installer (Schwartz, 2003, pp. 86-88).

Concernant le *transport routier*, les préoccupations croissantes au sujet de l'environnement amèneront les gouvernements à utiliser des mécanismes de prix pour internaliser le coût externe du transport routier et à se servir des prix comme outil de gestion de la demande. En outre, il est probable qu'on mènera des efforts accrus pour détourner le trafic des routes vers le rail.

#### **4.8. Les acteurs privés et professionnels**

La construction de modèles – d'entreprise ou autres – implique inévitablement une simplification de la réalité afin de saisir ce qui apparaît (du point de vue de l'analyse) comme les traits essentiels de cette réalité.

La modélisation est évidemment un outil d'analyse utile. Toutefois, il y a toujours un risque de spécification incorrecte ou de simplification excessive si l'on omet de l'analyse des relations importantes ou si les acteurs majeurs ne sont pas convenablement représentés dans leur véritable contexte culturel et institutionnel<sup>56</sup>.

La section précédente a indiqué qu'il ne suffit pas de faire seulement référence aux « acteurs publics ». Suivant les arrangements institutionnels et les valeurs culturelles, différents types d'acteurs publics peuvent jouer un rôle clé dans le développement de l'infrastructure aux niveaux local, régional, national et transnational. Les relations qui existent entre ces divers acteurs peuvent aussi varier d'un pays à l'autre. Par exemple, Thompson évoque dans le cas des chemins de fer l'influence des cultures nationales sur les approches adoptées par les pouvoirs publics en Amérique du Nord et en Europe.

Les facteurs culturels et institutionnels sont aussi importants en ce qui concerne le rôle que jouent les acteurs non publics. On peut considérer deux catégories d'acteurs dans ce contexte : les acteurs privés et professionnels

« experts » (que l'on examine ici) et la société civile « non experte » (examinée dans la section suivante).

Les acteurs privés et professionnels comprennent les entreprises privées participant au développement et à l'entretien de l'infrastructure et les institutions financières, ainsi que les associations professionnelles et de branche (par exemple, pour les secteurs de l'ingénierie, de l'urbanisme et de la construction) qui contribuent au développement de l'expertise nécessaire, à la formulation des normes et au contenu des politiques publiques.

Typiquement, ces acteurs sont des grandes sociétés qui ont acquis une expertise spécialisée et opèrent au niveau mondial. Par exemple, comme le notent Palaniappan *et al.*, le secteur de l'eau est dominé par trois ou quatre grandes multinationales (Suez, Veolia Water, RWE et Bouygues/Saur) qui jouent un rôle majeur sur leur marché d'origine mais qui ont connu un succès variable ailleurs.

Il existe aussi quelques grands acteurs privés dans d'autres secteurs comme les TCU et le transport routier. Ils forment généralement des consortiums avec d'autres entreprises quand ils soumissionnent pour des projets particuliers<sup>57</sup>. En raison du petit nombre de compagnies opérant dans ces secteurs et parce qu'elle soumettent souvent des offres conjointes, le processus d'appel d'offres peut être inefficace ou affaibli par une entente entre les soumissionnaires. Un autre danger est le conflit d'intérêts quand des experts participent aux consortiums à certaines occasions, alors que dans d'autres cas les gouvernements les emploient pour évaluer les offres<sup>58</sup>.

Quelques grands acteurs privés jouent aussi un rôle clé dans le financement des projets d'infrastructure, bien que la plupart des investisseurs se soient montrés défiants dans le passé à l'égard de ce genre de projet en raison des risques potentiellement élevés. Dans les pays de l'OCDE, il y a toujours un danger que les protestations des citoyens au sujet du prix des péages ou des changements dans les priorités politiques affaiblissent la viabilité économique de projets coûteux. Dans le monde en développement, les risques sont encore plus grands, avec la guerre, la famine, l'instabilité politique et la corruption qui sont autant de menaces pour l'investissement. Quand ils financent de grands projets dans une société qui leur est étrangère, la question clé pour les investisseurs est souvent de savoir comment lier les mains du gouvernement pour s'assurer qu'il ne va pas s'emparer illégalement de leurs avoirs, violer d'importantes clauses du contrat ou agir de manière dommageable à l'investissement.

Dans l'atmosphère optimiste qui prévalait durant la première moitié de la décennie 1990, de grands investisseurs privés se sont engagés dans le développement de l'infrastructure à travers le monde. Cependant, à la suite des grandes crises économiques de la fin des années 90, beaucoup de projets

ont connu de grandes difficultés ou ont échoué, et certains gouvernements, comme en Argentine et en Indonésie, ont repris possession de l'infrastructure que des investisseurs étrangers avaient contribué à construire.

Après ce pénible épisode, la situation reste incertaine aujourd'hui. D'un côté, les risques pour l'investissement sont peut-être moindres que dans le passé dans la mesure où la législation internationale récente permet aux investisseurs d'invoquer la responsabilité des gouvernements étrangers pour les actifs qu'ils s'approprient et de faire arbitrer les litiges par un tribunal neutre<sup>59</sup>. D'un autre côté, la tendance à la privatisation de l'infrastructure a certains opposants farouches, pour la raison que des investisseurs avides de profit pourraient lésiner et mettre potentiellement en danger les citoyens avec des routes, des ponts ou des aéroports mal conçus ou mal entretenus.

Malgré ces préoccupations, il est clair que le « déficit d'infrastructure » qui existe actuellement à travers le monde ne sera pas comblé dans l'avenir sans une participation accrue du secteur privé. Si l'on peut réduire à un minimum les risques politiques, l'investissement dans l'infrastructure pourrait bien s'avérer une proposition attractive pour les investisseurs. Par exemple, d'après la Macquarie Bank, acteur majeur du secteur, la principale raison de ce genre d'investissement dans l'infrastructure est que, par ses caractéristiques, il offre des rendements stables sur une longue période avec la possibilité de plus-values<sup>60</sup> :

- **Longue période.** Cette caractéristique est assurée par des concessions ou accords de longue durée, des réglementations publiques ou des licences.
- **Avantages concurrentiels durables et barrières à l'entrée de concurrents.** Ces barrières peuvent être des périodes de concession ou des licences exclusives stipulées par la législation ou la réglementation, des barrières naturelles comme les restrictions d'urbanisme ou la disponibilité des terrains, le coût élevé de nouveaux projets, ou des contrats de longue durée pour une part notable de la demande.
- **Faible base de coûts variables.** Des coûts d'exploitation très prévisibles accroissent la sûreté des flux de trésorerie et des rendements pour les investisseurs.
- **Faible variabilité de la demande.** La demande de produits ou services fournis par les infrastructures est généralement stable et souvent elle augmente avec la croissance économique ou démographique sous-jacente. Cela génère des flux de trésorerie d'exploitation stables et une moindre volatilité des rendements pour les investisseurs.

En fait, la Macquarie Bank a démontré par sa propre activité que l'infrastructure peut être rentable, avec un rendement moyen de 19 % sur ses investissements en infrastructure durant 11 ans<sup>61</sup>.

Les projets d'infrastructure peuvent donc être attractifs pour les investisseurs privés, mais il faut clairement être sélectif. Même sans crises majeures à l'horizon, certaines ventes d'actifs publics à des acteurs privés sont susceptibles de soulever un mécontentement croissant du public, et d'alimenter ainsi l'hostilité à l'égard de la privatisation, suivant la motivation particulière de la vente et la nature intrinsèque du projet. Par exemple, quand un actif public, par exemple un pont, est vendu à un acteur privé et que le produit de la vente est utilisé pour financer des budgets de fonctionnement publics au lieu d'améliorer le réseau routier, les utilisateurs du pont s'irriteront probablement du fait qu'ils doivent maintenant payer un péage pour un accès auparavant gratuit. Ils s'irriteront encore davantage au cours du temps si le prix du péage augmente sans amélioration visible du service. En outre, la vente de cet actif peut affaiblir la capacité des autorités publiques de gérer le réseau de transport régional de manière coordonnée, ce qui ajoutera à la frustration des automobilistes. Par exemple, une hausse du prix du péage sur l'actif considéré augmentera l'encombrement sur des routes environnantes, avec des conséquences nocives pour les habitants voisins de l'actif privatisé. L'opposition à la privatisation peut ainsi s'accroître au cours du temps, soumettant les autorités à une pression croissante pour qu'elles récupèrent l'actif.

Les investisseurs privés doivent être particulièrement attentifs à éviter ce genre de situation qui ne peut que se retourner contre eux à moyen ou long terme et qui a le caractère d'une « externalisation de la volonté politique », suivant les termes de John Foote (maître de recherche à la Kennedy School of Government à Harvard) dans un témoignage récent devant le Congrès<sup>62</sup>. L'acteur privé devient en fait un bouc émissaire pour des politiciens qui n'ont pas assez de volonté politique pour faire voir aux électeurs la réalité concernant le coût de la fourniture des services au public.

John Foote conclut son témoignage en énumérant les trois critères auxquels la vente des routes existantes devrait, selon lui, satisfaire :

- Premièrement, une part substantielle du produit de la vente devrait être réinvestie dans l'amélioration et l'expansion de l'infrastructure de transport de la région considérée.
- Deuxièmement, le propriétaire privé devrait être tenu pour responsable des externalités – les coûts non monétaires – de l'exploitation de la route.
- Troisièmement, si la route fait partie d'un réseau régional, la réglementation du péage doit être adaptée aux solutions régionales.

L'application de ces critères peut réduire le montant des fonds que les États et les autorités locales peuvent recueillir grâce à ces ventes, mais la maximisation des recettes monétaires ne devrait pas être l'unique objectif.

L'amélioration de la mobilité de nos concitoyens devrait être l'objectif prédominant.

#### **4.9. La société civile**

La « société civile »<sup>63</sup> comprend les universités, les organisations non gouvernementales, les mouvements environnementaux, les associations des peuples indigènes, les communautés locales organisées et les syndicats. Sa participation est essentielle pour assurer le succès des projets d'infrastructure, les acteurs de la société civile aidant à déterminer quel est « l'intérêt public » ou le bien-être commun dans le développement de l'infrastructure.

Les administrations publiques n'étaient pas enclines dans le passé à engager un dialogue avec les acteurs de la société civile pour la raison qu'ils n'étaient pas des experts et n'étaient donc pas en mesure d'apporter une contribution utile au processus de décision, ou qu'ils présenteraient un point de vue teinté par leur étroit intérêt personnel.

Cependant, la foi dans les experts et dans la capacité de l'administration publique de mettre en place les services que veulent les citoyens s'est affaiblie au cours des ans. Dans ce contexte, un intérêt croissant se porte vers l'instauration d'une « forme de démocratie délibérative » ou les « non-experts » peuvent exprimer leur opinion et participer activement au processus d'élaboration des décisions<sup>64</sup>.

Pour les partisans de la démocratie délibérative, la délibération est essentiellement une approche discursive à l'égard de la prise de décision, dans laquelle les citoyens se réunissent dans un environnement non coercitif pour résoudre les problèmes publics. L'engagement des citoyens ne vise pas à remplacer le gouvernement représentatif, mais à rendre le système actuel plus participatif en renforçant la contribution délibérative des représentés, au sein d'une culture de gouvernance démocratique. L'engagement des citoyens est un processus d'interaction en le gouvernement et les citoyens. Il s'agit de créer la possibilité d'un dialogue et d'une délibération effectifs parmi et entre les citoyens et les représentants élus, de telle sorte que les opinions et les préoccupations des citoyens soient prises en compte dans les processus d'élaboration des politiques et des décisions.

Un certain nombre d'arguments ont été avancés pour développer la participation des citoyens. Premièrement, cette participation dans la formulation des politiques et la décision peut réduire les conflits. L'expérience laisse penser qu'en faisant participer aux processus de gouvernance toutes les tendances des membres de la collectivité sur lesquels l'action aura un impact final – et les intérêts concurrents – le consensus se crée autour de conclusions politiquement raisonnables et construit la base d'une mise en œuvre réussie.

Deuxièmement, la participation des citoyens peut conduire à des choix meilleurs, plus durables et plus avisés avec de meilleurs résultats. Selon cet argument, le savoir privé détenu par les citoyens – en grande partie fondé sur l'expérience locale – « se dévoile » par la délibération et peut apporter au processus et au résultat de précieuses informations qui seraient sans cela passées inaperçues. Les citoyens ressentent clairement leurs besoins; leur participation peut produire un ensemble de propositions différent.

Troisièmement, la participation des citoyens construit leur compétence. Elle leur donne aussi la maîtrise de leur vie, la possibilité de résoudre des problèmes et, en fin de compte, d'améliorer leur vie grâce à des mécanismes influant sur les résultats.

Quatrièmement, la participation des citoyens entretient la compréhension mutuelle, noue des liens de confiance entre les citoyens, les décideurs et les institutions gouvernantes, et peut apporter des changements dans le comportement et les attitudes politiques.

En résumé, pour les partisans de la participation des citoyens, les mécanismes de participation contribuent à trois valeurs démocratiques importantes : ils peuvent rendre les décisions et actions publiques plus légitimes, plus justes et plus efficaces.

La participation des citoyens paraît revêtir une importance particulière dans le cas du développement de l'infrastructure. En fait, les projets d'infrastructure devraient apparaître comme un effort collaboratif, où les citoyens agissent en « partenaires » dans le processus d'établissement des priorités, de planification et de mise en œuvre (Perlman, 2000). Dans l'idéal, elle devrait être considérée comme un processus continu. « Si les efforts délibératifs ponctuels et uniques peuvent être de puissants catalyseurs pour un changement communautaire, la participation des citoyens doit finalement se lier aux processus de suivi et d'évaluation de la mise en œuvre. Sans un mécanisme de mise en conformité, ces efforts pour la participation de la communauté auront peu d'effet si le développement économique dérive ou si les partenaires se déroberont à leurs engagements. Ainsi, il faut établir des mécanismes pour une participation continue à un processus autocorrecteur de développement communautaire pour faire en sorte que la vision, la motivation et les fins de la participation des citoyens ne se perdent pas » (Lukensmeyer et Torres, 2003, p. 13). Cet engagement continu contribuera à maintenir la responsabilisation.

Toutefois, il importe de veiller à ce qu'une plus grande participation des citoyens au processus de décision n'engendre pas une bureaucratie accrue au stade de la planification et que l'exploitation du processus d'examen par des groupes d'intérêts particuliers n'entraîne pas des dommages économiques en

retardant excessivement le développement de projets d'infrastructure importants du point de vue de l'intérêt public général<sup>65</sup>.

## 5. Enseignements à tirer pour la conception future des modèles d'entreprise et des politiques publiques

Dans la présente section, on expose quelques-unes des leçons à tirer de l'analyse menée dans les sections 3 et 4 pour la conception future des modèles d'entreprise et des mesures publiques connexes.

Ces implications ou enseignements sont présentés ici selon quatre grands axes de l'action gouvernementale :

1. Améliorer les performances économiques.
2. Améliorer les performances sociales.
3. Améliorer les performances environnementales.
4. Assurer un financement plus durable du développement de l'infrastructure.

On s'attache aussi à déterminer si ces enseignements peuvent être considérés comme convergents et peuvent ainsi offrir une base cohérente pour des recommandations à l'usage des pouvoirs publics.

### 5.1. Améliorer les performances économiques

Dans tous les secteurs, il a été clairement établi que le modèle du monolithe public souffre de défaillances publiques qui nuisent à ses performances économiques. Il s'ensuit que les gouvernements devraient explorer la possibilité d'adopter des modèles d'entreprise offrant plus de champ à l'introduction d'un certain degré de concurrence et à la participation du secteur privé.

On peut y parvenir premièrement en favorisant la concurrence sur le marché à chaque fois que des composantes potentiellement concurrentielles de la chaîne de la valeur peuvent être dégroupées. Quand cette approche n'est pas réalisable, il existe encore la possibilité de promouvoir la concurrence pour l'obtention du marché. En tout cas, quelle que soit l'approche adoptée, les modèles qui contribuent à aligner plus étroitement les prix sur les coûts sont très souhaitables d'un point de vue économique du fait qu'ils engendrent une utilisation plus efficiente des ressources rares.

#### *Promouvoir la concurrence sur le marché*

Une concurrence renforcée devrait contribuer à réduire aussi bien les défaillances de marché que les défaillances publiques. Cela implique chaque fois que possible – et notamment quand le service se rapproche d'un bien économique (électricité, transport ferroviaire de marchandises) – l'adoption de modèles comportant une séparation structurelle entre les composantes

monopolistiques de la chaîne de la valeur (typiquement la composante du réseau) et les composantes qui peuvent être ouvertes à la concurrence. Toutefois, ce genre de réforme structurelle n'est pas toujours facile à réaliser dans la pratique et il peut falloir du temps pour les mettre en œuvre complètement et efficacement.

Dans le cas de l'électricité, l'adoption du modèle dégroupé nécessite une « déréglementation », des « réformes des marchés » ou une « restructuration des marchés » avec la mise en œuvre d'une conception du marché transformant un secteur de l'électricité dominé par des compagnies intégrées réglementées en un secteur qui s'appuie sur la concurrence pour fournir des services de production et de vente au détail. Dans ce modèle, les clients peuvent choisir d'acheter l'électricité directement sur des marchés de gros de la production (pool ou marché bilatéral) ou en passant par des fournisseurs de charge (load-serving entities, LSE) tels que les compagnies de distribution et vendeurs au détail qui achètent sur les marchés de gros de la production pour remplir leurs obligations de charge. Les acheteurs et les vendeurs peuvent gérer le risque des prix instantanés de l'électricité au moyen d'instruments de couverture (par exemple, contrats à terme) échangés sur un marché financier. En outre, une compagnie de transport d'électricité exploite le réseau et offre à tous les participants sur le marché un accès ouvert et comparable (par exemple, au Royaume-Uni), ou bien encore un opérateur de système indépendant (independent system operator, ISO) prend en location des installations de transport à leurs propriétaires pour exécuter les mêmes fonctions (par exemple, Californie, Nouvelle-Angleterre, New York, PJM, Texas, Alberta et Ontario).

Ce type de réforme a donné jusqu'à présent des résultats assez mélangés. Premièrement, la réforme des marchés s'est avérée coûteuse : le coût de mise en place et d'exploitation d'un ISO est substantiel. Deuxièmement, la déréglementation a conduit à la création de marchés à structure compliquée incitant les opérateurs de marché et les détaillants à la spéculation. Troisièmement, du fait que l'électricité ne peut se stocker, les prix instantanés de l'électricité sont très volatils. Cela entraîne une incertitude considérable des prix et offre d'amples occasions d'exercer un pouvoir de marché sur les marchés de la production. Quatrièmement, en raison de cette incertitude accrue, l'investissement dans la production et le transport est non efficient et le service est devenu moins fiable avec la baisse des puissances de réserve. Cela a obligé les autorités de régulation à imposer des obligations de capacité aux LSE. Cinquièmement, on n'a pas toujours réalisé des gains d'efficience dans la production parce que la baisse des coûts d'exploitation a été au moins partiellement compensée par une hausse du coût du capital dans un environnement plus volatil. En outre, les coûts de transaction plus élevés ont contribué à annuler le bienfait potentiel de la déréglementation. Enfin, même

quand la déréglementation a eu un résultat net positif, ce sont souvent les producteurs d'électricité et non les ménages ou les clients professionnels qui en ont bénéficié<sup>66</sup>.

Les obstacles au succès des déréglementations rencontrés dans un certain nombre de pays (voir l'annexe 2.A1) soulignent clairement la nécessité d'une approche plus soigneuse à l'égard de la réforme des marchés. Il convient de porter une attention particulière à la conception du modèle en ce qui concerne le traitement des risques, et à la réactivité de l'offre et de la demande aux signaux de prix, notamment quand le prix des combustibles pour la production est sujet à de fortes fluctuations.

Du côté de l'offre, cela nécessite tout d'abord que toutes les barrières aux activités de production d'électricité soient supprimées ainsi que toute limitation de la capacité de transport. À ce dernier égard, des dispositifs incitatifs appropriés devraient être mis en place pour stimuler la construction de manière à éliminer les goulots d'étranglement (par exemple, tarification nodale).

Pour réduire les risques, il devrait être permis aux compagnies de conclure des contrats de longue durée à prix fixe et de se couvrir au moyen du marché à terme. On pourrait aussi obtenir une plus grande stabilité des prix en construisant une grande capacité de réserve. Toutefois, c'est une façon de procéder coûteuse. En fait, une des raisons justifiant l'adoption d'une structure de marché concurrentielle est de contribuer à réduire les prix de l'électricité en abaissant les coûts des capacités de réserve des compagnies. Sur un marché concurrentiel, l'investissement des producteurs dans des capacités de réserve doit concorder avec le degré de stabilité des prix (ou, de manière équivalente la sécurité d'approvisionnement) que les consommateurs acceptent d'acheter sous la forme de contrats d'approvisionnement de longue durée. Le modèle doit aussi permettre la création d'alliances pouvant générer des synergies (par exemple, entre les réseaux d'électricité et de gaz). Cela peut impliquer un certain degré de réintégration d'activités auparavant dégroupées.

On peut aussi améliorer l'aptitude du modèle dégroupé à soutenir les chocs si l'on réalise une plus grande flexibilité du côté de la demande. Premièrement, les consommateurs doivent faire face au coût réel de l'électricité. En exposant les consommateurs aux changements de prix, on les incitera à augmenter leur utilisation d'électricité quand les prix baissent et à la réduire quand les prix augmentent. Quand les prix ne changent pas parallèlement aux coûts et quand la quantité d'électricité demandée ne peut réagir aux prix de cette manière, un plus grand ajustement doit être fait du côté de l'offre du marché.

Deuxièmement, les signaux de prix devraient inciter les consommateurs non seulement à acheter plus ou moins d'électricité maintenant mais aussi à

investir dans la capacité d'ajuster leur utilisation future d'électricité. La réactivité de la demande que l'on suscite en faisant payer aux consommateurs les prix du marché peut aussi être obtenue, dans une certaine mesure, si les compagnies rémunèrent les clients qui réduisent leur consommation durant les pics de demande ou bien si elles permettent aux clients de revendre l'électricité à d'autres parties (auquel cas un tiers les paie pour réduire leur utilisation).

En outre, il faudrait encourager les consommateurs d'électricité à acquérir des dispositifs qui leur permettent de réduire avec de courts délais leur utilisation. Par exemple, un certain nombre de méthodes peuvent faciliter la tarification en temps réel, telles que les technologies qui permettent de suivre l'utilisation et les prix de l'électricité, et les modalités de contrat avec les fournisseurs d'électricité qui permettent au client (ou à un agent désigné) d'interrompre le service quand le prix augmente. Souvent, les grands clients industriels sont déjà capables de suivre et d'ajuster leur demande face à une hausse des prix et ils le font effectivement. Pour être couronnée de succès, la restructuration peut nécessiter que les consommateurs résidentiels et professionnels acquièrent une grande partie des mêmes capacités de gestion de la demande que les clients industriels.

Dans le cas du *transport ferroviaire de marchandises*, l'avantage du modèle déréglementé sur le modèle du monolithe est clairement illustré par les performances contrastées des chemins de fer en Amérique du Nord et en Europe. Alors que les chemins de fer d'Amérique du Nord ont réussi à maintenir ou même accroître leur part de marché malgré une rude concurrence des camions, le volume des marchandises transportées par les chemins de fer européens dans le modèle du monolithe a continûment baissé, aussi bien en quantité relative qu'absolue. La baisse qu'ont connue les chemins de fer européens est liée pour une large part au modèle d'entreprise qui prévaut sur le vieux continent.

Comme le note la Commission européenne, une analyse attentive des raisons de ce déclin met en cause l'organisation et la structure du transport ferroviaire dans les États membres<sup>67</sup>. Historiquement, le transport voyageurs et marchandises a été organisé dans un cadre national. Le transport ferroviaire était assuré par des entreprises ferroviaires nationales, qui étaient aussi chargées de la construction et de l'entretien de l'infrastructure des chemins de fer, de leur sécurité et du matériel roulant. Le transport ferroviaire entre les États membres était, et demeure, organisé sous la forme d'une coopération entre les entreprises ferroviaires nationales, qui empêchait les entreprises ferroviaires de lancer des activités dans d'autres États membres. Le transport ferroviaire international a souffert de cette structure du fait que les réseaux ferrés pouvaient difficilement interfonctionner. Par exemple, il fallait changer les locomotives à la frontière parce qu'elles étaient incapables de rouler sur le réseau d'un autre État membre en raison de la différence des

systèmes de signalisation, des systèmes d'électrification ou même de l'écartement de la voie. Très souvent, le personnel roulant ne pouvait opérer quand dans un seul État membre et il fallait aussi le remplacer à la frontière. Les formalités administratives et techniques à exécuter à la frontière ajoutaient encore aux longs temps d'attente qui rendaient le transport ferroviaire de moins en moins attractif par comparaison avec les autres modes de transport, comme la route ou les voies de navigation intérieures. L'organisation dans un cadre national empêchait, et empêche toujours, les entreprises ferroviaires de réaliser des économies d'échelle et d'optimiser des segments de marché comme le transport ferroviaire de marchandises.

### ***Promouvoir la concurrence pour l'obtention du marché***

Quand la concurrence sur le marché n'est pas possible, promouvoir la concurrence pour l'obtention du marché au moyen de PPP et en établissant des mécanismes d'appels d'offres appropriés pourrait être une bonne façon de stimuler l'efficacité des services d'infrastructure. Cette approche peut s'appliquer par exemple aux réseaux d'eau et aux systèmes de traitement des eaux ainsi qu'aux réseaux de TCU et au réseau routier. Toutefois, comme le montre l'expérience française, cela requiert une forte supervision publique, nécessitant le développement de l'expertise et de l'état d'esprit appropriés dans le secteur public.

Pour les partisans de cette approche, les avantages pour le gouvernement et pour l'économie en général sont substantiels. Cela permet à l'État de se consacrer plus efficacement à son rôle essentiel d'autorité de régulation et de donneur d'ordre. Il en résulte une réduction du coût de construction et un développement potentiellement plus rapide de l'infrastructure. Cela donne aussi la possibilité d'abaisser les coûts d'exploitation et de réduire les besoins de financement public ainsi que les risques pour l'État.

Examinons ces arguments de manière plus détaillée :

**Concentration sur la compétence essentielle.** La principale fonction de l'État est de concevoir le développement des services d'infrastructure et de veiller à ce qu'ils soient fournis de manière efficace et efficiente aux utilisateurs. Cependant, cela ne signifie pas que le gouvernement doit développer l'infrastructure et produire le service. Dans une société démocratique, l'État est la seule entité légitimement habilitée à arbitrer entre divers objectifs publics et à définir l'environnement des politiques et de la réglementation pour la fourniture du service. Les gouvernements ont pour rôle de décider, d'arbitrer, de protéger la justice sociale et de maintenir la transparence du processus de décision. Dans ce contexte, une plus grande participation du secteur privé au développement et à l'exploitation de l'infrastructure n'est pas un recul de l'État mais une redéfinition de son rôle.

**Réduction des coûts de construction.** Les clauses contractuelles dans les PPP qui stipulent un coût maximal pour la construction permettent une maîtrise des budgets plus stricte que l'approche classique en la matière. D'après le Contrôleur général britannique, 73 % des projets menés de façon classique ont des dépassements de coûts contre seulement 22 % pour les PPP.

**Livraison plus rapide de l'infrastructure.** Les PPP permettent une livraison plus rapide parce que les revenus des partenaires privés sont liés à la disponibilité de l'infrastructure et que les contrats contiennent souvent des clauses de pénalités en cas de retard. En conséquence, les infrastructures sont livrées à l'heure plus souvent qu'avec la technique classique (76 % contre 22 % dans le service public). Elles sont même quelquefois terminées en avance. En outre, si la concession s'étend sur un assez grand nombre d'années, le concessionnaire est plus enclin à s'attacher dès le départ à la qualité de la construction, de manière à réduire le plus possible les coûts de maintenance sur la période de la concession.

**Réduction des coûts d'exploitation.** Au moyen des PPP, l'État est en mesure de profiter d'une expertise qu'il ne possède pas. Par exemple, dans le traitement de l'eau, des économies de plus de 30 % dans le coût d'exploitation ont été observées dans des grandes villes des États-Unis comme Indianapolis, Seattle et Milwaukee. Dans l'Alberta, des économies de plus de 25 % ont été réalisées dans l'entretien des routes.

Si les avantages des PPP sont si grands, pourquoi ne les utilise-t-on pas plus souvent? On avance habituellement quatre principales raisons :

**Les PPP conviennent le mieux aux infrastructures dont on peut contrôler l'accès.** Comme le notent Mackie et Smith, les artères appropriées au péage représentent environ 1 % du réseau routier, bien qu'elles véhiculent probablement une part beaucoup plus grande du trafic. D'autres secteurs offrent un plus large champ aux PPP. En France, par exemple, comme on l'a déjà noté, 75 % des réseaux d'eau sont exploités par des concessionnaires. Les concessions sont aussi largement utilisées dans les TCU.

**La complexité des contrats.** Deuxièmement, un des obstacles majeurs à l'utilisation des PPP est la nécessité de négocier l'accord. Par définition, le PPP implique un engagement de longue durée du partenaire privé, ainsi qu'un investissement important. Il faut réaliser un partage efficace des risques, des gains et des responsabilités à la satisfaction de toutes les parties à l'accord, ce qui est une tâche très complexe.

Cette tâche n'est pas seulement complexe mais elle peut aussi être dangereuse si le partenaire public n'a pas l'expertise interne nécessaire pour apprécier convenablement tous les aspects pertinents du projet et pour négocier efficacement avec les concessionnaires potentiels. Ce danger est particulièrement grand dans les premières expériences de PPP, c'est-à-dire

quand l'attitude de l'État n'a pas encore complètement évolué, d'un rôle de « réalisateur » à celui d'autorité de régulation et de donneur d'ordre. À cet égard, on a remarqué qu'il est souvent difficile de trouver une expertise impartiale aussi bien à l'intérieur des administrations publiques qu'en dehors et que, dans certains cas, il existe un risque réel de conflit d'intérêts ou de corruption de responsables publics. En outre, dans la pratique, le nombre de soumissionnaires potentiels pour les grands projets est limité, non seulement dans le secteur de l'eau mais aussi dans celui des TCU ou de la construction routière.

Dans la négociation des contrats, il faut aussi porter une attention particulière aux clauses de pénalité pour s'assurer qu'elles seront effectivement applicables, le cas échéant.

**Le risque politique.** Troisièmement, un autre obstacle majeur est lié au risque politique : l'irréversibilité de l'engagement et sa durée génèrent un risque politique important. Au Canada, par exemple, aussi bien dans le cas de l'autoroute 407 que de l'autoroute Fredericton-Moncton, des gouvernements nouvellement élus ont essayé de renégocier l'accord signé par des gouvernements précédents. Dans le cas de l'autoroute 407, on est même allé devant les tribunaux. Cela envoie un message négatif à toutes les entreprises s'intéressant aux PPP.

L'opposition politique aux PPP est souvent nourrie par divers groupes de pression (par exemple, des entreprises de construction locales) qui tirent avantage des relations confortables qu'ils ont réussi à nouer au cours des ans avec les responsables publics. Les syndicats qui ont exploité leur puissance de négociation pour obtenir des rentes économiques auront eux aussi tendance à être hostiles aux PPP qui peuvent affaiblir leur position. En outre, il existe un danger que le choix du concessionnaire puisse être influencé par des considérations de création d'emplois ou de protection des emplois. Dans ce cas, le choix du concessionnaire n'est pas nécessairement conforme au meilleur intérêt des utilisateurs de l'infrastructure ou des contribuables.

**La perception du public.** Un quatrième obstacle est la perception de la population, suivant laquelle la fourniture de services publics ne devrait pas être à but lucratif. Il y a aussi l'idée persistante que les services publics devraient être gratuits. C'est pourquoi les efforts menés pour informer la population, recueillir son opinion et faire en sorte que le processus d'appel d'offres soit totalement transparent jouent un rôle critique dans le succès des PPP.

### **Promouvoir la vérité des prix**

Quel que soit le modèle adopté, afin d'assurer un bon équilibre entre la demande et l'offre de services d'infrastructure, il conviendrait de fixer le prix des services aussi près que possible du niveau de recouvrement des coûts (en tenant compte des externalités causées par la production et la consommation

du service) et d'éliminer les subventions croisées qui faussent la concurrence (par exemple dans le transport ferroviaire).

S'agissant de l'électricité, Morgan note la situation difficile de l'Indian Electricity Board qui n'arrive pas à générer des revenus suffisants pour entretenir le réseau parce qu'il est obligé de fournir l'électricité à des tarifs trop bas et qu'il ne dispose d'aucune autre source de financement.

Un sous-investissement chronique sévit dans le secteur de l'eau parce qu'on maintient depuis trop longtemps les tarifs à un niveau trop bas, comme le notent Palaniappan *et al.* Plus généralement, le manque d'efficacité de la gestion de l'eau est criant. Premièrement, certaines activités (comme l'agriculture) consomment beaucoup trop d'eau par comparaison avec leur contribution au PIB. En outre, dans les zones urbaines une grande partie de l'eau disponible est gaspillée à cause de fuites des canalisations ou est volée. Au niveau du bassin hydrologique, l'eau est souvent polluée en amont sans grand égard pour les besoins des utilisateurs en aval<sup>68</sup>. Enfin, le prix de l'eau varie considérablement suivant les utilisateurs, signe d'une allocation grossièrement défectueuse des ressources. Par exemple, en Australie, continent le plus aride du monde, les ménages paient le mètre cube environ 1.30 AUD en moyenne, contre seulement quelques cents pour les irrigateurs (agriculteurs).

Avec la croissance persistante de la demande d'eau dans l'avenir et les ressources en eau devenant de plus en plus précieuses, un effort majeur pour améliorer la gestion de l'eau est inévitable. Les gouvernements devront mettre en place des modèles d'entreprise efficaces pour diriger cette eau vers les utilisateurs à haute valeur, malgré les tensions que cela créera entre les utilisateurs historiques et les nouveaux utilisateurs.

Comme le montre Crozet, les réseaux des TCU connaissent le même problème. Généralement, le tarif appliqué aux utilisateurs ne couvre pas les coûts d'exploitation. En outre, comme on l'a indiqué précédemment, le prix des trajets tend à être sujet au « syndrome de la pièce de cinq cents », c'est-à-dire qu'on ne les laisse pas augmenter au cours du temps parallèlement aux coûts. À mesure que le temps passe, le réseau se détériore de plus en plus avec une maintenance de plus en plus négligée, d'où une baisse de la fréquentation qui elle-même réduit la capacité qu'a l'opérateur de financer la maintenance.

Dans le cas du *transport ferroviaire de marchandises*, l'obligation de pratiquer des subventions croisées est un lourd fardeau pour les opérateurs dans le monde, qui a sensiblement affaibli leur viabilité économique. Ce problème a été en grande partie résolu en Amérique du Nord depuis la déréglementation et la création d'AMTRAK aux États-Unis et de VIA Rail au Canada, bien que les opérateurs du transport ferroviaire de marchandises continuent de se plaindre du faible tarif d'accès qu'ils ont été obligés de consentir aux opérateurs du transport voyageurs<sup>69</sup>.

En Europe, la situation est beaucoup moins favorable pour les opérateurs de transport ferroviaire de marchandises. Les subventions croisées ont contribué au déclin continu du transport ferroviaire de marchandises dans cette région. L'avenir dira si les efforts de la Commission européenne pour remédier à la situation porteront leurs fruits dans les années à venir. Une solution qui a de plus en plus de partisans consiste à établir des corridors de fret de manière à séparer le trafic voyageurs et le trafic marchandises sur certains trajets.

Dans le *transport routier*, l'accès gratuit au point de demande conduit à l'encombrement. Si l'on peut y répondre pendant un certain temps par une expansion du réseau routier, le moment vient où cette expansion physique n'est plus possible ou se heurte à une opposition croissante en raison de ses effets secondaires nocifs. C'est une situation qui prévaut aujourd'hui dans une grande partie de l'Europe nord-occidentale, comme le notent Mackie et Smith. Au cours du temps, le trafic quotidien reste paralysé durant un nombre d'heures croissant, entraînant des coûts économiques et environnementaux de plus en plus élevés. C'est clairement une situation intenable que l'on ne peut résoudre à court terme qu'en introduisant une forme de gestion de la demande rationnant la ressource rare de l'espace routier de manière plus efficace. À plus long terme, des changements urbanistiques ou la délocalisation d'activités majeures vers des régions moins peuplées peuvent être la seule option viable.

## **5.2. Améliorer les performances sociales**

### **Traiter plus efficacement les obligations sociales**

Dans les pays riches, il n'y a pas de raison que les services d'infrastructure soient subventionnés pour la grande majorité de la population. Étant donné l'effet de la distorsion fiscale, il est plus efficace de payer directement le service au lieu d'alourdir la taxation. On peut élaborer des mécanismes d'aide spéciaux ciblés pour les pauvres, bien que des dispositifs de distribution du revenu plus généraux soient probablement la façon la plus efficace de traiter ce problème.

Par exemple, dans le cas de *l'eau*, il n'y a pas de raison que la grande majorité des utilisateurs (la classe moyenne) dans les pays de l'OCDE ne paient pas l'eau à son véritable coût. On ne peut maintenir les prix de l'eau à un niveau artificiellement bas qu'avec des subventions que les utilisateurs de la classe moyenne devront payer de toute façon sous la forme d'impôts plus élevés. La seule autre option est d'accepter une détérioration du service au cours du temps. En outre, le bas niveau des prix de l'eau ne fait qu'encourager une utilisation des ressources hydriques économiquement dissipatrice et écologiquement nocive<sup>70</sup>.

L'obligation sociale à l'égard des personnes dans le besoin devrait être remplie directement soit sous la forme d'une aide au revenu, soit par une aide plus ciblée, par exemple avec des « bons d'eau » couvrant la quantité minimum d'eau qui peut être jugée nécessaire aux personnes pour préserver un niveau sanitaire raisonnable<sup>71</sup>. On peut aussi établir un tarif de prix croissant avec la consommation. Cela nécessite toutefois un comptage exact de l'eau effectivement utilisée<sup>72</sup>.

Le même argument s'applique à l'électricité et au trafic ferroviaire de voyageurs. Toutefois, la situation peut être un peu différente pour les réseaux de TCU en raison des avantages sociaux que présentent ces systèmes. Néanmoins, ceux qui bénéficient indirectement du système (employeurs, propriétaires de terrains ou d'immeubles, navetteurs en automobile privée) devraient contribuer pour une large part au recouvrement des coûts.

Dans certains cas, les efforts pour accroître l'efficacité comportent une réallocation des ressources d'une catégorie d'utilisateurs à une autre. Bien que bénéfique d'un point de vue économique, une telle réallocation peut être dommageable d'un point de vue social si les « perdants » ne sont pas adéquatement indemnisés. Une solution possible à ce problème peut être d'établir un marché de droits négociables. Cette solution, en particulier l'introduction de marchés de l'eau, est employée en Australie pour promouvoir une utilisation plus efficace des ressources en eau sans pénaliser les pauvres (voir l'encadré 2.4 pour plus de détails sur l'utilisation de marchés de l'eau pour la gestion des ressources en eau en Australie).

Ces marchés de l'eau sont plus flexibles que les instruments autoritaires pour diriger l'eau vers les utilisations à plus haute valeur d'une manière acceptable pour toutes les parties, favorisant ainsi la croissance économique et diminuant la tension sociale due à la concurrence pour l'obtention de ces ressources rares. L'adoption du principe utilisateur-payeur est plus difficile dans les pays en développement, où généralement la grande majorité des utilisateurs est pauvre, et où on ne peut donc s'attendre à ce qu'ils paient des tarifs élevés pour ces services. C'est pourquoi il faudra trouver de nouvelles solutions innovantes avec le soutien des institutions de financement multilatérales.

### ***Encourager la démocratie participative***

Une plus grande attention devrait être portée à la promotion de la démocratie participative. Les citoyens concernés par une infrastructure particulière doivent être consultés et on doit leur donner la possibilité de participer au processus de décision. Même si cela peut à première vue apparaître comme un lourd processus qui risque de retarder la mise en œuvre, cette méthode devrait contribuer à faire en sorte que l'infrastructure réponde

mieux aux besoins des utilisateurs à long terme et elle pourrait induire ces utilisateurs à mieux accepter de payer directement le coût complet du service qu'ils reçoivent.

D'après Palaniappan *et al.*, l'expérience confirme les arguments des partisans de la participation des citoyens exposés ci-dessus. Les utilisateurs de l'eau acceptent souvent de payer pour des améliorations du service quand ces améliorations sont conçues avec leur participation et qu'elles sont effectivement réalisées. Une large participation des parties concernées permet l'expression de valeurs diverses et de points de vue différents et leur incorporation dans l'élaboration des décisions dans le secteur de l'eau. Cela favorise aussi un sentiment d'appropriation et d'engagement à l'égard du processus et des décisions qui en résultent. L'eau est une ressource essentielle à la vie et à la santé et qui joue un rôle critique sur le plan social, économique et environnemental. La gestion de l'eau est liée aux questions du soulagement de la pauvreté, de la santé publique, de l'équité sociale et de la durabilité des écosystèmes. La meilleure façon d'équilibrer ces rôles multiples de l'eau est de faire en sorte que les décisions touchant les ressources en eau aient lieu avec la participation des différentes parties concernées et du public en général à l'évaluation des besoins, à la planification et à la mise en œuvre de tout projet potentiel. Les gouvernements doivent veiller à ce que le public soit sensibilisé et éduqué en ce qui concerne les décisions dans le secteur de l'eau. Ils doivent aussi donner accès à l'information et inclure la contribution du public dans tous les plans et décisions au sujet des ressources en eau.

La participation du public est importante à la fois pour les acteurs publics et privés. Une plus grande transparence et la participation du public peuvent accroître la confiance de ce dernier à l'égard du secteur privé et améliorer la capacité du secteur privé d'émettre des obligations. Une plus grande transparence et la communication avec le public permettra aussi aux fournisseurs appartenant au secteur public et aux gouvernements d'émettre des obligations et de rallier les convictions pour l'augmentation du financement public.

Palaniappan *et al.* notent aussi que la participation du public revêt plus ou moins d'importance suivant la nature du projet. Elle est d'une importance particulière pour les grands projets où interviennent des acteurs privés. Les petites activités privées ont généralement lieu assez loin des yeux du public pour pouvoir continuer sans encombre. Par exemple, l'exploitation privée d'une installation de traitement des eaux usées particulière, la gestion privée des opérations de facturation ou d'autres fonctions spécifiques sont généralement à la discrétion de la compagnie des eaux et elles soulèvent rarement la protestation du public.

Il est probable que la participation du public aura une grande influence sur le développement futur des réseaux d'eau. Premièrement, la pression du public maintiendra probablement dans des mains publiques les grands actifs physiques de réseau. Le public sera aussi profondément concerné et sans aucun doute impliqué dans tout changement éventuel des régimes des droits de puisage et de la législation à ce sujet. En outre, les ONG internationales et locales et les salariés du secteur public ont toujours exprimé la crainte que la motivation du profit soit mal appropriée à une bonne fourniture de l'eau. Enfin, le public et les ONG internationales et locales continueront de regarder avec suspicion la participation du secteur privé dans le secteur de l'eau, essentiellement à cause de son impact sur les pauvres.

Malgré ses bienfaits potentiels, la participation du public rencontre un certain nombre d'obstacles politiques. Par exemple, dans le cas des États-Unis, on note que sans les obligations fédérales attachées aux programmes fédéraux, il est peu probable que la plupart des autorités municipales chercheraient spontanément à partager leur pouvoir avec les organisations de quartier<sup>73</sup>.

Bien que cette question ne soit pas spécifiquement abordée dans les autres chapitres sectoriels, il est clair que la participation des citoyens peut jouer un rôle clé dans les autres secteurs examinés. Dans le secteur de l'électricité, par exemple, beaucoup de projets se heurtent à une difficulté généralisée liée à l'implantation des installations. Cette difficulté croissante est due à diverses causes, parmi lesquelles l'opposition du public et les protestations de type « pas dans mon jardin ». Les actions menées pour apaiser l'opposition du public s'attachent à améliorer la participation des citoyens mais beaucoup de programmes participatifs ont néanmoins abouti à une opposition et à des retards dans les projets. Globalement, il est de plus en plus nécessaire : 1) de mieux caractériser les difficultés d'implantation et le rôle relatif de l'opposition du public; et 2) d'élaborer de nouvelles stratégies pour faciliter une participation en temps utile, intégratrice et efficace du public (Vajjhala, 2005). Des problèmes similaires se posent pour le réseau de transport routier. Par exemple, Mackie et Smith notent l'opposition locale croissante à la création de nouvelles routes ou autoroutes en Europe nord-occidentale.

### ***Traiter plus efficacement les questions relatives aux relations du travail***

Les infrastructures peuvent aussi soulever des questions sociales du point de vue des relations du travail. Les infrastructures étant omniprésentes et vitales pour la vie quotidienne, elles sont très vulnérables à des grèves invalidantes.

Dans le cas des réseaux de TCU, les syndicats de travailleurs des transports ont acquis une force considérable, qu'ils peuvent exercer avec

succès pour obtenir des augmentations de salaires supérieures à celles qui sont accordées aux travailleurs de qualification équivalente, comme le note Crozet. Cela pose la question de savoir si le droit de grève des travailleurs des transports collectifs urbains devrait être réduit ou aboli.

Certains pays ont en fait limité le droit de grève en imposant des obligations de service minimum (par exemple, Italie, Portugal). Dans un certain nombre de ressorts territoriaux, la loi a défini ce qu'est un « service essentiel » (par exemple, dans le droit du travail du Québec, un service public est jugé « essentiel » lorsque son interruption met en danger la santé ou la sécurité de la population) et une liste précise des services essentiels a été établie ainsi que les règles pour instaurer un service minimum.

Dans d'autres ressorts, les grèves du métro sont interdites par la loi. C'est le cas par exemple dans la ville de New York avec la loi Taylor, entrée en vigueur en 1967. Une des parties les plus controversées de la loi Taylor est la section 210, qui interdit la grève aux fonctionnaires de l'État de New York, avec le recours obligatoire à l'arbitrage exécutoire du PERB (Public Employment Relations Board) en cas d'échec des négociations<sup>74</sup>. L'amende pour faits de grève est le double du salaire de l'employé pour chaque journée de grève. Depuis sa promulgation, on estime que cette loi a évité un certain nombre de grèves dans les transports en commun, mais elle n'a pas empêché les grèves de 1980 et 2005. Dans ces deux cas, l'amende a été appliquée.

### **5.3. Améliorer les performances environnementales**

Du point de vue des politiques publiques, les considérations environnementales jouent un rôle important dans chacun des secteurs d'infrastructure considérés. Dans certains cas, c'est à cause des effets nocifs de ces activités. Par exemple, la production et le transport de l'électricité génèrent des externalités négatives; la surexploitation des ressources en eau représente une menace pour les écosystèmes; le transport routier est une source majeure de pollution et la principale source de gaz à effet de serre.

Dans d'autres cas, l'utilisation d'une infrastructure particulière est considérée comme préférable à d'autres options d'un point de vue environnemental et revêt donc un intérêt public. Par exemple, les trajets journaliers dans les TCU sont moins dommageables pour l'environnement que ceux en voiture privée (en supposant que le réseau des TCU n'est pas excessivement étendu sur des zones à faible densité de population) et le transport ferroviaire de marchandises est plus favorable à l'environnement que le transport routier.

Dans ce contexte, le principal défi du point de vue de la politique publique environnementale est l'adoption de mesures appliquant plus strictement le principe pollueur-payeur et encourageant l'utilisation

d'infrastructures plus écologiques. En outre, les gouvernements ont un rôle notable à jouer dans le développement de la recherche de base sur les technologies respectant l'environnement, non seulement au niveau national mais, ce qui est peut-être plus important, au niveau international.

### **Appliquer le principe pollueur-payeur**

Il est très souhaitable de mettre à exécution le principe pollueur-payeur, mais ce n'est pas une tâche facile dans la pratique. Premièrement, il convient de l'appliquer graduellement sur une période assez longue à cause des sérieuses perturbations qui peuvent en résulter dans des segments importants de l'économie (par exemple, industrie lourde, agriculture). Deuxièmement, son application se heurte souvent à une forte opposition politique en raison des effets de distribution du revenu défavorables qu'elle peut avoir. Troisièmement, pour être efficace et éviter les distorsions dommageables de la concurrence dans un environnement économique international ouvert, ce principe doit s'appliquer de manière cohérente sur des zones géographiques suffisamment étendues, voire au niveau mondial.

Il n'y a pas des solutions faciles à ce problème, mais quelques approches sont peut-être prometteuses :

**Marchés de droits d'émissions.** L'établissement de quotas d'émissions et la création d'un marché de droits d'émission négociables pourrait être une option intéressante pour limiter les gaz à effet de serre, notamment ceux que génèrent l'industrie et le secteur de la fourniture d'électricité. Comme on l'a déjà noté, des efforts dans cette direction ont déjà été lancés en Europe<sup>75</sup>.

Bien que ce dispositif rencontre un certain nombre de problèmes comme on pouvait s'y attendre, le marché croît rapidement : au premier semestre 2006, les échanges de droits d'émission de gaz carbonique se sont élevés à 12 milliards EUR (15 milliards USD), cinq fois plus que durant la même période de 2005. Cela a permis quelques progrès dans la réduction des gaz à effet de serre : l'année dernière, cela a conduit les consommateurs du monde riche à investir 2.7 milliards USD pour réduire les émissions de gaz à effet de serre des pays en développement d'environ 374 millions de tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub>. C'est seulement environ la moitié des émissions annuelles du Texas – mais c'est un début<sup>76</sup>.

**Marchés de l'eau.** En plus d'une application plus stricte des exigences de qualité de l'eau et de traitement des eaux, l'approche reposant sur un marché de l'eau pourrait permettre une gestion plus efficace des ressources en eau et des écosystèmes, comme le montre l'exemple de l'Australie dans l'encadré 2.4.

#### Encadré 2.4. La gestion des ressources en eau en Australie

L'Australie, qui est le continent le plus aride du monde, est un cas intéressant en ce qui concerne la gestion de l'eau. Les solutions qui y ont été adoptées pourraient être annonciatrices de ce qui adviendra ailleurs.

La plus grande partie de la consommation d'eau en Australie est due à l'irrigation (75 %). La consommation d'eau a augmenté de 65 % depuis 1985, principalement à cause de l'agriculture irriguée, alors que la consommation d'eau urbaine n'a connu que de petites variations à la hausse ou à la baisse.

Avant l'introduction du régime actuel d'échange de droits d'eau, le pays souffrait d'une utilisation non efficiente des rares ressources en eau. L'eau était entièrement attribuée et elle était mal utilisée dans l'irrigation. Une grande partie des terres irriguées étaient impropres à cet usage et beaucoup d'irrigateurs étaient des producteurs à faible valeur.

**La réforme de l'échange des droits d'eau.** En réponse à cette situation, le gouvernement a décidé d'introduire l'échange des droits d'eau afin de réattribuer l'eau graduellement à partir des utilisateurs et des terrains existants.

Ce régime est en grande partie déterminé par le système constitutionnel australien. Dans le système de fédéralisme coopératif de l'Australie, le pouvoir constitutionnel pour la gestion de l'eau est confié aux gouvernements des États et des territoires. Dans la plupart des États, un système de licences régule l'accès à l'eau et sa distribution. On assimile souvent ces licences à un droit de « propriété » sur l'eau, mais l'eau reste en Australie un bien public du point de vue juridique. Les licences n'équivalent pas à un droit de propriété sur l'eau mais elles donnent au titulaire de la licence le droit d'utiliser une certaine quantité d'eau à un moment et en un lieu déterminés. Les gouvernements peuvent retirer ou modifier les droits d'eau sans aucune garantie légale dans la plupart des cas. Le point de savoir si la common law prévoit un droit à l'indemnisation pour le retrait de droits d'eau n'a pas encore été tranché.

À la suite de l'accord du Council of Australian Governments (COAG) en 2004 établissant un nouveau marché national pour l'échange des droits d'eau, ce régime est maintenant devenu obligatoire dans le cadre de la Politique nationale de la concurrence. Bien que les marchés de l'eau soient soumis à la législation des États, et bien que ces règles varient considérablement d'un État à l'autre, il existe deux marchés distincts : 1) les marchés informels transfèrent le droit d'utiliser un volume d'eau donné durant une période donnée; et 2) les marchés formels transfèrent le droit d'accès à l'eau de longue durée.

#### Encadré 2.4. La gestion des ressources en eau en Australie (suite)

**Les attentes.** Concernant le *marché formel*, on espérait qu'il dirigerait les ressources en eau vers des utilisateurs à plus haute valeur et plus efficaces et que l'eau serait utilisée dans des lieux plus appropriés et sur de meilleurs sols. On espérait que cette action augmenterait l'activité économique par unité d'eau et réduirait les dommages à l'environnement.

Concernant le *marché informel*, on espérait qu'il faciliterait l'ajustement de l'utilisation de l'eau entre les saisons et à l'intérieur des saisons en réponse aux fluctuations de l'approvisionnement et des prix des produits de base. En outre, on pensait que cela permettrait aux agriculteurs partant à la retraite ou ayant une exploitation non viable de rester dans la localité et que cela permettrait de diviser les actifs des exploitations agricoles non viables pour les utiliser de la manière la plus bénéfique.

**Les résultats.** Dans la pratique, les marchés informels ont fonctionné comme on l'espérait. Ils sont appréciés parce qu'ils apaisent la crainte des collectivités quant au changement de la propriété à long terme. Les échanges d'eau se sont avérés faciles, rapides, peu coûteux, sûrs et prévisibles.

Les marchés formels ont conduit à une utilisation de l'eau à plus haute valeur. Toutefois, ils restent limités (seulement 1 % des droits par an; 60 % de l'eau était inemployés auparavant). Les agriculteurs ne vendent qu'en cas de difficultés ou s'ils sont mal informés. Parmi les raisons expliquant pourquoi ce système n'est pas plus utilisé, on peut mentionner : l'incertitude des politiques, les décisions publiques concernant l'eau inutilisée, les perceptions des irrigateurs, les préoccupations communautaires, et une procédure lourde et coûteuse par comparaison avec le marché informel. En outre, beaucoup d'agriculteurs n'ont pas les moyens d'acheter de l'eau sur le marché formel.

L'impact global des échanges d'eau est sensible : 20 % des agriculteurs ont participé aux marchés formels et informels et ces marchés ont notablement aidé les irrigateurs à gérer le risque accru lié à l'incertitude de l'approvisionnement en eau.

Source : Bjornlund, Henning (2005), divers documents sur les échanges d'eau en Australie, University of South Australia, School of Commerce, Division of Business. Pour plus d'information, voir [www.unisanet.unisa.edu.au/staff/homepage.asp?Name=Henning.Bjornlund](http://www.unisanet.unisa.edu.au/staff/homepage.asp?Name=Henning.Bjornlund).

L'effet le plus important de ces marchés d'échanges de l'eau est de séparer les droits d'eau des droits de propriété des terrains. Ainsi, les droits d'accès à l'eau deviennent des produits de base qui peuvent être négociés.

Ces dispositifs d'échanges de droits d'eau fixent une limite à l'utilisation de l'eau dans la période en cours et permettent l'échange des licences d'allocation en cours de manière à permettre à de nouveaux utilisateurs

d'obtenir un approvisionnement en eau et aux titulaires de licence en cours qui n'utilisent pas tout leur quota (« dormeurs » ou « assoupis ») d'en tirer un avantage économique en vendant leurs droits d'eau excédentaires.

En plus de limiter l'utilisation de l'eau, les dispositifs d'échanges des droits d'eau régulent différents types d'utilisation de l'eau (de l'agriculture à la fourniture de service) du fait de l'établissement de différents types de licence d'accès à l'eau.

Ces licences possèdent un ordre de priorité, de telle sorte qu'en période de pénurie les détenteurs des licences les moins « sûres » sont les premiers à perdre leurs droits alors que les détenteurs de licences « à sécurité permanente » comme les fournisseurs d'eau potable et les irrigateurs sur toute l'année (comme les riziculteurs) sont protégés. En Nouvelle-Galles du Sud, par exemple, les droits sont organisés suivant un ordre de priorité et une plus grande rareté de l'eau entraîne une réduction des droits d'accès en commençant par les détenteurs de licences à moindre priorité.

Une des justifications des dispositifs d'échanges des droits d'eau est la capacité d'acheter de l'eau pour les lâchers environnementaux. Par exemple, le gouvernement fédéral australien (dans le cadre du COAG) a affecté une somme de 500 millions AUD à l'achat d'eau pour les besoins environnementaux dans le bassin Murray-Darling. Une prise de conscience croissante de la dégradation écologique dans les bassins hydrologiques de l'Australie a attiré l'attention sur les débits environnementaux. La salinité pose un problème particulièrement sérieux; elle touche l'agriculture et altère les débits dans le bassin hydrologique Murray-Darling. Les dispositifs d'échanges des droits d'eau sont présentés comme un moyen d'améliorer la qualité et la quantité de l'eau dans les rivières tout en évaluant l'eau à une valeur de marché appropriée pour l'indemnisation des utilisateurs au moment considéré. Toutefois, « l'environnement » reste en concurrence pour ses besoins en eau avec d'autres utilisateurs opérant au sein du marché de l'eau et il est moins bien représenté au niveau de la décision politique. En outre, on débat beaucoup sur le point de savoir quelle quantité d'eau est nécessaire pour maintenir un bassin hydrologique en bonne santé; il reste à voir dans quelle mesure l'environnement peut soutenir la concurrence au sein du marché de l'eau pour obtenir des débits environnementaux conformes à l'évolution des connaissances sur les besoins des écosystèmes.

À longue échéance, des marchés de l'eau plus élaborés peuvent voir le jour. Cela pourrait comprendre par exemple le *Water Resources Observation Network* créé par la Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation (CSIRO), organisme scientifique national australien. D'après la CSIRO, le *Network*, qui sera achevé dans environ dix ans, permettra l'échange instantané de droits d'eau, l'ajustement pour les débits saisonniers et

naturels, et la création et l'échange d'instruments dérivés, tels que des contrats à terme, options et autres instruments de couverture sur l'eau. Il permettra de mieux allouer les débits environnements optimaux, de lever l'incertitude des processus de marché, d'optimiser les prix, de trouver les parties les plus désireuses d'acheter et de vendre, et de signaler la pénurie.

**Transport routier.** Il serait possible de mieux refléter le coût de la pollution dans le prix de l'essence, dans les taxes sur la possession d'un véhicule et dans les redevances environnementales imposées aux camions, par exemple. Toutefois, il existe une certaine controverse sur le point de savoir si les voitures et les camions paient actuellement une « juste part ». Par exemple, les travaux de David Newbery, professeur d'économie à l'université de Cambridge, indiquent que le coût imposé à la société par les divers polluants, dont le gaz carbonique, produits par les moteurs de voiture représente environ 42 pence par litre d'essence consommé et 47 pence pour le diesel au Royaume-Uni. Avec un carburant taxé à 47.1 pence par litre, cela implique que le transport routier paierait plutôt plus qu'il ne faut. Au contraire, la consommation pour l'habitat s'en tire à bon compte, d'après Newbery. Le combustible de chauffage, par exemple, bénéficie d'allègements fiscaux substantiels. Cependant, en un temps où les factures des compagnies de service public explosent, supprimer ces avantages serait aussi mal reçu politiquement que de pressurer les automobilistes<sup>77</sup>. Cela laisse penser qu'on a clairement besoin d'établir une meilleure base factuelle et conceptuelle pour la formulation des politiques dans ce domaine.

### ***Encourager le développement et une plus grande utilisation d'infrastructures respectant l'environnement***

Dans le cas du *transport ferroviaire de marchandises*, cela consiste notamment à lever les obstacles à son développement en Europe et peut-être réduire la défaveur à l'encontre du rail en Amérique du Nord, avec une réforme de la législation fiscale et un plus grand soutien public aux grands terminaux intermodaux navire-rail. Des efforts pour stimuler le développement de corridors de transport ferroviaire de marchandises dans les pays en développement sont aussi souhaitables. Un exemple intéressant à cet égard est le projet de corridor du « Quadrilatère d'or » en Inde qui devrait relier les villes majeures de l'Inde (Delhi, Mumbai, Madras et Calcutta) avec le soutien financier de l'organisme japonais d'aide publique au développement.

Les mesures destinées à promouvoir une plus grande utilisation des TCU comprennent non seulement des initiatives visant à améliorer la qualité de service mais aussi des mesures pour assurer une gestion de la demande plus efficace en matière de trafic et, dans une perspective à long terme, des changements urbanistiques de manière à promouvoir une urbanisation plus mixte.

En premier lieu, il est possible de promouvoir l'adoption de pratiques de transport durables par les moyens suivants, par exemple : des mesures destinées à encourager les personnes à faire des déplacements en véhicule moins nombreux et plus courts (par exemple, covoiturage, télétravail et gestion du stationnement); arbitrer plus soigneusement, d'un côté, les besoins en matière de circulation des nouveaux quartiers et, de l'autre, les objectifs sociaux et environnementaux plus généraux pour l'ensemble de la ville; exploiter les nouvelles technologies qui améliorent les conditions des déplacements urbains et contribuent à protéger l'environnement.

Cependant ces mesures doivent être complétées et soutenues par des initiatives urbanistiques. Le développement d'un réseau de transport urbain efficace nécessite que l'on lie étroitement la politique d'aménagement urbain et celle de la planification des transports pour créer une stratégie adaptée à la croissance future des déplacements, d'une manière qui réduise la dépendance à l'égard de l'automobile en rendant plus attractifs les transports en commun, le vélo et la marche. Parmi ces mesures, on pourrait promouvoir l'urbanisation mixte pour accroître les possibilités d'habiter près de son travail et pour encourager la marche et le vélo pour les déplacements locaux. En outre, dans les zones de développement urbain bien desservies par les transports en commun, il conviendrait d'envisager : l'exigence d'une densité d'urbanisation minimum; un abaissement des normes de densité des places de stationnement; un renforcement des aménagements pour les piétons. Les considérations de sécurité jouent aussi un rôle clé. Aux États-Unis, par exemple, c'est probablement le facteur le plus important pour revitaliser les centres des villes et inciter à revenir ceux qui ont dans le passé fui la ville au profit des banlieues résidentielles. Comme on l'a déjà noté, les facteurs démographiques devraient favoriser une telle évolution dans les décennies à venir. Enfin, on pourrait peut-être ralentir l'étalement des villes en réduisant la disparité de taxation entre les centres des villes et les banlieues résidentielles.

### ***Encourager le développement de technologies respectant l'environnement***

Les gouvernements ont aussi un rôle clé à jouer en encourageant le développement de technologies respectant l'environnement. Dans le cas de l'électricité, cela comprend les efforts visant à promouvoir les énergies renouvelables et peut-être voir d'un œil nouveau l'option nucléaire. Un programme intéressant à cet égard est le GIF (Generation IV International Forum) établi en 2000 afin de développer la coopération internationale pour la mise au point des futurs réacteurs nucléaires. Les 13 pays participants (avec maintenant la Russie et la Chine) ont l'intention de dépenser 6 milliards USD sur 15 ans pour développer la quatrième génération des réacteurs qui devrait entrer en service d'ici 2030<sup>78</sup>.

Comme on l'a déjà remarqué, la poursuite de recherches conduisant à la mise au point et à une adoption généralisée de technologies propres pour le charbon pourrait aussi avoir de profondes conséquences pour l'industrie de la fourniture d'électricité, y compris d'un point de vue géopolitique. En outre, on pense que cela jouera un rôle critique dans l'effort d'atténuation du changement climatique jusqu'en 2100<sup>79</sup>.

Un soutien public aux efforts de recherche est clairement souhaitable au stade initial du développement de ces technologies. Les initiatives actuelles comprennent un programme subventionné annoncé en 2003 par l'administration Bush en vue de construire d'ici 2013 une centrale CCGI (cycle combiné à gazéification intégrée) à émission zéro appelée « FutureGen ». Cette technologie est prometteuse, du fait que les centrales CCGI, outre leur potentiel de piégeage du gaz carbonique, produisent moins de polluants classiques et génèrent aussi de l'hydrogène que l'on peut employer à des usages industriels ou brûler. Des efforts de recherche sont aussi en cours en Europe sur les centrales CCGI et d'autres technologies de piégeage du gaz carbonique. Au total, on estime que l'énergie supplémentaire nécessaire pour piéger le gaz carbonique réduirait d'environ 10 % le rendement global d'une centrale supercritique à la pointe de la technologie<sup>80</sup>.

Les services de l'infrastructure électrique et leur gestion changeraient aussi fondamentalement avec l'émergence de la production décentralisée à petite échelle et de la production combinée de chaleur et d'électricité, et avec l'hydrogène comme moyen de transport et de stockage de l'énergie pour les marchés des transports et de la chaleur. Il y aura aussi de nouvelles possibilités de gestion de la demande avec les nouvelles technologies de comptage et d'information et contrôle.

Dans le cas de l'eau, les nouvelles technologies de traitement de l'eau sont très prometteuses, comme on l'a déjà noté. Le dessalement peut aussi devenir une option attractive pour les villes proches de la mer souffrant d'une pénurie d'eau. En fait, le dessalement est de plus en plus efficient. Malgré la controverse sur sa forte consommation d'énergie, les nouvelles technologies en ont accru l'efficacité et abaissé les coûts presque de moitié pour l'eau urbaine. Un avantage majeur du dessalement est qu'il ne dépend pas du climat. L'eau est disponible continûment et immédiatement : il n'est pas nécessaire de la stocker et elle ne s'évapore pas en attendant d'être utilisée.

Le transport routier restera probablement basé sur le pétrole durant plusieurs décennies, et les gains d'efficacité joueront un rôle important pour limiter les émissions. On s'attend à ce que des améliorations progressives de l'efficacité énergétique se poursuivent dans le secteur des transports. Elles seront favorisées à la fois par des économies de carburant et, comme dans le passé, par la réglementation publique. L'utilisation croissante des

biocarburants jouera aussi un rôle important. À long terme, la décarbonisation des transports dépendra aussi des progrès de la décarbonisation de la production d'électricité et des avancées dans la production d'hydrogène. Les principales options technologiques actuellement envisagées pour décarboniser les transports (autres que les contributions des biocarburants et des gains d'efficacité) sont l'hydrogène et les véhicules électriques à batteries. Les voitures hybrides et, plus tard, à pile à combustible, seront capables de doubler le rendement énergétique des véhicules routiers. Les résultats dépendront aussi beaucoup des systèmes de transport, notamment de la tarification routière, de l'infrastructure intelligente, des transports publics et de l'urbanisme (Royaume-Uni, 2006a).

Comme le note le rapport Stern, il est d'une importance critique que les investissements à long terme sur les deux décennies à venir *ne soient pas* consacrés à des infrastructures à fortes émissions de gaz carbonique. À cet égard, la crédibilité des politiques est essentielle. Ce point est particulièrement important dans le secteur de la fourniture d'électricité qui est fortement axé sur l'utilisation des combustibles fossiles et où les nouvelles technologies à faible émission de gaz carbonique ne s'insèrent pas facilement<sup>81</sup>. L'incertitude des politiques est non seulement dommageable pour l'action à l'égard du changement climatique, mais elle peut aussi mettre en danger la sécurité de l'approvisionnement en incitant à retarder les décisions d'investissement<sup>82</sup>.

#### **5.4. Assurer un financement plus durable du développement de l'infrastructure**

Avec les tensions financières croissantes que connaissent les gouvernements, notamment pour répondre aux obligations sanitaires et sociales, les ressources publiques seront de moins en moins disponibles pour le développement de l'infrastructure. Il faudra ainsi trouver de nouveaux moyens de financer l'infrastructure.

Certaines des mesures déjà examinées dans la présente section devraient apporter une aide. Une avancée vers la vérité des prix en étendant le champ des charges payées par les utilisateurs devrait être bénéfique non seulement d'un point de vue économique mais cela devrait aussi fournir aux compagnies de service public une source de fonds plus stable et plus fiable que les subventions publiques qui dépendent souvent de considérations politiques à court terme. Comme on l'a déjà noté, on peut aussi réduire l'impact du court-termisme en transformant les compagnies de service public en sociétés commerciales, ce qui permet une meilleure responsabilisation de leurs activités, en adoptant des structures de régulation indépendantes de manière à soustraire le processus de décision de l'arène politique à court terme, et en faisant une plus grande place à la démocratie participative de manière à

donner la parole aux utilisateurs de telle sorte que les services fournis répondent mieux à leurs attentes, notamment quant à la durabilité future de ces services.

Une autre approche complémentaire consiste à promouvoir une plus grande participation du secteur privé dans l'exploitation et le développement de l'infrastructure et à rechercher de nouveaux partenaires financiers ayant des intérêts complémentaires. Enfin, il importe aussi de faire en sorte que les ressources pour le développement et la gestion de l'infrastructure soient efficacement réparties entre les divers niveaux des pouvoirs publics.

### ***Encourager une plus grande participation du secteur privé au financement de l'infrastructure***

On a noté précédemment qu'une plus grande participation du secteur privé devrait favoriser l'efficacité dans le développement et la gestion de l'infrastructure. En plus des avantages déjà exposés (concentration sur la compétence essentielle, réduction des coûts de construction et d'exploitation et livraison de l'infrastructure plus rapide qu'avec les arrangements contractuels classiques), les PPP offrent des possibilités de réduire le financement public et contribuent à soulager l'État des risques financiers liés aux projets.

Le concept de PPP repose sur le transfert du risque, de l'État vers le secteur privé. Il en résulte une plus grande maîtrise des coûts par l'État et de plus fortes incitations pour les acteurs privés parce que leurs profits sont liés aux performances. Cela se reflète par des coûts de construction et d'exploitation réduits et une mise en œuvre plus rapide.

**Exemples de réussite.** Les avantages des PPP apparaissent clairement dans un certain nombre d'exemples de réussite, comme le pont de la Confédération au Canada (voir chapitre 1, encadré 1.3) ou le viaduc de Millau en France, pont le plus haut du monde, qui ouvre la liaison la plus rapide et la moins chère entre Paris et la Méditerranée. Dans ce dernier cas, par exemple, tous les risques (construction, financement, exploitation, entretien, possession durant la période de concession) à l'exception de la conception de l'ouvrage ont été endossés par le partenaire privé (Eiffage)<sup>83</sup>.

Eiffage a supporté tout le coût de la construction (320 millions EUR). La concession a une durée de 78 ans. Après cela, le viaduc retournera à l'État. Le concessionnaire garantit que le viaduc restera pleinement opérationnel durant au moins 120 ans. Les tarifs de péage ne doivent pas augmenter plus vite que l'inflation. Ils ont été fixés à un prix qui est bien accepté par la population bien qu'il n'existe pas de « route gratuite » substitutive.

Ce PPP est clairement une solution gagnant-gagnant. Pour le concédant (l'État) les avantages sont substantiels :

- Cela permet la construction d'une infrastructure majeure sans financement public.
- La plus grande partie des risques est transférée au secteur privé.
- L'État rentrera en possession de l'infrastructure à la fin du contrat.

Il y a aussi des avantages tangibles pour le concessionnaire : bien qu'Eiffage assume la plus grande partie des risques, les profits attendus sont substantiels. Le taux de rendement interne attendu est compris entre 9.2 % et 17.3 %, d'après les calculs de l'École nationale des ponts et chaussées.

**Le coût du capital.** D'un point de vue financier, un des principaux arguments souvent avancés contre les PPP est que le coût du capital pour les acteurs privés est plus élevé que pour l'État, et que l'infrastructure finit ainsi par coûter plus cher que si l'on avait employé la méthode classique des marchés publics.

C'est une analyse assez simpliste de la situation. En premier lieu, le coût du capital n'est qu'un des coûts du projet. Si vraiment il est plus élevé pour l'acteur privé que pour l'État, cela peut être plus que compensé par le fait que le projet sera probablement moins cher et a plus de chances d'être terminé sans dépassement de budget ni de temps, comme on l'a noté précédemment. En outre, on peut considérer le coût additionnel du capital comme une « prime d'assurance » dans la mesure où la plus grande partie des risques est transférée au partenaire privé. En outre, il faut tenir compte des inconvénients de l'autre option possible : si, au lieu du PPP, le gouvernement choisit d'émettre des emprunts supplémentaires, cela peut réduire sa liberté d'action et cela peut même conduire à un abaissement de la notation des obligations d'État et accroître le coût du capital pour toute la dette publique. Enfin, le fait que le coût du capital soit plus bas pour l'État est fondé sur sa capacité de lever des impôts pour rembourser sa dette, mais cela devient de plus en plus difficile politiquement et malavisé économiquement.

Ainsi, globalement, si des mécanismes de gouvernance appropriés clairement axés sur les intérêts des utilisateurs et des contribuables sont mis en place, la voie des PPP est une option attractive pour le développement et l'exploitation des infrastructures, non seulement parce qu'ils peuvent produire les résultats attendus à moindre coût mais aussi parce qu'ils peuvent substantiellement contribuer au financement de l'infrastructure. En France, par exemple, 75 % des autoroutes construites après la Seconde Guerre mondiale l'ont été dans le cadre de concessions (la première en 1956). Grâce aux concessions, le réseau autoroutier s'est développé avec une participation financière minimale de l'État. Cela a permis à la population de profiter du réseau plus rapidement que s'il avait fallu le financer par des fonds publics. En

outre, la concession est temporaire; l'infrastructure revient à l'État à la fin de la concession.

Jusqu'ici, l'examen a principalement porté sur les PPP avec propriété privée des actifs (y compris les cas où ces actifs retournent finalement à l'État comme dans l'exemple du viaduc de Millau). Ce n'est pas la seule façon dont les acteurs du secteur public peuvent tirer parti de l'expertise et des ressources du secteur privé. En effet, une autre forme de PPP, l'initiative de financement privé (IFP), attire de plus en plus l'attention depuis quelques années (notamment au Royaume-Uni) et, dans l'avenir, elle pourrait se répandre dans la zone de l'OCDE et au-delà.

Dans les PFI, le secteur public contracte l'achat de services de qualité dans un cadre de longue durée de manière à tirer parti des compétences de gestion du secteur privé, stimulées par la mise en risque des fonds privés. Cela comprend les concessions et franchises où un partenaire du secteur privé assume la responsabilité de fournir un service public, y compris l'entretien, l'amélioration ou la construction de l'infrastructure nécessaire (Royaume-Uni, 2003).

Pour être efficace, l'IFP doit être gérée comme une relation mature entre le secteur public et le secteur privé reconnaissant leurs responsabilités mutuelles. L'IFP lie les entrepreneurs dans des contrats d'entretien de longue durée et leur fait endosser la responsabilité de la qualité de leur travail. Avec l'IFP, le secteur public spécifie les éléments requis pour répondre aux besoins publics et il reste un client pendant toute la durée du contrat. Le secteur public s'assure par ces contrats la livraison des résultats qu'il spécifie et, aux termes de ces contrats, il a le droit de réviser périodiquement les résultats requis. Ainsi, avec les IFP, le secteur public peut amener le secteur privé à apporter un investissement dans des services publics de meilleure qualité tout en maintenant les services de première ligne dans le secteur public.

La clé du succès des IFP réside dans un partage approprié et efficace des risques entre les partenaires publics et privés. On recueille tous les avantages que les IFP peuvent offrir, du point de vue du respect des délais et des budgets ainsi que des coûts sur toute la durée de vie du projet, en faisant en sorte que les nombreux types de risques différents inhérents à un programme d'investissement majeur – par exemple le risque de la construction ou le risque lié à la conception d'un bâtiment – soient assumés par la partie la mieux placée pour les gérer. De cette manière, le secteur privé est poussé à de bonnes performances par la mise en risque de son capital et il endosse la responsabilité du travail qu'il entreprend<sup>84</sup>.

Si le secteur privé endosse les risques majeurs d'exécution du projet tels que les dépassements de coûts et les retards, le secteur public continue d'assumer les risques clés d'un projet d'investissement aussi bien dans le cadre des marchés publics classiques que dans un dispositif d'IFP. Parmi ces

risques figure la nécessité d'apporter des modifications à la fourniture des services en réponse à l'évolution ultérieure des besoins du secteur public. Le gouvernement doit aussi protéger la continuité des services publics. Pour les services assurés dans le cadre des IFP, le contrat conclu avec le secteur privé contient des mesures de sauvegarde majeures permettant au secteur public de préserver les normes de livraison des services publics dans les IFP, et leur flexibilité dans l'avenir<sup>85</sup>.

Pour plus de détails concernant l'expérience britannique en matière d'IFP, voir le chapitre 1, encadré 1.1. Le bilan au Royaume-Uni est jusqu'à présent largement positif, même si l'on pense que les IFP sont une forme de marché appropriée pour seulement 10 ou 15 % de l'investissement total dans les services publics.

### ***Encourager un financement accru de l'infrastructure par les fonds de retraite***

Comme on l'a noté dans la section précédente, l'investissement dans l'infrastructure offre des rendements stables sur une longue période avec la possibilité de plus-values. Ces caractéristiques pourraient être particulièrement attractives pour les gestionnaires de fonds de retraite si l'on peut limiter les risques politiques à un minimum. En fait, les fonds de retraite suivent une tendance mondiale en quittant les marchés d'actions volatils au profit des infrastructures qui fournissent les rendements stables nécessaires pour payer les retraites futures. Le fait que l'immobilier classique soit devenu trop cher sur presque tous les marchés les pousse à chercher d'autres investissements, y compris dans un large éventail de projets d'infrastructure comme les ports marchands, les aéroports, les communications, les compagnies de service public, les réseaux de gaz naturel, les soins de santé, les services d'éducation et la sylviculture. Un des avantages annexes de cette stratégie du point de vue des fonds de retraite est une diversification accrue, qui diminue le risque d'un portefeuille étant donné que l'infrastructure est faiblement corrélée avec les autres catégories d'actifs. Certains gestionnaires de fonds de retraite considèrent l'investissement d'infrastructure comme, en quelque sorte, intermédiaire entre les actions et les obligations : certaines perspectives de plus-values et un très bon rendement courant<sup>86</sup>.

Un cas intéressant à cet égard est la proposition récente (avril 2006) du Trésorier Angelides que les fonds de retraite de l'État de Californie – le California Public Employees' Retirement System (CalPERS) et le California State Teachers' Retirement System (CalSTRS) – investissent 15 milliards USD dans des projets d'infrastructure urbains pour une croissance intelligente en Californie. L'objectif est de financer les projets dont la Californie a besoin, de créer des emplois et de générer un retour d'investissement pour les fonds de retraite et les contribuables. L'initiative Cal-Build du Trésorier devrait fournir

une nouvelle source de capitaux pour les projets d'infrastructure locaux et de l'État, complétant le financement issu des obligations municipales exemptées d'impôt, et elle créerait pour les fonds de retraite un nouvel investissement sûr contribuant à répondre à leurs besoins de rendements financiers solides et de longue durée<sup>87</sup>.

L'investissement des fonds de retraite dans l'infrastructure est considéré par ses partisans comme un moyen de faire d'une pierre deux coups, à savoir de répondre aux besoins des futurs retraités tout en réduisant le déficit d'investissement dans l'infrastructure. Comme l'écrit Ryan Orr, directeur général du Collaboratory for Research on Global Projects (CRGP) à l'université Stanford :

*L'argent (des fonds de retraite) appartient aux enseignants et aux fonctionnaires. Pourquoi ne pas le réinvestir dans les routes et dans l'infrastructure qu'ils utilisent tous chaque jour? Pourquoi les fonds de retraite ne serviraient-ils pas à la fois à produire leurs revenus et à améliorer le mode de vie de tous?*

Les fonds de retraite canadiens investissent eux aussi dans l'infrastructure. Par exemple, deux grands fonds, l'Office d'investissement du Régime de pensions du Canada et le Régime de retraite des employés municipaux de l'Ontario ont récemment conclu des transactions de plusieurs milliards de dollars pour acquérir des participations dans une compagnie des eaux britannique, AWG PLC, dans plusieurs hôtels de luxe Fairmont et dans MDS Diagnostic Services, le plus grand exploitant de laboratoires du Canada.

L'avenir dira si cet intérêt des fonds de retraite pour les projets d'infrastructure est une nouvelle tendance majeure dans les pays de l'OCDE qui pourrait ensuite s'étendre dans le monde en développement.

En fait, l'enthousiasme actuel pour l'investissement dans l'infrastructure fait craindre à certains qu'une bulle spéculative ne se développe dans les prochaines années<sup>88</sup>.

En outre, même dans la zone de l'OCDE, l'investissement dans l'infrastructure n'est pas sans risques. Premièrement, bien que les régimes réglementaires soient clairs et prévisibles, les risques et les rendements de l'investissement dans les services d'utilité publique peuvent être asymétriques : des rendements élevés au cours d'une période donnée peuvent amener l'autorité publique à changer ses calculs pour la période suivante, si bien que les avantages potentiels sont alors limités alors que les risques ne le sont pas. Deuxièmement, il est clair que certains investissements dans l'infrastructure se sont avérés désastreux pour certains investisseurs, comme dans le cas du tunnel à péage Cross City Tunnel à Sydney qui vient de faire faillite ou d'Eurotunnel.

Toutefois, il est probable qu'à plus long terme le bond actuel de la demande des investisseurs sera contrebalancé par une vague d'offre des

gouvernements eu égard aux contraintes croissantes de la trésorerie publique. C'est probablement au Royaume-Uni et en Australie que l'idée de la privatisation est le plus fortement enracinée. L'acceptation croissante de ce concept aux États-Unis ouvre un énorme marché nouveau. Le succès dépendra de manière critique de la mise en place d'institutions appropriées pour gérer le risque et pour faire en sorte que les risques soient endossés par ceux qui sont le plus capables de le faire.

Les fonds de retraite dans la zone de l'OCDE ont connu une forte croissance au cours de la dernière décennie, passant de 5 900 milliards USD en 1994 à 15 600 milliards USD en 2004, ce qui représente un taux de croissance moyen annuel de 10.2 %.

D'après le troisième numéro du nouveau bulletin de l'OCDE, *Pension Markets in Focus*, le total des avoirs des fonds de retraite dans la zone de l'OCDE en pourcentage du PIB est passé de 84.1 % en 2004 à 87.6 % en 2005. Certains pays ont enregistré une forte croissance, à partir toutefois d'une faible base. Le total des avoirs des fonds de retraite s'élevait à 17 900 milliards USD en 2005, contre 13 000 milliards USD en 2001 (voir chapitre 1, graphiques 1.5 et 1.6.)

Même si seulement 1 à 5 % de ces montants sont consacrés à des projets d'infrastructure comme le propose par exemple Vives (1999), cela peut représenter un total d'investissement dans l'infrastructure de 179 à 895 milliards USD. La même logique peut s'appliquer aux pays en développement où les fonds de retraite croissent depuis leur réforme, constituant une masse financière à la recherche d'investissements attractifs que le marché local pourrait offrir (par exemple, en Amérique latine)<sup>89</sup>.

### ***Promouvoir une allocation plus efficace des ressources publiques entre les divers niveaux de gouvernement***

Deux principales approches ont été mentionnées ci-dessus pour asseoir le financement de l'infrastructure sur une base plus saine : faire payer davantage les utilisateurs; accroître la participation du secteur privé dans le développement, l'exploitation et le financement de l'infrastructure. Il importe aussi de veiller à ce que les ressources publiques soient convenablement réparties entre les diverses infrastructures (eu égard à leurs particularités mais aussi à leurs complémentarités) et entre les différents niveaux des pouvoirs publics en fonction de leurs responsabilités et des arrangements institutionnels existants.

Par exemple, les municipalités supportent souvent la plus grande partie du coût du développement de l'infrastructure, en particulier à cause de leurs responsabilités concernant les réseaux d'eau et les systèmes de traitement des eaux. Cependant, elles n'ont pas toujours les ressources fiscales nécessaires pour assumer cette responsabilité. Il est donc essentiel de mettre

en place des mécanismes appropriés pour qu'elles disposent d'un financement suffisant pour répondre à leurs besoins, notamment quand elles doivent faire face à des coûts supplémentaires dus à l'imposition de normes plus strictes par les autorités nationales ou transnationales. En outre, il est légitime d'attendre des niveaux supérieurs des pouvoirs publics une participation au financement des infrastructures qui peuvent être considérées comme stratégiques du point de vue national, comme les grands terminaux intermodaux ou le développement des réseaux de TCU dans les grandes villes. Ces questions se posent en particulier dans les États fédéraux où la coopération entre les divers niveaux de gouvernement est essentielle quelle que soit la répartition juridictionnelle des compétences. Pour que cette coopération ait lieu, il faut une forte impulsion des niveaux de gouvernement supérieurs.

Dans le cas des infrastructures financées essentiellement par le paiement des utilisateurs, il peut être souhaitable de donner aux municipalités une plus grande capacité d'émettre des obligations. Les obligations exemptées d'impôts apparaissent comme un moyen attractif de donner aux municipalités une plus grande liberté d'action tout en permettant un transfert des ressources de l'État (qui abandonne des recettes fiscales). Pour encourager au niveau local un recours accru au paiement par les utilisateurs, il est possible d'en faire une condition de l'octroi des subventions fédérales. Au Canada, par exemple, une des conditions imposées aux municipalités pour bénéficier d'un financement pour un projet municipal dans le secteur de l'eau dans le cadre du Fonds canadien sur l'infrastructure stratégique (FCIS) est qu'elles abordent dans le projet la question du comptage et de la tarification de l'eau<sup>90</sup>.

## 6. Remarques de conclusion

Les infrastructures sont des déterminants clés de l'organisation de notre société, et elles influent sur tous les aspects de notre vie quotidienne. Dans l'avenir, nous serons de plus en plus dépendants de l'efficacité et de l'efficience de leur fonctionnement et de leur présence en tout lieu. Dans ce contexte, le concept de « modèle d'entreprise » offre un outil d'analyse utile pour apprécier l'efficacité et l'efficience des arrangements existants, du point de vue de l'action gouvernementale. Il met l'accent sur la nécessité « d'en avoir pour son argent » : quel est le degré d'efficacité et d'efficience de nos infrastructures et que pouvons-nous faire pour l'améliorer eu égard à l'évolution des situations, aussi bien du côté de l'offre que du côté de la demande?

Quand on considère la situation actuelle, il est clair que nous sommes en présence de modèles d'entreprise historiques hérités du passé, dont beaucoup sont de plus en plus inadaptés à un monde en mutation rapide. Cette

inadaptation, qui a conduit à de sérieuses défaillances de marché et défaillances publiques, explique en grande partie le « déficit d'investissement dans l'infrastructure » qui prévaut actuellement à travers le monde; les modèles obsolètes ne produisent plus assez de valeur pour satisfaire aux exigences des investisseurs, ou aux besoins des utilisateurs ou pour répondre aux objectifs fixés par les responsables publics.

Un processus de sélection darwinien alimenté par la mondialisation est en cours pour éliminer les modèles les plus faibles. En fait, une gamme croissante d'activités se mondialisent, la sous-performance devient de plus en plus visible, non seulement aux yeux des experts mais aussi des simples citoyens qui doivent supporter le coût d'infrastructures obsolètes, aussi bien en tant qu'utilisateurs que comme contribuables. Cependant, ce processus est d'une pénible lenteur du fait que de puissants acteurs historiques s'y opposent souvent. En outre, la direction et le rythme de la réforme ne sont pas toujours clairs. Pour réussir, ces réformes nécessitent en général la mise en œuvre de profondes mesures innovantes qu'il faut poursuivre avec une détermination sans faille sur de longues périodes – formidable tâche pour des politiciens qui n'ont qu'un horizon à court terme. Enfin, en raison des différences culturelles et institutionnelles, les progrès réalisés dans un pays ne peuvent pas facilement se transposer dans un autre, ce qui ralentit le processus d'ajustement.

Le lent ajustement des modèles d'entreprise à l'évolution des conditions dans les années à venir se heurtera à de nouveaux défis. En premier lieu, ils devront prendre en compte un éventail d'acteurs de plus en plus large, avec l'interdépendance croissante entre les nations au niveau international. Ils devront aussi être plus réactifs aux besoins personnels des citoyens au niveau local, avec probablement une adoption croissante du concept de la démocratie participative, instaurant une participation plus anticipatrice et plus continue de chaque citoyen à l'égard des décisions touchant les infrastructures clés dont dépend leur vie quotidienne.

Il conviendra de porter une plus grande attention dans la conception future des modèles d'entreprise à la nécessité d'assurer la viabilité financière à long terme de l'infrastructure face à des budgets publics déclinants. Cela comprendra des efforts visant à réduire l'influence des interventions fâcheuses de politiciens opportunistes, ainsi que des efforts visant à accroître l'autofinancement des infrastructures par des augmentations appropriées de leurs tarifs d'utilisation. Il sera particulièrement important dans ce contexte de faire en sorte que les obligations sociales soient effectivement remplies mais qu'elles ne pèsent pas exagérément sur la viabilité financière de l'infrastructure.

Les nouvelles technologies offriront des moyens de fournir les services avec plus d'efficacité et d'efficience et de réduire la pression sur les deniers publics. À cet égard, les modèles d'entreprise devront être assez flexibles pour que les nouvelles technologies, même quand elles dérangent les acteurs historiques, puissent être adoptées rapidement au profit de tous les utilisateurs et contribuables.

Cela impliquera en particulier une adoption plus généralisée des TIC afin de développer des systèmes d'infrastructure intelligents capables de répondre en temps réel aux changements de situation et qui favorisent des modifications effectives du comportement des utilisateurs. En outre, cela contribuera à une flexibilité et une résilience plus grandes face aux risques pour la sécurité.

Les modèles d'entreprise devront aussi permettre aux acteurs clés de prendre en compte de nouvelles contraintes, telles que celles liées à l'environnement. Cela peut impliquer l'introduction de nouveaux mécanismes de marché pour allouer plus efficacement les ressources et internaliser les externalités, ainsi que l'adoption de dispositifs incitatifs neutres à l'égard des technologies.

## Notes

1. On notera que les « clients » et les « utilisateurs » ne sont pas nécessairement confondus dans tous les modèles. Par exemple, dans le modèle de Google, les parraineurs (annonceurs) sont les clients, alors que l'utilisation du service est gratuite. Cependant, pour qu'il ait une valeur pour le client, le service doit aussi avoir une valeur pour l'utilisateur. D'une certaine façon, le modèle de Google est très semblable au modèle utilisé par les radiodiffuseurs privés ou par les journaux « gratuits ». La principale différence est que Google offre une aptitude supérieure à cibler le message publicitaire à destination des utilisateurs.
2. Comme on l'a remarqué ci-dessus, les « clients » et les « utilisateurs » ne sont pas nécessairement identiques. Dans le modèle de Google ou dans celui des radiodiffuseurs privés, les clients (annonceurs) sont disposés à payer pour ce que veulent les utilisateurs, à condition qu'ils puissent en tirer profit.
3. On définit ici les biens (ou services) privés comme les biens qui sont *excluables* (c'est-à-dire qu'il est raisonnablement possible d'empêcher une catégorie de consommateurs – ceux qui n'ont pas payé pour cela – de consommer le service) et *rivaux* (c'est-à-dire que la consommation du bien par un consommateur en empêche la consommation simultanée par d'autres consommateurs).
4. Il faut prendre garde à ne pas étendre indûment le concept de « bien essentiel à la vie » pour justifier une forte supervision publique. Par exemple, la nourriture est essentielle à la vie mais il ne s'ensuit pas qu'on ne puisse pas l'offrir dans des conditions commerciales normales. En fait, c'est à cela que servent les marchés. L'important pour l'État d'un point de vue social est de garantir à tous un minimum d'accès et de contrôler la qualité du service fourni. La fourniture peut être laissée au secteur privé, tant que les règles environnementales sont pleinement respectées.

5. Cependant, on notera que, historiquement, les réseaux de métro ont été établis à l'origine par le secteur privé, dans de grandes villes comme Londres ou New York.
6. Cet argument est valide si les réseaux de TCU ne s'étendent pas exagérément à des zones à faible densité et que ces réseaux sont convenablement entretenus et modernisés.
7. On notera cependant qu'il existe une forte discrimination par les prix dans l'établissement des tarifs des réseaux de TCU. Toutefois, cette discrimination correspond à des préoccupations sociales et non à des tentatives de maximiser les revenus, comme ce serait le cas si l'on adoptait une forme de tarification de Ramsay.
8. Par exemple, au Royaume-Uni, les services de chemins de fer ruraux reçoivent 60 % des subventions mais ne représentent que 16 % du total des voyageurs-kilomètres (source : *The Economist* (2006a), « Cattle Class », 6 juin, Londres).
9. George Stigler, Prix Nobel d'économie en 1982, avance que les groupes d'intérêts dépenseront des ressources pour essayer d'accéder aux rentes créées par les réglementations, c'est-à-dire que les groupes d'intérêts dépenseront des ressources pour essayer d'accroître la probabilité qu'on leur donnera une forte rente. Ces groupes peuvent accroître la probabilité de recevoir une rente en faisant pression auprès des autorités pour que des membres qui leur sont favorables y soient élus ou nommés, ou plus directement en influençant les membres de l'autorité par des pots-de-vin.
10. Le Chicago Freight Subway est un exemple historique intéressant. Ce métro de marchandises, qui a fonctionné de 1906 à 1956, servait pour une large part à livrer le charbon de chauffage des immeubles dans la ville (source : [www.reference.com/browse/wiki/Chicago\\_Freight\\_Subway](http://www.reference.com/browse/wiki/Chicago_Freight_Subway)).
11. Il existe des économies de gamme quand on prend en compte d'autres infrastructures. Les métros offrent un conduit pour d'autres infrastructures, comme les communications, l'électricité ou l'eau.
12. Afin de satisfaire à de nouvelles exigences fédérales plus strictes pour le filtrage de l'eau, la ville de New York devait faire face à la perspective de construire une nouvelle installation de filtrage à un coût considérable (6 milliards USD). Au lieu de cela, elle a choisi de satisfaire aux nouvelles exigences en travaillant avec les résidents locaux dans le bassin du nord de l'État afin de réduire la contamination provenant des systèmes septiques et égouts locaux, de protéger les terrains contre les utilisations inappropriées contribuant à la contamination de l'eau, et de gérer localement les eaux de ruissellement. En mettant en œuvre un large éventail d'outils de gestion du bassin hydrographique, la ville a été capable de satisfaire à ses obligations de qualité de l'eau pour environ le tiers du coût d'une nouvelle infrastructure de filtrage centralisée. C'est une application évidente du théorème de Coase selon lequel, en l'absence de coûts de transaction, toutes les allocations de droits de propriété par les pouvoirs publics sont également efficaces, parce que les parties intéressées négocieront de manière privée pour corriger toute externalité. Dans le cas présent, les externalités en amont ont été internalisées par une négociation entre la ville de New York et les résidents du bassin hydrographique au nord de la ville. Cela ne peut fonctionner que quand les coûts de transaction sont faibles, comme cela semble être le cas ici. Autrement, il aurait peut-être été plus efficace du point de vue de l'action publique d'imposer des exigences plus strictes aux résidents en amont, c'est-à-dire d'appliquer de manière plus contraignante le principe pollueur-payeur.
13. Network Rail a acquis le réseau ferroviaire britannique (anciennement British Rail) en achetant Railtrack plc en octobre 2002 pour 500 millions GBP. Railtrack gérait le

réseau depuis la privatisation et était proche de la faillite. Bien que Network Rail soit une société privée, elle a un statut spécial assez ambigu : c'est une société sans but lucratif. Les actionnaires ne reçoivent pas de dividendes, les profits étant investis dans l'entretien et la modernisation du réseau. Leur situation est semblable à celle des gestionnaires d'une entreprise publique.

14. D'après les experts de cette industrie, le coût de production de l'eau potable à partir de l'eau de mer est maintenant compris entre 0.8 et 1.1 EUR/m<sup>3</sup>, à comparer avec 0.6 à 0.8 EUR/m<sup>3</sup> pour l'eau tirée des rivières et 0.4 EUR/m<sup>3</sup> pour l'eau pompée des aquifères (source : *Le Monde*, 24 juillet 2006, p. 7). Le dessalement rencontre de plus en plus de succès dans certaines parties de l'Asie. Par exemple, dans le développement de Binhai, zone à haute priorité pour les autorités chinoises, l'approvisionnement se fera par de l'eau détournée du fleuve Yangtze mais aussi avec de l'eau de mer dessalée (source : *The Economist*, 22 juin 2006, Londres).
15. Les rames automatiques ne sont pas du tout des nouveautés. À San Francisco, les rames du Bay Area Rapid Transit sont complètement automatiques depuis les années 70. La ville de New York a eu une navette entièrement automatique entre Grand Central et Times Square durant deux ans au début des années 60. Plus récemment des lignes de métro à rames sans conducteur, commandées par ordinateur, ont vu le jour à Paris, Londres, Vancouver, Kuala Lumpur, Singapour et ailleurs.
16. À Paris, on prévoit que 80 % des Parisiens auront accès à une très haute capacité de transmission (100 Mbit/s), avec l'installation de 10 000 km de nouvelles fibres optiques d'ici 2010, ainsi qu'à des points Wi-Fi gratuits situés dans un certain nombre de lieux publics municipaux (source : *Le Monde*, 6 juillet 2006, Paris, p. 14).
17. Par exemple, General Motors a récemment présenté un hybride « branchable » qu'on peut recharger en le branchant sur le secteur. Le principal défaut pour le moment est le coût de la batterie. Toutefois, le progrès des batteries augmentera dans l'avenir la faisabilité de véhicules tout électriques (source : *The Economist*, « Plugging In », 6 janvier 2007, Londres, p. 53).
18. Commentaires d'Infrastructure Canada présentés en 2006 à l'équipe du Programme de l'OCDE sur l'Avenir, concernant les différents chapitres.
19. *Ibid.*
20. *Ibid.*
21. Les arrangements institutionnels influent aussi sur la possibilité qu'a un gouvernement national de publier des normes. Au Canada, par exemple, les normes de qualité de l'eau ne sont pas établies au niveau fédéral.
22. Une nouvelle Directive sur la qualité des eaux de baignade a été adoptée le 15 février 2006 pour renforcer, mais aussi simplifier, les normes sanitaires relatives aux eaux de baignade, pour améliorer la gestion des sites de baignade et la fourniture d'informations publiques à leur sujet, et pour rationaliser les programmes de suivi de la qualité de l'eau.
23. Commission européenne, Transport et interopérabilité ferroviaires, [http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating_fr.htm).
24. Voir par exemple l'exemple de Portsmouth donné par Mackie et Smith (2007). Ce projet, signé en juillet 2004 par la municipalité de Portsmouth, confie pour 25 ans la gestion et l'entretien des 414 kilomètres de voirie de Portsmouth à une société privée. Outre la gestion et l'entretien, le contrat inclut aussi le nettoyage des rues, la réparation des nids-de-poule, la modernisation de l'éclairage public, les ponts et

- structures, l'entretien de l'éclairage public, l'entretien des équipements de gestion du trafic, l'entretien des arbres et terrains attachés aux routes, l'entretien hivernal et la gestion des routes en ce qui concerne les licences et inspections.
25. Source : Commission européenne, Transport et interopérabilité ferroviaires, [http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating_fr.htm).
  26. Source : *The Economist* (2006b), « The Politics of Power », 9 février, Londres.
  27. Voir Crozet (2007) pour un exemple français.
  28. Dans une décision du 11 juillet 2002, le Conseil de la concurrence français affirme que Suez (Lyonnaise des Eaux, SLDE) et Vivendi (Générale des Eaux, CGE) ont abusé de leur position dominante en France, où elles contrôlent 85 % du marché de l'eau. Ces deux compagnies ont créé des filiales communes dans un certain nombre de villes et de régions, de telle sorte qu'elle se partagent les profits dans les concessions d'eau au lieu de se faire mutuellement concurrence. Douze entreprises communes en France sont énumérées, avec de grandes villes comme Marseille et Lille – dont deux avec la SAUR. « Le Conseil a constaté à l'occasion de plusieurs appels d'offres publics que le jeu de la concurrence a été "faussé", dans plus de quarante marchés à partir de juin 1997 ». La CGE s'est abstenue de soumissionner à 37 occasions, et la SLDE à 33 occasions (source : *La Tribune* (2002), « Vivendi et Suez accusés de fausser le jeu de la concurrence », 18 juillet).
  29. Le recours au secteur privé pour financer les grands projets d'infrastructure pose aussi des questions éthiques quand ils attirent des investisseurs inexpérimentés, leurrés par des informations incomplètes ou trompeuses, comme dans le scandale du canal de Panama en France dans les années 90 et les souffrances plus récentes des petits actionnaires d'Eurotunnel.
  30. Gouvernal, Élisabeth (2003), « Les lignes maritimes et le transport terrestre : quels enseignements peut-on tirer du cas "Rail Link" ? », *Les Cahiers scientifiques du transport*, n° 44, pp. 95-113.
  31. Les paiements des voyageurs sont une source importante de revenus pour le budget de TfL (41 % des revenus en 2005) et ils représentent une proportion croissante et beaucoup plus grande que dans beaucoup de réseaux de transport européens (28 % pour la région parisienne). Le prix des cartes d'abonnement de métro annuelles pour les zones 1 à 4 équivaut approximativement à 6 % du salaire moyen d'un travailleur londonien, ce qui est beaucoup plus élevé qu'à Paris ou Berlin (2 % du salaire moyen). Les tickets de métro pour un seul trajet sont parmi les plus chers du monde : 1.52 GBP (environ 2.2 EUR) en zone 1 avec le nouveau système de paiement Oyster et 3 GBP (environ 4.4 EUR) dans le cas du paiement en espèces (c'est-à-dire plus de trois fois le prix payé à Paris). La structure tarifaire est toutefois très élaborée, avec des innovations (prix d'heures creuses, prix réduits pour les familles, etc.) et elle est beaucoup plus axée sur le marché que dans d'autres grandes villes (source : FitchRating – Transport for London (TfL), International Public Finance, United Kingdom Credit Analysis, 10 mars 2006).
  32. À Toronto, par exemple, les assujettis à l'impôt foncier paient 95 % du coût des transports en commun d'après Juri Pill, président de la Toronto Office Coalition (source : *National Post*, 17 octobre 2006, p. 1).
  33. Le 17 février 2003, TfL a lancé la redevance d'encombrement, qui vise à réduire le nombre d'automobiles privées entrant dans la zone centrale très encombrée. Un prestataire privé assure l'exploitation de ce système. Si la redevance d'encombrement a très bien réussi à réduire le trafic des automobiles privées (moins 30 %) et à promouvoir l'utilisation des autobus, elle génère moins de

- revenus qu'on ne l'espérait à l'origine. La redevance d'encombrement a été portée de 5 GBP à 8 GBP à compter du 4 juillet 2005. En septembre 2005, le maire a approuvé l'extension de la zone d'application de la redevance de manière à y inclure la partie ouest du centre de Londres à compter du 19 février 2007. Cependant, on s'attend à ce que les recettes générées par cette extension soient largement contrebalancées par les coûts d'administration de cette zone [source : FitchRating – Transport for London (TfL), International Public Finance, United Kingdom Credit Analysis, 10 mars 2006].
34. Ces deux programmes utilisent l'aide complémentaire fédérale et l'accès aux marchés de capitaux. Le programme GARVEE permet aux États et autres autorités publiques d'émettre des instruments de financement par emprunt, tels que des obligations, pour payer les dépenses courantes des projets de construction de transports et rembourser la dette au moyen des subventions fédérales futures. Cependant, le remboursement des frais de construction n'a lieu qu'à l'échéance du service de la dette. Le principal avantage est de générer des capitaux initiaux pour continuer à faire avancer les projets, avec des intérêts non imposables, et le coût de l'infrastructure est étalé sur sa durée d'utilisation au lieu d'être concentré sur la période de construction.
  35. La grande panne du Nord-Est de 2003 est une coupure massive de courant qui s'étend sur une partie du nord-est des États-Unis et de l'est du Canada le jeudi 14 août 2003. Bien qu'elle n'ait pas touché autant de personnes que la grande panne italienne ultérieure de 2003, c'est la plus grande panne de l'histoire de l'Amérique du Nord. On estime qu'elle a touché 10 millions de personnes dans la province canadienne de l'Ontario (environ un tiers de la population du Canada) et 40 millions de personnes dans huit États des États-Unis (environ un septième de la population des États-Unis). Les pertes financières liées à cette panne ont été estimées à 6 milliards USD (source : [http://en.wikipedia.org/wiki/2003\\_North\\_America\\_blackout](http://en.wikipedia.org/wiki/2003_North_America_blackout)).
  36. Pour maximiser leurs revenus, les fournisseurs d'électricité sont tentés d'appliquer de fait la stratégie de tarification employée par les compagnies aériennes, c'est-à-dire de différencier les prix en fonction de l'élasticité de la demande. Dans le cas des compagnies aériennes, cette stratégie tarifaire produit des résultats généralement considérés comme « socialement acceptables » dans la mesure où la discrimination favorise les consommateurs individuels et les voyageurs de tourisme (aux dépens des voyageurs d'affaires). Sur le marché de l'électricité, au contraire, la discrimination pèserait sur les ménages si l'on utilisait ce modèle de tarification.
  37. Un commentateur a remarqué que, dans un certain nombre de pays en développement comme l'Égypte, la gestion de l'eau rurale est encore plus difficile que celle de l'eau urbaine du fait que les coûts d'investissement par unité d'eau vendue sont beaucoup plus élevés que dans les zones urbaines, et que les ménages ruraux ont habituellement une moindre capacité de payer que les citadins.
  38. En Californie, par exemple, des agriculteurs influents font pousser du riz dans le désert alors que Los Angeles manque d'eau. Globalement, le secteur agricole californien utilise 80 % de l'eau dans cet État alors qu'il ne contribue qu'à 2 % de son PIB.
  39. À cet égard, *The Economist* notait en 2000 que la plupart des gouvernements ont si mal géré les ressources qu'une grande partie de l'eau douce dans le monde est gaspillée. C'est la principale raison pour laquelle près d'une personne sur cinq dans le monde est privée d'accès à une eau saine et sûre. C'est particulièrement visible dans les villes tentaculaires du monde en développement. Avec le soutien

des donateurs internationaux, les gouvernements ont investi dans les infrastructures d'eau urbaines et ils fournissent de l'eau à des tarifs très inférieurs au coût. Malheureusement, cette stratégie née de bonnes intentions a, dans la pratique, créé un bournier de bureaucratie et de corruption. Bien que les gouvernements dépensent des fortunes pour la fourniture urbaine de l'eau, ce sont surtout les classes moyennes et supérieures qui en bénéficient. Les pauvres ont rarement accès à l'eau courante ou à l'assainissement. Ils endurent désespérément des égouts à ciel ouvert et ils doivent acheter de l'eau, souvent de qualité douteuse, à des marchands privés à l'arrière de camions. À Haïti, pays le plus pauvre des Amériques, les habitants des bidonvilles paient même 100 fois le prix que « l'élite moralement répugnante » (comme elle se plaît perversement à s'appeler elle-même) paie pour l'eau canalisée jusqu'aux demeures des collines qui dominent Port-au-Prince (source : *The Economist*, 23 mars 2000, Londres).

40. Le DJB déclare qu'il fournit environ 2.9 milliards de litres (650 millions de gallons) d'eau par jour, pour une demande de 4.2 milliards de litres, mais cela sous-estime le déficit. Cela ne correspond qu'à la demande de ceux qui sont raccordés au réseau, soit 60 % ou 80 % des 16 millions d'habitants de Delhi, suivant différentes estimations. Quand à l'eau fournie, environ 15 % est volée et 40 % perdue en fuites. Nombreux sont ceux qui font la queue auprès de camions citernes, de bornes fontaines ou de trous de forage équipés de pompes manuelles (source : *The Economist*, 11 août 2005, Londres).
41. Si l'élimination des subventions croisées a été bénéfique aux opérateurs de transport ferroviaire de marchandises, les opérateurs de transport de voyageurs en ont souffert. Par exemple, aux États-Unis, AMTRAK a été soumis à une double contrainte avec, d'un côté, le Congrès qui demande que la compagnie soit en équilibre financier et, de l'autre, des politiciens, parmi lesquels des sénateurs, qui exhortent individuellement AMTRAK à étendre son service dans des conditions clairement non rentables, pour des raisons politiques. Le résultat final est que, malgré les injonctions répétées du Congrès visant l'équilibre financier, AMTRAK continue à perdre de l'argent. Au total, cette compagnie a coûté au contribuable 31 milliards USD en 25 ans d'exploitation et elle ne sert qu'une petite fraction de la population.
42. Dans la région parisienne, en 2005, le financement de la plus grande partie du coût de fonctionnement des transports publics (3.7 milliards EUR) a été assuré par des fonds publics, y compris une taxe spéciale sur les entreprises de plus de 9 salariés, les recettes perçues auprès des voyageurs étant seulement de 2.63 milliards EUR durant la même période (source : [www.stif-idf.fr/IMG/pdf/presentation\\_stif-2.pdf](http://www.stif-idf.fr/IMG/pdf/presentation_stif-2.pdf)).
43. À cet égard, Peter Schwartz, futurologue bien connu des milieux d'affaires, note qu'il y a beaucoup de « surprises » prévisibles et que nous pouvons faire d'assez bonnes hypothèses sur ce que donneront la plupart d'entre elles. Même les surprises les plus dévastatrices – comme les attaques terroristes ou les effondrements économiques – sont souvent prévisibles parce qu'elles ont leur racine dans les facteurs à l'œuvre aujourd'hui. En bref, nous connaissons une grande partie des surprises à venir, même si nous ne pouvons que spéculer sur leurs conséquences ou sur la façon dont elles nous toucheront (source : Schwartz (2003), p. 3).
44. Voir Andrieu (2005).
45. Dans ce contexte, les projets de pipeline sont très révélateurs des stratégies énergétiques à long terme adoptées par les principaux acteurs.
46. On notera toutefois que l'amélioration de la conception des centrales électriques à charbon et la possibilité de substituer la biomasse à une partie du charbon brûlé

- pourraient réduire les émissions de gaz carbonique au même niveau que celui des centrales à gaz naturel. Étant donné l'abondance des réserves de charbon et leur facilité d'accès, un tel progrès technologique pourrait par lui-même (sans même considérer les technologies de piégeage du gaz carbonique) sensiblement modifier la géopolitique de l'approvisionnement en combustibles de production électrique dans les années à venir (source : *The Economist* (2006), « Can Coal be Clean? », 30 novembre, Londres).
47. Comme le fait, par exemple, le North American Electric Reliability Council (source : *The Economist*, 29 juillet 2006, Londres, p. 46).
  48. Une conférence récente organisée conjointement par l'OCDE, la Banque mondiale et l'Agence française de développement a examiné l'émergence des opérateurs nationaux dans les pays non membres. Cette dynamique apparaît comme une possibilité de servir de nouvelles collectivités (y compris les pauvres) et de développer une expertise au moyen de partenariats innovants entre les grands acteurs internationaux et les acteurs locaux (source : Forum mondial de l'OCDE sur le développement durable « Partenariats public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement – Évolution récente et nouvelles opportunités », 29-30 novembre 2006, Paris).
  49. Toutefois, ce n'est pas toujours le cas. Dans le secteur des télécommunications, la fibre optique, en raison de son énorme capacité, favorise clairement la fourniture monopolistique pour le trafic interurbain.
  50. McAllister, J.F.O. (2006), « Warming to a Global Theme », *Time*, 13 novembre.
  51. Les tempêtes sont actuellement les catastrophes météorologiques les plus coûteuses dans le monde développé, et elles seront probablement encore plus puissantes dans l'avenir avec le réchauffement des océans qui accroît l'énergie alimentant les tempêtes. Une grande partie des plus grandes villes du monde est sous la menace des fortes tempêtes. Pour la seule ville de Miami, 900 milliards USD d'actifs sont en danger. D'après deux études récentes, une augmentation de seulement 5 à 10 % de l'intensité des grandes tempêtes avec une hausse de 3 °C des températures dans le monde pourrait approximativement doubler le coût des dommages, entraînant au total des pertes représentant 0.13 % du PIB en moyenne aux États-Unis chaque année ou des pertes assurées d'un montant de 100 à 150 milliards USD pour une année extrême (aux prix de 2004). Si les températures augmentent de 4 ou 5 °C, les pertes seront probablement nettement plus élevées, parce que toute augmentation supplémentaire de l'intensité des tempêtes a un impact encore plus fort sur le coût des dommages. Cet effet sera amplifié pour les coûts des tempêtes extrêmes qui, pense-t-on, dépasseront de manière disproportionnée les coûts d'une tempête moyenne (source : Royaume-Uni, 2006, *The Stern Review*).
  52. Bien qu'il existe déjà des technologies pour supprimer les émissions de gaz carbonique des centrales à charbon, seules de fortes incitations réglementaires de la part des gouvernements, telles que des limitations sur longue période ou des taxes sur ces émissions, imposeront leur adoption (source : *The Economist* (2006), « Can Coal be Clean? », 30 novembre, Londres).
  53. Ce n'est pas une tâche facile dans la pratique, comme le note Thompson (2007).
  54. Par exemple, un nouveau projet financé par l'Union européenne verra l'introduction de taxis sans chauffeur à Heathrow, de « cybervoitures » à Rome et d'un bus automatique à Castellón, en Espagne. Sous les auspices du projet Citymobil de l'Union européenne, des compagnies et des instituts de recherche représentant dix pays se sont réunis pour mettre au point de petits systèmes de

transport automatiques. Actuellement, trois projets modèles sont prévus avec un financement d'environ 40 millions EUR (source : [www.spiegel.de/international/0,1518,435805,00.html](http://www.spiegel.de/international/0,1518,435805,00.html)).

55. Le projet « Big Dig » à Boston offre un bon exemple de ces difficultés. Big Dig est le nom non officiel du Central Artery/Tunnel Project (CA/T), énorme projet visant à changer le tracé de la Central Artery (Interstate 93), principale autoroute à accès limité traversant le cœur de Boston, Massachusetts, pour la faire passer dans un tunnel de 3.5 miles (5.6 kilomètres) sous la ville. Ce projet comprenait aussi la construction du Ted Williams Tunnel (prolongeant l'Interstate 90 jusqu'à l'aéroport international Logan, le Zakim Bunker Hill Bridge, pont sur la rivière Charles, et le parc Rose Kennedy Greenway dans l'espace laissé libre par l'ancienne voie rapide aérienne I-93. À l'origine, le projet Big Dig comprenait une liaison par rail entre les deux grands terminus ferroviaires de Boston (North Station et South Station, le North-South Rail Link). Le Big Dig est le projet autoroutier le plus coûteux des États-Unis. Alors qu'il était estimé à 2.8 milliards USD en 1985, le cumul des dépenses fédérales et étatiques atteignait 14.6 milliards USD en 2006. Ce projet a connu des arrestations pour infractions criminelles, une escalade des coûts, des infiltrations d'eau, des malfaçons et l'utilisation de matériaux non conformes. Le procureur général du Massachusetts exige que les entrepreneurs remboursent aux contribuables 108 millions USD pour « travaux de mauvaise qualité ». La bretelle finale a été ouverte le 13 janvier 2006 (source : [http://en.wikipedia.org/wiki/Big\\_Dig](http://en.wikipedia.org/wiki/Big_Dig)).
56. Comme le notent Tukiainen et al. (2006), on peut considérer du point de vue des sciences sociales que les « cultures » apparaissent et évoluent par l'effet du besoin humain de réponses à un ensemble de problèmes communs à tous les groupes avec des questions relatives aux présupposés de base concernant la relation entre le genre humain et la nature, la nature de la réalité et de la vérité, la nature de l'humanité, la nature de l'activité humaine et la nature des relations entre les personnes. Afin de survivre et d'exister comme identité sociale, tout groupe, quelle que soit sa taille, doit trouver ses solutions à ces problèmes. Ces solutions deviennent alors distinctives du groupe, le séparant des autres. Étroitement mêlé et émanant de la culture est le concept des « institutions ». On peut définir les institutions comme des ensembles relativement stables de pratiques et de règles définissant le comportement approprié pour des groupes donnés d'acteurs dans des situations données. Elles comprennent des règles informelles (sanctions, tabous, coutumes, traditions et codes de conduite) et formelles (constitutions, lois, droits de propriété). Le rôle majeur des institutions dans une société est d'établir une structure stable (mais non nécessairement efficiente) pour l'interaction politique, économique et sociale.
57. Par exemple, pour l'autoroute Sea to Sky en Colombie-Britannique, trois consortiums – Black Tusk Highway Group, S2S Transportation Group et Sound Highway Development Consortium – ont soumissionné pour le projet. Chacune de ces entités était composée de plusieurs compagnies. Au total, 32 compagnies participaient à l'appel d'offre, dont huit avaient leur siège en Colombie-Britannique, 11 dans d'autres provinces du Canada et le reste à l'étranger en France, au Royaume-Uni, aux États-Unis, en Allemagne, en Australie et à Hong-Kong. Chaque consortium comprenait de grandes sociétés comme Vinci Concession, division du groupe français Vinci, dont le chiffre d'affaires dépassait 22 milliards USD en 2003. Vinci est une entreprise au premier rang mondial dans les concessions. Au Canada, elle détient près de la moitié du consortium chargé de financer, construire et exploiter le pont de la Confédération. Par le biais d'une filiale locale, elle a une participation dans l'autoroute Fredericton-Moncton, projet d'un montant de 640 millions USD. En France, l'actif le plus important de Vinci

- Concessions est une part de deux tiers dans Cofiroute, concessionnaire qui exploite un réseau de 985 kilomètres en France, ainsi que des autoroutes à péage aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Grèce et au Chili.
58. Par exemple, dans le projet d'autoroute Sea to Sky en Colombie-Britannique, le groupe SNC-Lavalin, grande entreprise d'ingénierie et de construction, a été engagé pour conseiller le gouvernement alors qu'il soumissionnait en même temps pour un autre projet (la ligne RAV) en Colombie-Britannique.
  59. L'arbitrage de litiges sur des investissements à l'étranger est un des domaines de la résolution internationale des litiges qui croît le plus rapidement. La croissance exponentielle de l'investissement international ces dernières années a conduit à la signature de plus de deux mille traités bilatéraux sur l'investissement entre les États, en plus d'une abondance de traités multilatéraux et autres formes d'accords de concession. Les litiges qui surviennent sont souvent résolus par un arbitrage international, et ils comportent généralement des demandes d'indemnisation par l'investisseur quand un investissement a été illégalement exproprié ou que des activités de l'État y ont porté atteinte (source : McLachlan, Campbell et al., à paraître en 2007, *International Investment Arbitration: Substantive Principles*, Oxford University Press).
  60. Voir [www.macquarie.com.au/au/corporations/sfpc/infrastructure\\_funds/overview.htm](http://www.macquarie.com.au/au/corporations/sfpc/infrastructure_funds/overview.htm).
  61. Voir [www.innovations-report.com/html/reports/economy\\_finances/report-66444.html](http://www.innovations-report.com/html/reports/economy_finances/report-66444.html).
  62. Voir par exemple le témoignage de John Foote du 24 mai 2006 devant le Transportation and Infrastructure Committee de la Chambre des représentants des États-Unis concernant la privatisation du Chicago Skyway (source : [www.house.gov/transportation/highway/06-05-24/Foote.pdf#search=%22turning%20asphalt%20to%20gold%22](http://www.house.gov/transportation/highway/06-05-24/Foote.pdf#search=%22turning%20asphalt%20to%20gold%22) – [www.ksg.harvard.edu/ksgnews/OntheHill/2006/foote\\_052406.htm](http://www.ksg.harvard.edu/ksgnews/OntheHill/2006/foote_052406.htm)).
  63. On trouve un certain nombre de définitions de la « société civile » dans les travaux publiés. Ce terme désigne généralement toutes les organisations qui ne sont pas des institutions publiques ou à but lucratif. Dans Anheier (2004), par exemple, la société civile est définie comme « la sphère des institutions, organisations et individus située entre la famille, l'État et le marché où les personnes s'associent de leur propre initiative pour répondre à des intérêts communs ». On peut mentionner comme exemples de groupes de la société civile les universités, les organisations non gouvernementales, les mouvements environnementaux, les associations des peuples indigènes, les communautés locales organisées et les syndicats.
  64. La démocratie délibérative repose sur l'idée centrale que les citoyens eux-mêmes, et leurs représentants, peuvent délibérer des problèmes publics et de leurs solutions dans des conditions favorisant : une réflexion raisonnée et une appréciation publique élaborée; une volonté mutuelle de comprendre les valeurs, les perspectives et les intérêts des autres; et la possibilité de recadrer les intérêts et les perspectives à la lumière d'une recherche conjointe d'intérêts communs et de solutions mutuellement acceptables (O'Hara, 1998).
  65. Au Royaume-Uni, le long retard de la construction du terminal 5 à l'aéroport londonien de Heathrow est souvent cité par les milieux d'affaires comme inacceptable dans une économie moderne.
  66. Dans le cas de la France, on a aussi avancé que le modèle du monolithe est peut-être préférable aussi bien du point de vue de l'efficacité que de la sécurité quand on recourt fortement à la production nucléaire. Étant donné la part relativement limitée de la production nucléaire au niveau mondial, la possibilité de construire un grand nombre de centrales identiques entraîne d'importantes économies

d'échelle et permet d'acquérir une expérience considérable au cours du temps. On peut mettre à profit cette expérience pour améliorer la conception des centrales, y compris les fonctions de sécurité.

67. Commission européenne (2004), SEC(2004) 236, *Commission Staff Working Paper, Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council, amending Directive 91/440/EEC on the development of the Community's railways to gradually open up the market for international passenger services by rail – Extended Impact Assessment*, COM(2004)139 Final.
68. Par exemple, à London, Ontario, qui est une ville canadienne de taille moyenne relativement prospère, de grandes quantités d'eaux usées non traitées se déversent encore régulièrement dans la rivière Thames quand il pleut parce que, dans la partie ancienne de la ville, les égouts pluviaux et les égouts sanitaires partagent les mêmes canalisations (source : London Free Press, 23 septembre 2006).
69. Au Canada, le contrat entre VIA et CN concernant les redevances d'accès arrive à renouvellement en 2007. Le fait que VIA pourrait avoir à faire face à des redevances beaucoup plus élevées, qui affaibliraient encore sa viabilité financière, soulève des inquiétudes.
70. Cette position trouve par exemple un écho dans un rapport récent au Conseil canadien des ministres de l'Environnement réalisé par Marbek Resource Consultants, qui déclare que l'élaboration de règles comptables et tarifaires reflétant le coût total de l'approvisionnement en eau et du traitement des eaux usées est la mesure individuelle la plus importante que les administrations municipales et régionales puissent prendre pour promouvoir l'utilisation efficace de l'eau (source : [www.ccme.ca/assets/pdf/ei\\_marbek\\_final\\_rpt\\_f.pdf](http://www.ccme.ca/assets/pdf/ei_marbek_final_rpt_f.pdf)).
71. À Santiago du Chili, par exemple, l'administration municipale a mis en place un programme de « bons d'eau » qui couvre une partie du coût de l'eau pour les habitants à bas revenus. Un plus grand nombre de personnes ont ainsi accès à l'eau et l'utilisation de l'eau est plus efficiente (source : [www.globalexchange.org/campaigns/wbimf/Shultz.html](http://www.globalexchange.org/campaigns/wbimf/Shultz.html)).
72. Un avantage supplémentaire du comptage de l'eau est qu'il peut contribuer à réduire la consommation d'eau. D'après Environnement Canada, il a été démontré que le comptage universel de l'eau peut réduire de 15 à 30 % la consommation globale d'eau dans les secteurs résidentiel, industriel, commercial et institutionnel (source : [www.ec.gc.ca/water/fr/f\\_quickfacts.htm](http://www.ec.gc.ca/water/fr/f_quickfacts.htm)).
73. Voir [www.nhi.org/online/issues/76/books.html](http://www.nhi.org/online/issues/76/books.html).
74. Le Public Employment Relations Board (PERB) de l'État de New York est un organisme neutre et indépendant créé pour administrer la loi Taylor.
75. La deuxième phase de ce dispositif demandait aux pays européens de soumettre à la Commission européenne un plan national d'attribution des quotas de CO<sub>2</sub> avant la fin de juin 2006, de manière à établir au niveau européen le volume de CO<sub>2</sub> que les grandes entreprises industrielles et les compagnies d'électricité (11 400 sites en Europe) seront autorisées à relâcher dans l'atmosphère durant la période 2008-12. La réponse des pays membres a été diverse : certains ont respecté la date limite (par exemple, le Royaume-Uni), d'autres traînent les pieds (par exemple, la France) tandis que cinq pays (dont l'Italie et l'Espagne) n'ont pas encore soumis de plan et pourraient être poursuivis par la Commission devant la Cour européenne de justice (source : *Le Figaro*, 30 novembre 2006).
76. Source : *The Economist*, « Selling Hot Air », 7 septembre 2006.

77. Source : *The Economist*, « Moving Target », 17 août 2006.
78. Source : *Le Figaro*, 2 décembre 2006.
79. Le rapport spécial du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat consacré au PSC (piégeage et stockage du gaz carbonique) (GIEC, 2005) indique qu'il pourrait assurer entre 15 % et 55 % des activités d'atténuation cumulées jusqu'en 2100. Les Energy Technology Perspectives de l'AIE (AIE 2006) formulent un scénario rétablissant les émissions presque aux niveaux actuels d'ici 2050, avec 14 à 16.2 % de l'électricité générés par des centrales à charbon avec PSC. Cela représenterait 24.7 à 27.6 % des réductions d'émissions. Sachs et Lackner (2005) estiment que, si toutes les centrales à combustibles fossiles en projet étaient à PSC, cela retiendrait 17 gigatonnes de CO<sub>2</sub> par an pour un coût de 0.1 % à 0.3 % du PIB, et cela réduirait d'ici 2050 la concentration mondiale de CO<sub>2</sub> de 554 ppm (dans un scénario d'inaction) à 508 ppm. La modélisation de l'AIE montre qu'en l'absence de PSC les coûts de réduction marginaux passeraient de 25 USD à 43 USD par tonne en Europe, et de 25 USD à 40 USD par tonne en Chine, avec des émissions mondiales de 10 à 14 % plus élevées. Cela illustre le rôle crucial que l'on attend du PSC (source : Royaume-Uni, 2006, *The Stern Review*).
80. Source : *The Economist* (2006), « Can coal be clean? », 30 novembre.
81. Les réseaux électriques nationaux sont habituellement conçus pour l'exploitation d'installations de production électrique centralisées et ainsi les favorisent. Les technologies qui ne s'insèrent pas facilement dans ces réseaux auront peut-être des difficultés à entrer sur le marché, même si la technologie elle-même est commercialement viable. Cela vaut pour la production répartie étant donné que la plupart des réseaux se prêtent mal à recevoir l'électricité de nombreuses petites sources. Les sources d'énergie renouvelables à grande échelle peuvent elles aussi rencontrer des difficultés si elles sont situées dans des zones éloignées des réseaux existants. Le piégeage et le stockage du gaz carbonique doivent aussi faire face à un problème de réseau, toutefois différent : le transport de grandes quantités de CO<sub>2</sub>, qui nécessitera de nouvelles infrastructures majeures de pipelines, avec des coûts importants (source : Royaume-Uni, 2006, *The Stern Review*).
82. Si une décision est attendue à un moment futur sur l'introduction éventuelle d'une nouvelle politique à l'égard du changement climatique, une compagnie qui prend aujourd'hui une décision d'investissement risque de subir des pertes ultérieurement en cas de mauvais choix. Si elle attend que la politique soit décidée, elle peut faire un choix mieux informé. Étant donné cette incertitude, un niveau de profit attendu beaucoup plus élevé serait nécessaire pour déclencher l'investissement aujourd'hui. Dans le secteur de l'énergie, ces retards dans l'investissement pourraient créer de sérieux problèmes pour la sécurité d'approvisionnement d'un pays. Les travaux de modélisation de Blyth et Yang (2006) indiquent qu'un allongement de la période de stabilité relative des « prix du carbone » de 5 ans à 10 ans (ce pourrait être équivalent à allonger la période d'allocation dans un système d'échanges de droits) pourrait abaisser au moins de moitié les seuils d'investissement liés à l'incertitude (source : Royaume-Uni, 2006, *The Stern Report*).
83. Eiffage est un des plus grands groupes du secteur de la construction en Europe avec un chiffre d'affaires annuel de 8.5 milliards EUR et 50 000 salariés en 2005.
84. Parmi les exemples de contrats où les risques ont été transférés, non sans un certain coût, du secteur public au secteur privé, on peut mentionner le PPP du métro londonien (voir l'encadré 2.3), où un des deux consortiums privés doit faire

face à des pénalités, et la construction du Millennium Stadium de Cardiff, au pays de Galles.

85. La création d'un marché secondaire des contrats d'IFP, principalement pour les projets britanniques, est une autre nouveauté intéressante. Si cela trouble certaines parties concernées qui espèrent un engagement à long terme de la part des partenaires privés initiaux, on peut aussi le voir comme un événement attendu dans un marché dynamique où les risques et les responsabilités iront aux plus désireux et aux plus capables de faire vivre le contrat. Cet événement souligne la nécessité pour le gouvernement de négocier des contrats bien construits assurant la continuité du service, avec des dispositions pour un partage équitable des avantages le cas échéant si le projet est refinancé après l'achèvement.
86. Source : *The Economist*, 20 janvier 2007, p. 79.
87. Source : [www.treasurer.ca.gov/calbuild/calbuild.pdf#search=%22infrastructure%20pension%20funds%22](http://www.treasurer.ca.gov/calbuild/calbuild.pdf#search=%22infrastructure%20pension%20funds%22).
88. Par exemple, Michael Wilkins de l'agence de notation Standard & Poor's a émis l'année dernière cet avertissement : « Le secteur de l'infrastructure risque de souffrir de la double malédiction de la surévaluation et d'un degré d'endettement excessif – symptômes classiques d'une bulle spéculative ». Il estime qu'entre 100 et 150 milliards USD de capitaux ont été levés l'année dernière pour investir dans l'infrastructure. Avec le déversement de cet argent dans ces activités, les prix augmentent et les rendements futurs sont révisés à la baisse.
89. Vives (1999) indique à cet égard qu'un instrument financier idéal pourrait consister en des titres d'un fonds investi dans un grand nombre de projets soigneusement choisis, avec une forme de rehaussement de crédit (par exemple, participation multilatérale, garanties de crédit, assurance contre le risque politique) sur plusieurs secteurs (forte proportion dans l'énergie, faible dans le secteur de l'eau, avec un choix de sous-secteurs des transports), couvrant plusieurs pays, principalement au stade de l'exploitation, avec une cotation des titres, de préférence sur un marché développé.
90. Le FCIS est un fonds de 4 milliards USD dirigé vers des projets de grande envergure nationale et régionale, dans des domaines indispensables au soutien de la croissance économique et à l'amélioration de la qualité de vie des Canadiens. La part du financement fédéral est au maximum de 50 % à l'exception des projets pour le haut débit et pour l'infrastructure du Nord où elle est de 75 %. L'utilisation de ces fonds est soumise à des conditions spéciales. Par exemple, les projets de transport en commun devront explorer des options de stratégies de gestion de la demande de transport comme condition au financement fédéral; les projets concernant l'eau devront aborder les questions des compteurs et du prix; les nouveaux bâtiments municipaux doivent dépasser les exigences en matière d'efficacité énergétique du Code modèle national.

## Bibliographie

- AEA Technology Rail (2006), *Review of National Rail Trends*, A Report for John Larkinson, Office of Rail Regulation, Reference: LD31152, Issue 4, Royaume-Uni.
- ACDI (2001), *Examen du rendement des services d'infrastructure – Rapport sommaire*, Agence canadienne de développement international, Gatineau, Québec.
- AIE (1999), *Electricity Reform: Power Generation Costs and Investment*, OCDE, Paris.

- AIE (2006a), *Energy Technology Perspectives: Scenarios and Strategies to 2050*, OCDE, Paris.
- AIE (2006b), *Energy Technology Scenarios and Strategies for a More Secure and Sustainable Energy Future*, OCDE, Paris.
- Andrieu, M. (2005), « Long-Term Trends and the Demand for Infrastructure », document rédigé pour le projet sur les Infrastructures à l'horizon 2030, Programme de l'OCDE sur l'Avenir, Paris, 12 décembre 2005.
- Aubert, B.A. et al. (2005), *Synthèse critique d'expériences de partenariats public-privé*, CIRANO (Centre interuniversitaire de recherche en analyse des organisations), Canada.
- Banks, F.E. (2004), « Economic Theory and the Failure of Electricity Deregulation in Sweden », *Energy & Environment*, vol. 15, n° 1, 1<sup>er</sup> janvier 2004, Royaume-Uni, pp.25-35.
- Bertram, G. et al. (2005), « Price-Cost Margins and Profit Rates in New Zealand Electricity Distribution Networks Since 1994: the Cost of Light-Handed Regulation », *Journal of Regulatory Economics*, volume 27, n° 3, mai 2005, États-Unis, pp. 281-308.
- Blyth, W. et M. Yang (2006), « The Effect of Price Controls on Investment Incentives », présentation au Sixth Annual Workshop on Greenhouse Gas Emission Trading, IEA/IETA/EPRI, septembre 2006, Paris, voir [www.iea.org/Textbase/work/2006/ghget/Blyth.pdf](http://www.iea.org/Textbase/work/2006/ghget/Blyth.pdf).
- Carrard, N. (2005), « Water Governance in Context, Case Study of Australia », présentation au South East Asia Geography Conference Panel, Australian Mekong Resource Centre, université de Sydney.
- Coe, A. (2005), « Community Participation and Public Infrastructure in the United States », John F. Kennedy School of Government, université Harvard, Cambridge.
- Commission européenne, *Transport et interopérabilité ferroviaires*, Bruxelles. Voir [http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating\\_fr.htm](http://ec.europa.eu/transport/rail/overview/fascinating_fr.htm).
- Commission européenne (2004), SEC(2004) 236, Commission Staff Working Paper, Proposal for a Directive of the European Parliament and the Council, amending Directive 91/440/EEC on the development of the Community's railways to gradually open up the market for international passenger services by rail – Extended Impact Assessment, COM(2004)139 Final, Bruxelles.
- Cornwall, C. (2004), « World's P3 Kings Bid in B.C. », TheTye.ca, <http://theyee.ca/News/2004/09/20/P3KingsInBC>.
- Coulson, N. Edward (2006), « Current Events: The Effects of Electricity Deregulation on State Economies », *Journal of Regional Science*, vol. 46, n° 1, février 2006, Royaume-Uni, pp. 147-168.
- Coyle Eugene P. (2000), *Price Discrimination, Electronic Redlining, and Price Fixing in Deregulated Electric Power*, rapport rédigé pour l'American Public Power Association, Washington DC.
- Crozet, Yves (2007), « Financement et exploitation des futurs systèmes de transport public urbain : questions stratégiques », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030* (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?, OCDE, Paris.
- CSIRO (2006), « Irrigation in Perspective: Irrigation in the Murray and Murrumbidgee Basins: A Bird's Eye View », Cooperative Research Center for Irrigation Futures, Australie.

- Daniels, Alan (2004), « Prince Rupert Box Terminal Will Be “Midwest Express” », Nationwide News Service, Canada, voir [www.nationwideneews.ca](http://www.nationwideneews.ca).
- DELCAN et al. (2005), *Costs of Congestion in Canada's Transportation Sector*, rapport final à Transports Canada, Direction des affaires environnementales, Contract n° T8080-01-1593.
- DREIF (2003), *Le déplacement des Franciliens en 2001-02 : Enquête globale de transport*, Direction régionale de l'Équipement, Ile-de-France.
- Fabella, R. (2006), *Shifting the Boundary of the State: the Privatization and Regulation of Water Service in Metropolitan Manila*, Working Paper Series Paper n° 123, université des Philippines, School of Economics, Centre on Regulation and Competition.
- FitchRating (2006), *Transport for London (TfL)*, International Public Finance, United Kingdom Credit Analysis, 10 mars 2006.
- Foote, J.H. (2006), « Understanding Contemporary Public Private Highway Transactions – The Future of Infrastructure Finance », témoignage devant le Highways, Transit and Pipelines Subcommittee of the House Transportation and Infrastructure Committee, États-Unis.
- Foresight Directorate (2006), *Intelligent Infrastructure Futures Project Overview*, UK Office of Science and Technology, Londres.
- Franco, G. et al. (2006), *Climate Change and Electricity Demand in California*, rapport du California Climate Change Center, février 2006, CEC-500-2005-201-SF.
- Frank, M.W. (2003), « An Empirical Analysis of Electricity Regulation on Technical Change in Texas », *Review of Industrial Organization*, vol. 22, n° 4, juin 2003, États-Unis, pp. 313-331.
- Gouvernal, É. (2003), « Les lignes maritimes et le transport terrestre : quels enseignements peut-on tirer du cas Rail Link? », *Les Cahiers Scientifiques du Transport* n° 44/2003, France, pp. 95-113.
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (2005), « Piégeage et stockage du dioxyde de carbone », Cambridge University Press, Cambridge, voir [www.ipcc.ch/activity/ccsmpm.pdf](http://www.ipcc.ch/activity/ccsmpm.pdf).
- Hall, D. (2002), *The Water Multinationals 2002 – Financial and Other Problems*, rapport financé par Public Services International (PSI), Royaume-Uni.
- Johnston, D.K. (2006), « In Deregulation, Power Plants Turn into Blue Chips », *New York Times*, 23 octobre.
- Klein, M. (2003), « The Cost of Water », BBC News, voir [http://news.bbc.co.uk/2/hi/in\\_depth/2957398.stm](http://news.bbc.co.uk/2/hi/in_depth/2957398.stm).
- Looney, A. (2002), *The Empty City*, [www.wunderland.com/WTS/Andy/EmptyCity/chapter36.html](http://www.wunderland.com/WTS/Andy/EmptyCity/chapter36.html).
- Lukensmeyer, C.J. et L. Hasselbad-Torres (2003), « Deliberation for Community Planning and Economic Development », document rédigé pour le Charrette Institute, États-Unis.
- Mackie, P.J. et N.J. Smith (2007), « Infrastructure routière : modèles d'entreprise, tendances et perspectives », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.

- Marbek Resource Consultants, Ltd. (2005), *Analyse des instruments économiques pour la conservation de l'eau*, Rapport final présenté au Conseil canadien des ministres de l'Environnement, Groupe de travail sur la conservation de l'eau et l'économie.
- Mayor of London et Transport of London (2006), *London Underground and the PPP: The Third Year 2005/06*, rapport pour l'exercice financier clos le 31 mars 2006.
- McLachlan, C. et al. (2007), *International Investment Arbitration: Substantive Principles*, Oxford University Press.
- Morgan, T. (2007), « Évaluation des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise dans la construction et la fourniture d'infrastructures et de services électriques », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- O'Hara, Kathy (1998), *Renforcer l'union sociale*, Réseaux canadiens de recherche en politiques publiques, Ottawa.
- OCDE (2002), « Secteurs de l'électricité et du gaz et réglementation des professions libérales », *Examens de l'OCDE de la réforme de la réglementation : Royaume-Uni*, OCDE, Paris.
- OCDE (2006), *Les infrastructures à l'horizon 2030 : Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris.
- Palaniappan, M., H. Cooley, P. Gleick et G. Wolff (2007), « Le développement futur de l'infrastructure de l'eau et des services connexes : évolutions et enjeux », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Perlman, J. (2000), « Citizen Participation in City Planning and Development », The Mega-Cities Project (Publication MCP-004, 2000).
- Sachs, J. et K. Lackner (2005), « A Robust Strategy for Sustainable Energy », *Brookings Papers on Economic Activity*, n° 2, The Brookings Institution, Washington DC.
- SACTRA (1999), *Transport and the Economy: Summary Report*, Standing Advisory Committee on Trunk Road Assessment (SACTRA) to the UK Secretary of State for Transport.
- Schwartz, P. (2003), *Inevitable Surprises: Thinking Ahead in a Time of Turbulence*, Gotham Books, New York.
- Stabile, T. (2006), « New York's Subway System Finally Starting Major Expansion », The McGraw-Hill Companies. Voir <http://construction.com/NewsCenter/Headlines/RP/20060523ny.asp>.
- STIF (2005), *Baromètre 2005* (enquête auprès des résidents de l'Île-de-France sur leurs déplacements et modes de transport en Île-de-France), Syndicat des transports d'Île-de-France.
- STIF (2006), *Présentation du STIF*, Syndicat des transports d'Île-de-France.
- Tabors, R.D. et al. (2006), « Price Discrimination in Organized/Centralised Electric Power Markets », comptes rendus de la 39th Hawaii International Conference on System Sciences.
- The Economist* (2006a), « Cattle Class », 6 juin, Londres.
- The Economist* (2006b), « The Politics of Power », 9 février, Londres.
- Thomas, S. (2004), « Evaluating the British Model of Electricity Deregulation », *Annals of Public and Cooperative Economics*, vol. 75, n° 3, septembre, Royaume-Uni, pp. 367-398.

- Thompson, L.S. (2007), « Le fret et l'infrastructure ferroviaire à long terme : évolutions et implications pour l'action des pouvoirs publics », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 (vol. 2) : Électricité, eau et transports : quelles politiques ?*, OCDE, Paris.
- Transports Canada (2006), *Examen des cadres politiques, des stratégies et des modèles de gouvernance internationaux du transport urbain*, Metropolitan Knowledge International, Markham, Ontario.
- Tukiainen, S. et al. (2004), *Effects of Cultural Differences on the Outcomes of Global Projects: Some Methodological Considerations*, document interne.
- Royaume-Uni (2003), *PFI: Meeting the Investment Challenge*, HM Treasury, Londres.
- Royaume-Uni (2006a), *Stern Review: The Economics of Climate Change*, HM Treasury, Londres.
- Royaume-Uni (2006b), *PFI: Strengthening Long-term Partnerships*, HM Treasury, Londres.
- UK House of Commons Committee on Public Accounts (2005), *London Underground Public-Private Partnership, dixseptième rapport de Session, 2004-05*.
- Vajjhala, S.P. (2005), *Mapping Alternatives: Facilitating Citizen Participation in Development Planning and Environmental Decision Making*, PhD thesis, Department of Engineering and Public Policy, Carnegie Institute of Technology, université Carnegie Mellon, Pittsburgh, Pennsylvanie.
- Van Doren, P. et al. (2004), « Rethinking Electricity Restructuring », *Policy Analysis*, n° 530, Cato Institute, États-Unis, voir [www.cato.org/pub\\_display.php?pub\\_id=2609](http://www.cato.org/pub_display.php?pub_id=2609).
- Vander Ploeg, C. (2006), *New Tools for New Times: A Sourcebook for the Innovative Financing, Funding, and Delivery of Municipal Infrastructure*, Western Cities Project Report n° 35, Canada West Foundation.
- Vanier, D.J. (dir. pub.) (2006), *Decision Support Systems in Infrastructure Management*, Conseil national de recherches du Canada, Ottawa, [www.itcon.org/2006/13/](http://www.itcon.org/2006/13/).
- Vanier, D.J. et al. (2006), *Review of Commercial Municipal Infrastructure Asset Management Systems*, Conseil national de recherches du Canada, Canada.
- Ville de Toronto (2005), *Building a Transit City*, Toronto.
- Vives, A. (1999), « Pension Funds in Infrastructure Project Finance: Regulations and Instrument Design », *Sustainable Development Department Technical Papers Series*, Banque interaméricaine de développement, Washington DC.
- Zielinski, S. (2004), *Technologies d'intégration du transport durable des marchandises en milieu urbain*, rapport de « Moving the Economy » à Transports Canada, Toronto.

## ANNEXE 2.A1

## *L'impact de la déréglementation sur le secteur de l'électricité*

À la fin de la décennie 1990, les perspectives de la déréglementation dans le secteur de l'électricité étaient assez prometteuses. Par exemple, une étude conduite à l'époque par l'Agence internationale de l'énergie (AIE) sur la réduction des coûts de production espérée grâce à la réforme de l'électricité confirmait le potentiel d'amélioration dans ce domaine. On soulignait toutefois que ce serait le marché qui en déterminerait finalement l'ampleur (AIE, 1999).

Cette étude envisageait aussi l'effet que la libéralisation des marchés aurait sur l'investissement dans le secteur de l'électricité. Elle mentionnait les craintes de certains observateurs à l'époque que les incertitudes supplémentaires dues à ce changement n'entraînent un investissement insuffisant dans de nouvelles capacités de production ou une combinaison de centrales inappropriée. L'analyse de l'AIE concluait que ces facteurs ne décourageraient pas l'investissement si la réforme était bien conçue dès le départ et qu'une régulation efficace était mise en place. Toutefois, l'AIE soulignait qu'il restait de la responsabilité des gouvernements de surveiller l'évolution des marchés et de maintenir un cadre réglementaire adéquat. Les gouvernements doivent veiller à ce que des incitations adéquates soient en place pour attirer de nouveaux investissements bien avant que des pénuries de capacités n'apparaissent. L'étude de l'AIE concluait que, finalement, l'expérience montrerait dans quelle mesure la réforme de l'électricité répondrait aux attentes, mais les auteurs pensaient que leur analyse donnait de bonnes raisons d'avoir confiance dans les bienfaits de la déréglementation.

Les observateurs sont moins optimistes aujourd'hui. Les perspectives de la déréglementation ne paraissent pas aussi souriantes qu'à l'époque. En fait, l'impact de la déréglementation dans le secteur de l'électricité est généralement considéré comme ambigu. D'un côté, certains éléments donnent à penser que, globalement, la déréglementation a été bénéfique au moins dans certains pays.

Par exemple, d'après Coulson (2006), des régressions sur données de panel indiquent que la déréglementation de l'électricité dans les États des États-Unis est associée à des prix des logements plus élevés, à une activité accrue du marché du logement et à des salaires plus bas, tous ces éléments concordant avec un modèle de différentiels compensateurs où la déréglementation (dont on montre qu'elle abaisse effectivement les prix de l'électricité) accroît l'utilité pour les habitants des États.

Certains résultats empiriques tendent aussi à montrer que le rythme du changement technique dans ce secteur est plus élevé dans un environnement déréglementé que dans un régime de réglementation du taux de rendement. C'est par exemple ce que constate Frank (2003) dans le cas du Texas, État qui offre une possibilité assez exceptionnelle d'apprécier historiquement l'impact de la réglementation sur l'innovation. Au Texas, la réglementation était assez limitée jusqu'en 1975, année à partir de laquelle les législateurs de l'État ont imposé une réglementation du taux de rendement. Au moyen d'une fonction de coût translog avec des données annuelles couvrant les années 1965 à 1985, Frank compare le rythme du changement technologique avant et après l'instauration de la réglementation du taux de rendement. On constate qu'avant l'instauration de la réglementation du taux de rendement, les coûts ont baissé significativement à cause du progrès technologique. Après, on constate que les coûts ont significativement augmenté en raison du déclin technologique provoqué par la réglementation.

Pendant, d'autres études brossent un tableau très différent. Dans le cas de la Nouvelle-Zélande, certains éléments indiquent que la « réglementation légère » (limitée à la fourniture obligatoire d'informations) au cours de la période 1994-2003 a entraîné de fortes augmentations de la marge prix-coût (Bertram et al., 2005). D'après ces auteurs, ce régime a permis des profits supérieurs d'environ 200 millions USD par an aux niveaux qui auraient été acceptables dans l'ancien cadre de réglementation du taux de rendement, de manière continue.

Certains auteurs sont aussi assez critiques en ce qui concerne l'impact de la déréglementation au Royaume-Uni. On note en particulier qu'un des résultats attendus ne s'est pas réalisé, à savoir le remplacement des monopoles dans certaines zones par des marchés, et que l'établissement des prix au moyen d'une simple formule incitative n'a pas conduit à une réglementation « légère ». La réglementation incitative est devenue une forme de réglementation du taux de rendement complexe et intrusive, tandis que la réglementation de la structure de l'industrie l'a laissée plonger vers une structure concentrée, verticalement intégrée, contraire aux objectifs des réformes (Thomas, 2004).

Banks (2004) met lui aussi en question la déréglementation de l'électricité en Suède. Cet auteur note que depuis le commencement de « l'expérience » de déréglementation le prix de l'électricité a augmenté en tendance beaucoup plus rapidement que l'indice des prix à la consommation, notamment ces dernières années. Un point plus important est qu'à cause 1) du manque d'investissement dans des installations de production (et peut-être de transport) nationales par les compagnies d'électricité suédoises, 2) de la stratégie discutable employée par ces entreprises pour gérer les réserves hydroélectriques, 3) de l'augmentation de taxes sur l'énergie dans une certaine mesure irrationnelles, et 4) du commencement du « désengagement » nucléaire, les ménages et les entreprises sont à la merci d'un pic prolongé des prix de l'électricité.

En outre, selon des critiques exprimées aux États-Unis, si certains investisseurs ont réalisé des profits appréciables en achetant et quelquefois en revendant rapidement des centrales « dégroupées », les consommateurs d'électricité, censés être les principaux bénéficiaires du nouveau système, n'en ont pas retiré un tel avantage (Johnston, 2006). En fait, l'espoir que les clients bénéficieraient d'une saine concurrence entre un nombre croissant de producteurs d'électricité ne s'est pas réalisé, parce qu'il n'y a pas eu un nombre suffisant de nouveaux concurrents. Une grande partie des nouvelles centrales ont connu un échec parce que, à la différence de beaucoup de centrales anciennes, presque toutes utilisaient du gaz naturel pour produire l'électricité. La demande de gaz naturel a bondi et le prix de ce combustible a triplé, rendant l'électricité de ces centrales trop coûteuse pour être compétitive.

En outre, une grande partie des centrales que les compagnies ont vendues demeurent néanmoins la propriété de leurs sociétés mères ; elles ont été simplement transférées des compagnies réglementées vers des sociétés sœurs non réglementées. Certaines autorités de régulation ont permis aux compagnies de favoriser leurs sociétés sœurs par des contrats de longue durée, même si elles n'offraient pas le meilleur prix pour l'électricité. En conséquence, les producteurs d'électricité véritablement indépendants se heurtent à d'importantes barrières à l'entrée. Ils se plaignent que leurs centrales modernes restent souvent inutilisées alors que les anciennes centrales peu efficaces appartenant à des compagnies politiquement influentes et à leurs sociétés sœurs non réglementées vrombissent 24 heures sur 24 dans le cadre de contrats de longue durée.

Les barrières à l'entrée résultent aussi de la façon dont les centrales ont été transférées des compagnies réglementées à leurs sociétés sœurs non réglementées. Dans un certain nombre de cas, les économies potentielles découlant d'une industrie électrique concurrentielle ont été amoindries par le favoritisme que les autorités ont montré à l'égard des compagnies d'électricité. En Ohio, par exemple, les autorités ont accepté que les sociétés sœurs non réglementées acquièrent les centrales à un prix extrêmement

favorable. Plus le prix d'acquisition d'une centrale par une société sœur est bas, plus il est difficile pour un producteur indépendant, obligé de construire à grands frais une nouvelle centrale, de soutenir la concurrence.

Ces phénomènes ont conduit beaucoup d'organisations de défense des consommateurs à réclamer une réréglementation de l'industrie. Même le Cato Institute, grand partisan du libéralisme économique, est très critique à l'égard de la restructuration aux États-Unis : il pense que les tentatives des bureaucrates et des politiciens d'imposer à l'industrie un dégroupement sont vouées à l'échec. Les experts du Cato Institute, comme meilleure solution de rechange, recommandent d'abandonner totalement la restructuration et d'épouser les marchés plus complètement qu'on ne l'envisage dans les initiatives de restructuration actuelles, en permettant de fait aux compagnies de structurer leurs activités comme elles l'entendent et d'exercer pleinement leur puissance de marché. Toutefois, eu égard à la difficulté politique de telles réformes, ils pensent qu'une solution de deuxième rang consisterait, pour les États qui ont déjà entamé une restructuration, de revenir à une version modernisée de l'ancien statu quo réglementé, verticalement intégré. À leurs yeux, il est probable qu'un tel arrangement ne serait pas très différent de ceux qu'aurait produit le libéralisme (Van Doren *et al.*, 2004).

Cette image assez mélangée des efforts de déréglementation menés jusqu'à présent, qui ressort des travaux publiés, montre qu'on ne connaît pas encore clairement les progrès que l'on peut réalistement accomplir et le temps qu'il faudra pour cela. Le point de savoir si la déréglementation et la restructuration peuvent produire des effets bénéfiques substantiels dépend de trois questions clés :

- Quelle est l'importance des pertes associées à la désintégration verticale résultant de la restructuration? Dans ce contexte, la mise en œuvre de nouvelles technologies pourrait jouer un rôle critique. En particulier, la production répartie et l'utilisation accrue des TIC devraient logiquement rendre les activités indépendantes plus viables.
- Dans quelle mesure ces pertes peuvent-elles être compensées par des arrangements contractuels de longue durée, des mécanismes de marché appropriés et des incitations réglementaires?
- Dans quelle mesure peut-on réduire à un minimum les barrières à l'entrée pour les nouveaux venus dans l'industrie? Ces barrières ont clairement joué un rôle critique dans la forclusion de la concurrence. Suivant les termes d'un défenseur des consommateurs, les compagnies ont réussi à tuer dans l'œuf le marché.

S'il serait malavisé d'abandonner la déréglementation et la restructuration, il est clair néanmoins que de plus grands efforts seront nécessaires, à l'avenir, pour améliorer le cadre réglementaire, créer des incitations appropriées et réduire drastiquement les barrières à l'entrée dans le segment de la production de l'électricité, à l'intérieur de cette industrie.

## Chapitre 3

### **Évaluation des perspectives à long terme pour les modèles d'entreprise d'infrastructures et de services électriques**

*par*

Trevor Morgan\*

*La progression de la demande d'électricité appelle un accroissement des investissements dans les infrastructures électriques. Quels sont les facteurs d'évolution et les perspectives à long terme des modèles économiques à prendre en compte pour la construction et l'exploitation des infrastructures électriques et la fourniture de services électriques? Ce chapitre décrit la structure du secteur de l'électricité et ses régimes de propriété, ainsi que les raisons expliquant les différences existant d'un pays ou d'une région à l'autre. Il passe en revue les défis que doivent relever les pouvoirs publics, à savoir l'établissement et le maintien de marchés concurrentiels pour la fourniture d'électricité, une tarification efficace des services de réseau, et la garantie de la sécurité de l'approvisionnement.*

\* Menencon Consulting, France.

## Résumé

Le niveau et l'opportunité des investissements dans les infrastructures électriques resteront étroitement liés à l'évolution structurelle à long terme du secteur de l'électricité, ainsi qu'à ses sources et dispositifs de financement. Plusieurs facteurs – notamment le rythme de croissance de la demande, les politiques publiques concernant la structure des marchés et du capital, les évolutions technologiques et l'intensification des échanges internationaux – influenceront fortement les modèles économiques et les perspectives d'investissement. La politique et la réglementation devront pour leur part continuer de s'adapter pour répondre à divers défis, à savoir l'établissement et le maintien de marchés concurrentiels de l'électricité, une tarification efficiente des services de réseau et la sécurité d'approvisionnement énergétique.

La libéralisation du secteur de l'électricité – caractérisée par un plus grand engagement du privé, l'introduction de la concurrence au niveau de la production et de la vente ainsi que de nouvelles structures de réglementation – continuera d'avoir un profond impact sur les modèles économiques. La privatisation est en grande mesure terminée dans la plupart des pays de l'OCDE, et l'essentiel du secteur est désormais aux mains du privé. Toutefois, la croissance rapide de la demande d'électricité dans les pays en développement et les économies de marché émergentes, souvent dotées d'un secteur électrique public, devrait inciter davantage leurs gouvernements à rechercher auprès du secteur privé une partie au moins du capital nécessaire pour développer les infrastructures. Les réformes du marché et de la réglementation resteront les premiers moteurs de l'évolution des modèles économiques dans les pays de l'OCDE et pourraient prendre de plus en plus d'importance dans bien d'autres parties du monde. Le démantèlement des monopoles verticalement intégrés imposera de nouveaux modèles dans les secteurs de la production et de la fourniture.

Le jugement qui sera porté sur la réussite de la privatisation et des réformes du marché, encore au stade de la mise en œuvre dans de nombreux pays aura manifestement un impact énorme sur les futures orientations stratégiques dans toutes les régions et, par conséquent, sur les modèles économiques des entreprises. Dans la plupart des cas, la mise en œuvre des réformes est loin d'être achevée, et l'on ne peut encore en percevoir pleinement les effets sur l'organisation et la structure du secteur. Même si l'expérience acquise jusqu'ici donne à penser que la concurrence sur les

segments de la production et de la vente d'électricité peut en principe apporter des avantages substantiels grâce aux gains d'efficacité et à la baisse des prix, on s'inquiète de plus en plus de savoir si les nouveaux modèles économiques et réglementaires inciteront vraiment à investir dans la capacité de production et les réseaux lorsque les acteurs du marché se seront adaptés à leur nouvel environnement. Les difficultés persistantes à financer les centrales indépendantes ou « grossistes » un peu partout dans le monde pourraient empêcher l'accès au marché, le développement de la concurrence et de nouveaux investissements. Il y aura assurément des occasions d'investir avec profit dans la production d'électricité, mais, pour que le climat financier s'améliore, il faudra opérer des changements dans la gouvernance des entreprises, mettre en place de meilleures stratégies de gestion des risques et rendre plus transparentes les pratiques comptables.

Les évolutions de la technologie – en particulier dans la production d'électricité – et des coûts de la fourniture auront également un impact déterminant sur la structure de l'industrie de l'électricité. Les turbulences sur les marchés de l'énergie internationaux et l'envolée des prix des combustibles fossiles, si elles persistent, auront de sérieuses conséquences sur les futurs choix de technologies et de combustibles. La popularité des centrales de faible puissance utilisant les énergies renouvelables ainsi que d'autres formes de production décentralisée, comme la petite cogénération à combustibles fossiles et les piles à combustible, pourrait radicalement modifier la structure du secteur de l'électricité.

Le développement des interconnexions entre les réseaux nationaux ou régionaux et l'extension des échanges internationaux qui en découlera seront tout à la fois un moteur important de changement structurel dans l'industrie de l'électricité et une conséquence de ce changement. La hausse de la demande d'électricité multipliera les occasions d'investissements rentables dans les interconnexions sur les marchés libéralisés. Toutefois, la capacité qui sera effectivement construite et utilisée dépendra dans une large mesure du cadre réglementaire.

Les compagnies d'électricité adoptent diverses stratégies pour s'adapter à l'évolution du marché et du paysage réglementaire ainsi qu'aux variations correspondantes des risques commerciaux. On observe en général des concentrations et regroupements avec d'autres secteurs, essentiellement par le biais de fusions et d'acquisitions. Ces tendances devraient d'ailleurs se poursuivre. La gestion des risques, ainsi que les économies d'échelle et de gamme resteront des arguments en faveur de l'intégration verticale et horizontale, un retour en arrière, dans une certaine mesure, par rapport à la restructuration opérée là où la réforme du marché a eu lieu. Toutefois, les autorités de la concurrence pourraient adopter une attitude plus sévère vis-à-vis de futures ententes horizontales entre la production et la fourniture d'électricité, pour

répondre aux craintes concernant les effets de la concentration sur l'efficacité de la concurrence sur les marchés de gros et de détail.

L'intégration des compagnies d'électricité avec le secteur du gaz et d'autres industries de réseau devrait se renforcer, étant donné les synergies et les économies d'échelle potentielles, mais aussi la possibilité de se protéger du risque de prix des combustibles. Les frontières traditionnelles entre les entreprises de service public et le secteur amont du pétrole et du gaz naturel s'estomperont de plus en plus, les compagnies en amont s'engageant en aval pour protéger leurs parts de marché et les compagnies en aval cherchant à s'approprier des actifs dans l'approvisionnement et le stockage de combustibles. À plus long terme, les compagnies d'électricité peuvent chercher à se développer encore au niveau mondial. Les occasions d'investir sur les nouveaux marchés et dans les pays en développement et les incitations à le faire dépendront des politiques nationales et de leurs implications sur le risque ressenti et les retours potentiels. La poursuite de la séparation des actifs des réseaux pourrait offrir aux investisseurs privés de nouvelles possibilités d'acquérir des actifs réglementés, présentant un risque relativement peu élevé.

De nombreux pays non membres de l'OCDE dotés de marchés des capitaux peu développés où, de surcroît, le coût du capital est élevé parce que le risque est supérieur, continueront de se débattre pour attirer vers l'industrie électrique les investissements privés nationaux et étrangers. L'investissement privé devrait jouer un rôle croissant à moyen terme, mais cela dépendra surtout de l'environnement économique, politique, réglementaire et juridique de chaque pays. Les organismes multilatéraux de financement resteront certainement l'une des principales sources de ces indispensables capitaux dans de nombreux pays tant que les investisseurs internationaux exerçant dans les pays en développement seront peu nombreux et que les États et régions disposeront de moyens financiers limités.

Les décideurs et les autorités de régulation devront s'intéresser de plus près aux moyens d'inciter à investir dans la capacité de production et les réseaux. En principe, les marchés de l'électricité concurrentiels peuvent inciter à investir de manière opportune et efficiente si le marché est bien conçu et le cadre réglementaire adapté. On redoute pourtant de plus en plus que les investissements dans la production et le transport ne soient pas suffisants sur les marchés libéralisés – notamment en Europe, aux États-Unis et dans certaines parties d'Asie. Les marges de réserve se rétrécissent dans plusieurs pays depuis le fléchissement de l'investissement ces dernières années. Étant donné l'importance économique, sociale et politique que représente la continuité de la fourniture d'électricité, mettre en place des dispositifs efficaces pour rémunérer les investissements dans la réserve de puissance et les réseaux, rationaliser les procédures d'autorisation de nouvelles centrales et de lignes de transport, et enfin, veiller à ce que les

compagnies d'électricité respectent des normes minimales de fiabilité du réseau de transport resteront des tâches primordiales.

## 1. Introduction

Nous examinerons dans le présent chapitre les facteurs d'évolution des modèles économiques qui présideront à la construction et l'exploitation des infrastructures électriques et la fourniture de services dans ce secteur. Les économies modernes sont de plus en plus dépendantes de l'électricité desservie par le réseau. Les investissements destinés à l'extension et à la modernisation du système électrique – notamment les centrales électriques et les réseaux de transport et de distribution – continueront, par conséquent, de revêtir une importance cruciale pour le développement et la croissance économiques.

Au sens le plus large, le terme « modèle économique » fait référence à la manière dont une industrie ou une entreprise conduit ses activités. Le présent chapitre est consacré aux aspects qui distinguent le secteur électrique des autres secteurs industriels – notamment, sa structure et son capital. La façon dont évolue l'organisation de l'industrie électrique influera non seulement sur sa volonté et sa capacité d'investir en temps voulu, mais aussi sur les sources et les mécanismes de financement. Divers facteurs, notamment le rythme de croissance de la demande, les politiques publiques concernant la structure des marchés et du capital, les évolutions technologiques et l'intensification des échanges internationaux, auront une grande influence sur les modèles économiques et les incitations à investir. La politique et la réglementation devront, pour leur part, continuer de s'adapter pour répondre à divers défis, à savoir l'établissement et le maintien de marchés concurrentiels pour la fourniture d'électricité, la conception d'une tarification efficace des services de réseau et la sécurité d'approvisionnement.

La section suivante récapitule les modèles existants en matière de structure, de fonctionnement et de capital dans l'industrie électrique, ainsi que les raisons qui expliquent les différences d'un pays ou d'une région à l'autre. Le chapitre étudie ensuite les principaux moteurs du changement de structure du secteur et des marchés des services électriques. Suit une évaluation de l'évolution du secteur à moyen ou à long terme et de ses implications en termes de financement et d'investissement. La section finale est consacrée aux problèmes stratégiques et réglementaires posés par les évolutions futures de la structure de l'industrie électrique et de son capital.

Le présent chapitre s'appuie sur les conclusions du chapitre 3, « Perspectives d'évolution des investissements mondiaux dans les infrastructures électriques » (Morgan, 2006) de la publication de l'OCDE

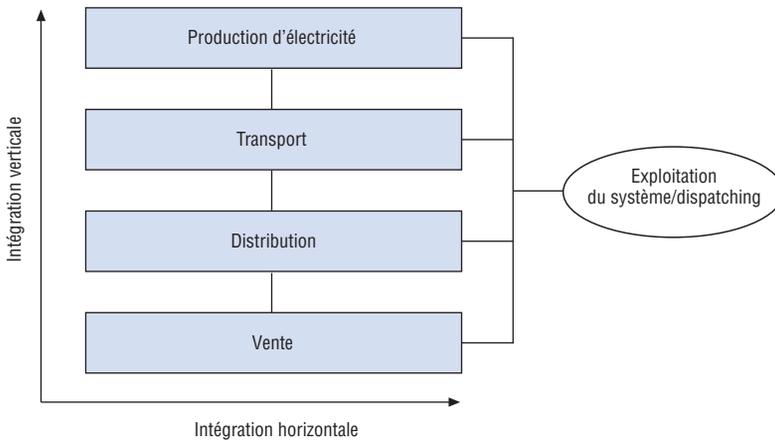
intitulée *Les infrastructures à l'horizon 2030 : Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*.

## 2. Modèles économiques actuels dans l'industrie électrique

### 2.1. Intégration verticale et horizontale

L'industrie électrique au sens le plus large – c'est-à-dire recouvrant la construction, l'exploitation et la maintenance des centrales et des réseaux assurant des services électriques aux consommateurs finals – peut être organisée de bien des manières. Ce qui caractérise le plus la structure de l'industrie électrique, c'est bien sûr son degré d'intégration verticale et horizontale (graphique 3.1).

Graphique 3.1. **Activités fonctionnelles du secteur électrique**



### Intégration verticale

L'intégration verticale décrit le lien entre les principales activités fonctionnelles de la chaîne production, transport, distribution locale et vente d'électricité<sup>1</sup>. L'intégration verticale d'une industrie ou entreprise électrique<sup>2</sup> est complète si cette industrie ou entreprise assure, détient ou contrôle l'intégralité des quatre fonctions. À l'autre extrême, chaque fonction peut être détenue ou contrôlée par des organisations ou entreprises différentes. Dans la pratique, la structure réelle de l'industrie électrique se situe en général entre ces deux extrêmes. Ainsi, une compagnie d'électricité peut détenir et exploiter des actifs de production et de transport, sans participer d'aucune manière à la distribution.

Le secteur électrique de la plupart des pays a longtemps été caractérisé par une forte intégration verticale en raison des économies que permettait la

planification intégrée des investissements et de la puissance, particulièrement dans les domaines de la production et du transport, ainsi que la coordination des opérations. La forte intensité capitaliste du secteur, les économies d'échelle substantielles, l'importance de la fiabilité et le fait que l'industrie électrique soit un monopole naturel<sup>3</sup> étaient également considérées comme des arguments en faveur de l'intégration verticale. Pour sa part, la vente au consommateur final a toujours été exclusivement du ressort des entreprises de distribution ou de transport.

Au cours des deux dernières décennies toutefois, plusieurs facteurs, notamment l'émergence de nouvelles technologies de production d'électricité caractérisées par une échelle d'efficacité minimale plus basse, le développement des technologies de l'information et des communications et la popularité croissante des méthodes de régulation des industries de réseau fondées sur les mécanismes du marché, ont conduit les pouvoirs publics à introduire des réformes des marchés pour favoriser la concurrence à la production et la fourniture d'électricité. Ces réformes, comprenant notamment la séparation entre les fonctions de réseau (transport, distribution) et la production ou la vente d'électricité pour assurer un accès non discriminatoire au réseau aux producteurs et fournisseurs en concurrence, ont conduit à l'éclatement des structures verticalement intégrées dans certains pays. Parfois, la séparation est structurelle au sens où la propriété est séparée. Dans d'autres cas, la séparation consiste simplement à dissocier la gestion ou la comptabilité des activités de réseau (certaines activités étant parfois confiées à des filiales) dans une société verticalement intégrée (voir section 3).

### ***Intégration horizontale***

L'intégration horizontale indique le degré de concentration au sein de l'une quelconque des quatre fonctions principales, par exemple la part de la production totale d'électricité qui revient à chaque producteur. Jusqu'à présent, le secteur électrique se caractérisait par une intégration horizontale poussée à tous les niveaux dans la plupart des pays, à savoir à l'échelon national, ou, dans de grands pays comme les États-Unis, à l'échelon régional. Le plus souvent, l'État accordait aux compagnies d'électricité des droits exclusifs ou de monopole, afin qu'elles assurent la planification, la construction et l'exploitation des centrales ou réseaux, parce que c'était là le moyen le plus efficace et le plus rationnel de construire les installations nécessaires pour disposer d'une puissance suffisante pour répondre à la demande nationale ou régionale.

Le degré d'intégration horizontale à la production et la vente a baissé dans les pays qui ont introduit avec succès des réformes du marché. En fait, la séparation horizontale est une condition nécessaire pour que la concurrence

se développe. Dans la pratique, les décideurs ou les autorités de régulation peuvent encourager les producteurs indépendants à investir ou demander aux producteurs historiques détenant une importante part du marché de vendre des actifs, et permettre ainsi l'apparition de multiples grossistes, en particulier dans les cas où il n'est guère possible ni nécessaire de construire de nouvelles centrales. Les réformes peuvent également consister à encourager ou à contraindre les opérateurs historiques à scinder leurs fonctions de commercialisation et s'en dessaisir progressivement pour réduire leur part du marché de détail. En revanche, aucune réforme du marché proprement dite ne s'est directement intéressée au degré d'intégration horizontale dans le transport et la distribution, car ces activités, considérées comme des monopoles naturels, restent réglementées. Sur un marché de l'électricité déréglementé, il n'y pas de planification centralisée des moyens de production. Les autorités peuvent toutefois continuer d'assurer une tâche essentielle : identifier des besoins en infrastructures de transport et de distribution et encourager les opérateurs privés à investir.

Si l'intégration horizontale s'atténue au sein de nombreux marchés lors des réformes, les compagnies d'électricité sont nombreuses à réagir par l'acquisition ou la construction de nouveaux actifs, la fusion avec d'autres entreprises d'électricité opérant sur des marchés à l'étranger ou l'entrée dans d'autres industries de réseau nationales ou étrangères – le gaz naturel, les télécommunications ou l'eau. La décennie écoulée a vu se créer de grandes compagnies multinationales multiservices, attirées par les économies d'échelle et de gamme (voir section 4). Dans certains pays, l'Allemagne en particulier, des compagnies municipales multiservices avaient vu le jour bien avant l'introduction des réformes du marché.

### **Accords de coopération**

Indépendamment de la structure des compagnies ou du secteur électrique dans un pays donné, il existe souvent des accords de coopération entre réseaux, au sein même du pays (comme aux États-Unis) ou par-delà les frontières nationales (en Europe, par exemple). Les systèmes interconnectés dans le cadre de ces accords sont généralement synchronisés. Tous les gestionnaires des réseaux qui y participent sont tenus de respecter certaines conditions d'exploitation destinées à garantir une fiabilité minimale de l'intégralité du système interconnecté, et ils peuvent être contraints de prendre certaines mesures en cas d'urgence. Les accords de coopération peuvent réduire aussi bien les dépenses d'équipement que d'exploitation, principalement parce qu'ils permettent de tirer parti des économies d'échelle, d'établir des ordres de préséance communs, de réduire la réserve de puissance nécessaire dans une région ou un pays donné et d'écrêter les pointes de charge de l'ensemble du système<sup>4</sup>. Le marché électrique s'agrandit ainsi,

favorisant une concurrence plus efficace entre producteurs et négociants. Parmi les accords de coopération, on peut citer les pools électriques d'Amérique du Nord, dont certains réunissent des entreprises des États-Unis et du Canada, l'Union pour la coordination du transport de l'électricité (UCTE) dans les pays d'Europe centrale et occidentale, et Nordel, qui regroupe les quatre pays scandinaves (Danemark, Finlande, Norvège et Suède).

Les réflexions ci-dessus concernent l'exploitation et la maintenance courantes des actifs physiques servant à la fourniture d'électricité et aux activités commerciales connexes. L'industrie des services électriques, qui assure des services de maintenance et de construction pour les compagnies d'électricité, a été, en règle générale, structurellement séparée de la fourniture. Dans la plupart des cas, les principaux programmes de maintenance et de remise en état sont confiés à des entreprises spécialisées, parce que cela revient généralement moins cher que de conserver en interne les moyens de le faire. De la même manière, la conception et la construction des centrales et des réseaux sont normalement effectuées par différentes entités. Un contrat de construction d'une centrale inclut le plus souvent les opérations de mise en route et la formation du personnel du propriétaire et du futur exploitant de la centrale.

## 2.2. Structure du capital

On trouve diverses structures de capital dans l'industrie électrique, depuis les compagnies nationales détenues à 100 % par l'État jusqu'aux sociétés de distribution privées, en passant par les compagnies de distribution municipales et les entreprises mixtes public-privé. Dans de nombreux pays, ce sont des entreprises privées qui ont créé le secteur électrique tandis que le développement rapide de la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle s'est effectué avec une forte proportion de capitaux publics. C'est le cas notamment en Europe et dans la plupart des pays en développement, où la fourniture de l'électricité était et est toujours souvent considérée comme un service public d'importance stratégique pour le développement économique et social. Les États-Unis et le Japon, où la production et le transport restent dominés par des compagnies privées, constituent les principales exceptions. En revanche, le secteur des services électriques, qui s'internationalise de plus en plus, a toujours été dominé par les entreprises privées. La France, où l'État détient encore une participation de contrôle dans Areva, plus grand prestataire de services nucléaires au monde, constitue une exception notable.

La structure du capital a considérablement évolué ces dernières années, avec un retour en force du secteur privé dans de nombreuses parties du monde. Parfois, les compagnies publiques ont été privatisées, par introduction en bourse ou vente au secteur privé. Parfois, l'industrie électrique a été

ouverte à l'investissement privé dans le cadre de nouveaux projets seulement, les compagnies publiques restant le pivot de l'industrie.

Malgré l'engagement croissant du secteur privé, l'immense majorité des pays de la zone OCDE, mais aussi du reste du monde, conserve au moins quelques entreprises d'électricité publiques. Le statut d'entreprise publique va généralement de pair avec une forte intégration verticale et horizontale. Des capitaux publics et une structure centralisée fortement intégrée permettent aux autorités de conserver un contrôle direct du secteur. La plupart des pays qui ont entrepris des réformes de leur marché ont également privatisé au moins certaines parties de l'industrie – sauf lorsque cette dernière était déjà largement aux mains du privé.

Dans certains pays, la structure des participations croisées entre compagnies d'électricité et autres entreprises services publics à l'intérieur et au-delà des frontières nationales peut être complexe et faire intervenir tant des compagnies publiques que des compagnies privées. En règle générale, les filiales ou les sociétés affiliées opèrent en toute indépendance, pour des raisons commerciales ou pour respecter des dispositions réglementaires destinées à garantir un accès non discriminatoire au réseau et la concurrence entre producteurs et fournisseurs. Certaines compagnies d'électricité détiennent également des parts dans les sociétés de services électriques.

### **2.3. Typologies**

Aujourd'hui, l'organisation et la structure du capital de l'industrie électrique varient considérablement suivant les pays. Cette variété résulte essentiellement des différences dans la façon dont s'est développé le secteur de l'électricité, du stade atteint du processus de libéralisation, du cadre réglementaire, ainsi que du climat général des affaires et de l'investissement. Le tableau 3.1 donne un aperçu de la typologie actuelle du secteur électrique en fonction du degré d'intégration horizontale et verticale et du régime de propriété des actifs physiques dans les 15 plus grands pays du monde par leur consommation intérieure. Ces pays représentent près des trois quarts de la consommation finale totale d'électricité dans le monde.

Dans ces pays, l'intégration verticale est généralement plus prononcée que l'intégration horizontale. Pour certains, les réformes ont exigé ou favorisé le démembrement de la structure horizontalement intégrée de la production et de la fourniture, soit par cession d'actifs, soit par l'ouverture à de nouveaux entrants, en conservant une certaine intégration verticale, du moins pour le moment. Dans plusieurs pays de l'Union européenne (UE), par exemple, la distribution et la vente au consommateur final demeurent partiellement intégrées, mais cela devrait changer avec l'ouverture à la concurrence du marché de détail en juillet 2007. Ailleurs, la réforme revient à régionaliser le

Tableau 3.1. **Organisation et structure du capital de l'industrie sur les 15 plus grands marchés nationaux de l'électricité au monde**

	Consommation d'électricité, 2003 (TWh)	Intégration horizontale				Intégration verticale (structurelle)	Propriété des infrastructures (majoritairement)
		Production	Transport	Distribution	Vente		
États-Unis	3 475	Variable	Faible	Faible	Variable	Variable	Privée
Chine	1 483	Forte/moyenne	Forte	Moyenne	Moyenne	Forte	Publique
Japon	934	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Forte	Forte	Privée
Russie	632	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Publique
Allemagne	509	Moyenne	Moyenne	Faible	Forte	Variable	Variable
Canada	504	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Variable	Forte	Publique
Inde	418	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Publique
France	408	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Publique
Royaume-Uni	337	Faible	Forte	Faible	Faible	Moyenne	Privée
Brésil	329	Moyenne	Forte	Faible	Faible	Moyenne	Privée
Corée	318	Moyenne	Forte	Forte	Faible	Forte	Publique
Italie	291	Moyenne	Forte	Forte	Moyenne	Forte	Publique
Espagne	218	Moyenne	Forte	Moyenne	Moyenne	Moyenne	Privée
Australie	190	Faible	Moyenne	Variable	Faible	Moyenne	Privée
Taipei chinois	182	Forte	Forte	Forte	Forte	Forte	Publique

Note : *Variable* signifie que différentes compagnies ont différents degrés d'intégration verticale et/ou horizontale; *moyenne* signifie que la production, le transport, la distribution et la fourniture ne sont pas complètement intégrés verticalement ou horizontalement au sein des compagnies ou des pays concernés.

Source : AIE (2005a); analyse de Menecon Consulting.

secteur au sein d'un même pays : en Chine, par exemple, diverses compagnies provinciales sont responsables de la production d'électricité, de son transport régional, de sa distribution locale et de la commercialisation, à l'intérieur de zones clairement délimitées.

En général, le transport et la distribution sont plus intégrés horizontalement que la production ou la vente d'électricité, car les réformes du marché ne comportent en général aucune obligation pour les opérateurs historiques de céder des actifs, car ces activités sont considérées comme des monopoles naturels. Dans de nombreux pays, les autorités ont confié le transport à une entreprise en situation de monopole qui dessert la totalité du pays ou d'une région, cela afin de tirer parti des économies d'échelle et de faciliter la planification et l'exploitation des réseaux. La distribution est généralement moins intégrée que le transport, particulièrement dans les grands pays, car elle concerne des zones géographiquement distinctes.

C'est dans les pays de l'OCDE que les réformes du marché sont généralement les plus avancées et que le degré d'intégration verticale et horizontale est le plus faible, même si ces réformes sont au point mort ou progressent lentement dans nombre d'entre eux. Actuellement, le Royaume-Uni, où les réformes ont été lancées en premier, dispose peut-être du marché

le plus concurrentiel, avec un niveau relativement faible de participation de l'État. Dans plusieurs pays de l'UE, comme la France, l'Allemagne et l'Espagne, la contestabilité du marché et l'intensité de la concurrence restent limitées, et le secteur reste en grande partie aux mains de l'État. La Corée dispose aujourd'hui de l'un des secteurs de l'électricité les plus intégrés de la zone OCDE, même si les pouvoirs publics activent la mise en œuvre de plans visant à privatiser les compagnies publiques et à favoriser la concurrence.

La plupart des pays non membres de l'OCDE ont pris des mesures ces dernières années pour libéraliser leur industrie électrique, mais rares sont ceux qui ont réussi à instaurer des marchés réellement concurrentiels, même au niveau de la vente en gros. En Chine, en Russie, en Inde, au Brésil et au Taipei chinois – qui sont les cinq plus grands consommateurs d'énergie électrique hors OCDE – le secteur de l'électricité est fortement intégré et détenu en grande partie par l'État.

### 3. Principaux moteurs du changement

#### 3.1. Demande d'électricité et besoins d'investissement croissants

Les modèles économiques dans l'industrie électrique seront déterminés par les secteurs qui, dans toutes les grandes régions du monde, connaissent une demande d'électricité et des besoins en investissement croissants. Dans un scénario de référence faisant l'hypothèse de politiques publiques inchangées, l'Agence internationale de l'énergie prévoit que la demande mondiale d'électricité augmentera à un rythme annuel moyen de 2.5 % jusqu'en 2030. À cet horizon, celle-ci devrait être deux fois plus élevée qu'aujourd'hui. Cette hausse sera essentiellement due aux pays en développement et aux économies de marché émergentes. Ces pays devraient voir leur consommation d'électricité suivre à peu près le rythme de croissance de leur PIB, et ainsi atteindre en 2030 plus du triple de la consommation actuelle. Dans les pays de l'OCDE, le rythme de la croissance sera nettement plus lent, avec 1.4 % par an. Toutefois, à la fin de la période de projection, les 1.3 milliard d'habitants de la zone OCDE consommeront toujours plus d'électricité que les 6.5 milliards d'habitants des pays en développement. Hors de la zone OCDE, c'est en Asie que la croissance de la demande d'électricité sera la plus forte. La hausse de l'activité économique, liée en partie à la croissance démographique est le principal facteur de progression de la demande dans toutes les régions. Les projections du scénario de référence font l'hypothèse d'une croissance moyenne de l'économie mondiale de 3.2 % jusqu'en 2030.

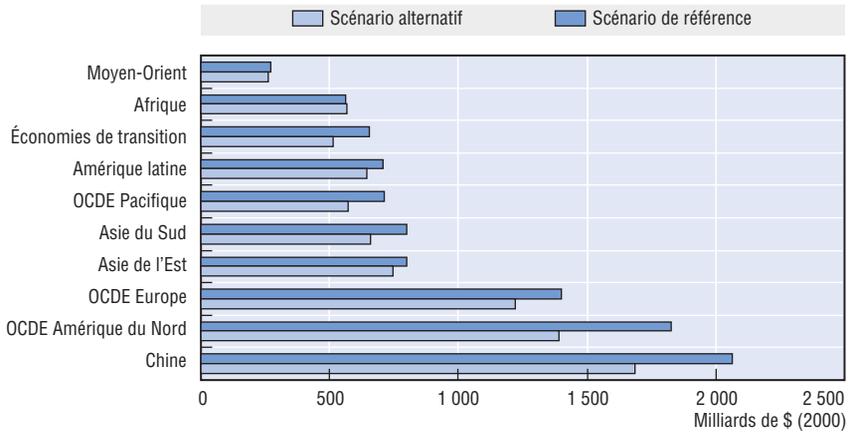
Dans un scénario alternatif, où les gouvernements du monde entier sont supposés adopter des politiques destinées à ralentir la croissance de la demande pour des raisons de sécurité d'approvisionnement énergétique et d'environnement, la demande d'électricité augmente moins rapidement.

En 2030, elle devrait être inférieure de 12 % à celle du scénario de référence, et progresser de 70 % par rapport à 2003 au lieu de 94 % dans le scénario de référence. Le rythme annuel de croissance de la demande entre 2003 et 2030 est estimé atteindre en moyenne 2 %, soit 0.5 % de moins que dans le scénario de référence. Dans toutes les régions, les économies résultent principalement des mesures d'amélioration de l'efficacité énergétique des procédés industriels, des appareils électriques et de l'éclairage.

D'autres facteurs que les politiques publiques pourraient accélérer ou ralentir la hausse de la demande bien plus qu'il n'est prévu dans les scénarios<sup>5</sup>. Ainsi, le dérèglement climatique pourrait se traduire à long terme par des bouleversements de la demande d'électricité pour la production de chaleur ou de froid, avec des répercussions majeures sur la nature et le montant des investissements requis ainsi que sur les politiques à prendre pour assurer la sécurité d'approvisionnement en énergie (voir section 5.4). De la même manière, une croissance économique plus rapide – particulièrement dans les régions en développement – pourrait stimuler la demande d'électricité et les besoins en infrastructures.

Le rythme de croissance de la demande déterminera le montant des investissements nécessaires dans les infrastructures électriques. Étant donné la croissance de la demande prévue dans le scénario de référence, les besoins d'investissement cumulés dans le monde entier devraient s'élever à 9.8 billions USD (USD 2000) entre 2003 et 2030, soit environ 350 milliards USD par an. Plus de la moitié concerneront les pays en développement. La Chine viendra en tête des besoins, avec plus de 2 billions USD (graphique 3.2). Les nouveaux investissements seront également importants en Amérique du Nord et en Europe. Plus de la moitié des investissements mondiaux dans le secteur électrique seront destinés aux réseaux de transport et de distribution. La part du transport et de la distribution sera en général la plus élevée dans les pays non membres de l'OCDE où l'on a davantage besoin de développer et de densifier les réseaux existants. Dans le scénario alternatif, les besoins d'investissement mondiaux cumulés avoisinent 1.5 billion USD (en USD 2000) – et sont donc inférieurs de près de 16 % à ceux du scénario de référence. Le coût unitaire moyen de l'investissement dans la production d'électricité a beau être de 14 % plus élevé dans le scénario alternatif que dans le scénario de référence (à cause d'un plus large recours à la production décentralisée, aux énergies renouvelables et à l'énergie nucléaire plus gourmande en capital), cet effet est largement compensé par une croissance de la demande ralentie qui se traduit par des besoins réduits d'augmentation de la puissance installée et de capacité des réseaux.

Mais il n'est pas acquis que les capitaux nécessaires seront disponibles – dans l'un ou l'autre scénario. Au cas où les investissements seraient insuffisants ou arriveraient trop tard, la demande risque de ne pas être

Graphique 3.2. **Besoins cumulés d'investissements dans le secteur de l'électricité par région, 2003-2030**

intégralement satisfaite, d'où des coupures d'électricité temporaires ou récurrentes. Les principales incertitudes concernant le montant des investissements mondiaux dans le secteur de l'électricité tiennent à l'impact de la libéralisation et des réformes des marchés, qui auront une incidence sur les incitations à investir et l'accès au capital. Une insuffisance des investissements, en particulier si le secteur électrique est public, pourrait inciter à une réorganisation, éventuellement par ouverture aux capitaux privés. Les politiques environnementales, qui influent particulièrement sur l'implantation géographique des nouvelles centrales et des lignes de transport ainsi que sur les émissions atmosphériques, peuvent elles aussi freiner l'investissement. Les possibilités d'investissement et les incitations à investir influenceront quant à elles sur l'évolution des modèles économiques, aux niveaux régional et mondial.

### 3.2. Transformation en société commerciale et privatisation

Le mode de gestion des compagnies d'électricité publiques et les politiques nationales concernant les entreprises privées autorisées à investir dans le secteur de l'électricité auront une influence déterminante sur l'évolution des modèles économiques – particulièrement dans les pays en développement et les économies de marché émergentes. La transformation en société commerciale et la privatisation sont deux méthodes largement appliquées au cours des deux dernières décennies pour améliorer l'efficacité de l'industrie électrique. La transformation en société commerciale suppose de réorganiser les actifs publics et de transférer la responsabilité de leur exploitation d'un ministère à une instance distincte à vocation commerciale.

Elle peut constituer une étape transitoire vers la privatisation ou une alternative. Lorsque c'est la privatisation que l'on vise, les actifs sont confiés à une société anonyme, et les actions sont transférées au trésor public pour être vendues. Dans un cas comme dans l'autre, l'objectif est d'introduire des structures et règles de gestion et de comptabilité, et aussi d'améliorer la rentabilité de l'exploitation. Dans la pratique, la transformation en société commerciale et la privatisation peuvent avoir une influence spectaculaire sur la manière dont fonctionne le secteur.

### **Transformation en société commerciale**

La transformation en société commerciale vise à séparer les deux rôles de l'État propriétaire et régulateur. En l'absence de séparation, il y a lieu de redouter que le gouvernement n'use du contrôle qu'il exerce sur l'industrie pour poursuivre des objectifs sociaux à des fins politiques de court terme, souvent au coup par coup et de façon opaque. L'exemple le plus courant est l'imposition directe d'un plafonnement des prix entraînant des pertes d'exploitation, qui doivent alors être financées par l'État. Cela crée des conflits entre les différentes responsabilités de l'État, d'un côté, assurer la viabilité financière du secteur de l'électricité et protéger les intérêts des contribuables, et de l'autre, protéger les intérêts des consommateurs à court et à long terme. En Inde, les subventions importantes accordées aux consommateurs d'électricité – notamment aux exploitants agricoles et aux ménages – ont infligé aux *State Electricity Boards* d'immenses pertes financières, qui ont compromis leur capacité d'investir, mais aussi de répondre à la demande d'électricité croissante et de garantir la fiabilité de la fourniture d'électricité.

En général, les entreprises publiques doivent, d'après la loi qui les a instituées être rentables et maximiser leur actif net. Elles ont d'ordinaire une structure de gestion proche de celle d'une entreprise privée, avec un conseil d'administration indépendant, élu par des représentants des actionnaires (collectivités locales, régions et administration centrale). Le conseil d'administration est responsable de la qualité du service et des résultats commerciaux. Généralement, la société convient avec les actionnaires des objectifs stratégiques lorsqu'elle leur fait approuver le programme d'activités de l'entreprise. La société exerce ainsi son activité en toute indépendance des autorités publiques.

À la différence du conseil d'administration, directement sous la tutelle d'un ministère, les fonctions commerciales sont dissociées des obligations sociales que les gouvernements pourraient imposer, notamment des tarifs préférentiels pour les ménages défavorisés, qui seraient alors financés séparément. Dans la pratique, toutefois, les pouvoirs publics conservent une marge de manœuvre considérable pour intervenir dans la gestion quotidienne de la compagnie d'électricité. Ils peuvent par exemple décider de prélever

inopinément un dividende pour faire face à des contraintes budgétaires à court terme, et ainsi empêcher la compagnie d'atteindre ses objectifs d'investissements et de performances. Qui plus est, la transformation en société commerciale n'incite pas en soi la compagnie à adopter un comportement efficient ou concurrentiel.

### **Privatisation**

Les politiques de privatisation reposent sur deux arguments principaux. En premier lieu, l'idée que le statut d'entreprise publique est incompatible avec la volonté d'assurer efficacement la fourniture d'électricité au coût le plus bas possible pour le consommateur final – à cause surtout du risque d'ingérence du pouvoir politique dans la conduite de l'activité. En second lieu, la forte intensité capitalistique qui caractérise cette industrie fait peser une lourde charge sur l'État qui peut choisir d'accorder en priorité les capitaux limités dont il dispose à d'autres secteurs et à d'autres types de dépenses. Avec l'augmentation de la demande d'électricité, les gouvernements des pays en développement et des économies de marché émergentes seront davantage incités à se tourner vers le secteur privé afin de réunir une partie au moins des capitaux requis pour développer les infrastructures. Tout en déchargeant le gouvernement de l'obligation de financement, la privatisation peut aussi conduire ponctuellement à une substantielle injection de liquidités dans les caisses de l'État. Dans la plupart des cas, la privatisation s'est doublée de réformes du marché visant à promouvoir la concurrence dans la construction des infrastructures électriques et les services électriques. Ce sera vraisemblablement le cas à l'avenir.

La privatisation des compagnies d'électricité peut s'effectuer de diverses manières. La première question qui se pose est la suivante : Faut-il restructurer la compagnie (ou le secteur, s'il s'agit d'un monopole entièrement intégré) avant de la vendre pour introduire des réformes du marché destinées à créer des conditions propices au développement de la concurrence (voir plus loin)? L'expérience acquise dans le monde montre qu'il est nettement plus facile de restructurer avant de privatiser. Le gouvernement britannique a décidé de restructurer l'industrie avant de la privatiser en 1990 et de procéder dans le même temps à des réformes du marché. À l'opposé, le gouvernement français n'a procédé à aucune restructuration majeure avant de vendre une tranche d'actions de l'entreprise publique Électricité de France (EdF) en 2005.

Souvent, la privatisation ne concerne que les entreprises de production et de distribution, alors que les activités liées au transport (dont le dispatching et, dans certains cas, le fonctionnement du pool ou du marché spot) restent entre les mains et sous le contrôle de l'État, après la création de sociétés commerciales dans toute l'industrie. Ainsi, la récente restructuration de la Pakistan Water and Power Development Authority a conduit à créer la

National Transport & Dispatch Company, une entreprise commerciale structurellement distincte qui reste propriété de l'État. En revanche, les trois entreprises de production et les huit compagnies de distribution qui ont vu le jour en même temps devraient être privatisées dans un futur proche.

Parmi les autres questions importantes, il convient de savoir à qui vendre les actifs et comment, de même que la proportion du capital à mettre en vente. L'émission publique d'actions a été la méthode la plus répandue dans les pays où les ventes d'actifs ont été importantes. Cela a souvent coïncidé avec des mesures visant à développer l'actionnariat de manière générale ou, dans le cas des pays de l'ancien bloc communiste, avec la volonté de redistribuer les richesses dans la population. Souvent, l'on réserve une tranche d'actions aux investisseurs institutionnels, afin de garantir à plus long terme une certaine stabilité de l'actionnariat et un contrôle efficace de la gestion de la société. Lorsqu'il s'agit de plus petites entreprises, les gouvernements préfèrent généralement vendre les actifs directement à un acheteur unique – en règle générale une entreprise solidement implantée dans le secteur, sur le marché intérieur ou international – de façon à être sûrs que l'organisation privatisée sera correctement gérée. Quelle que soit la méthode choisie pour vendre les actifs, les pouvoirs publics peuvent décider de se dessaisir de la totalité de la part de l'État, d'une majorité de ses parts ou seulement d'une minorité – pour des raisons qui peuvent être pratiques ou politiques. Les grandes privatisations qui ont eut lieu récemment en France et en Italie ont consisté à vendre une part minoritaire du capital. En Italie, la décision de vendre à l'origine environ 30 % des parts de la compagnie d'électricité nationale ENEL, en 1999, motivée par des considérations pratiques liées à l'importance d'une telle émission. Les émissions ultérieures d'actions ont réduit la part de l'État à environ 20 %. En France, le gouvernement a décidé ne vendre que 10 % du capital d'EdF, les syndicats s'opposant fortement à ce que l'État perde sa majorité de contrôle dans la société.

La privatisation et, dans une moindre mesure, la création de sociétés commerciales continueront de susciter des objections. Les actions visant à privatiser les infrastructures électriques – et d'autres secteurs de l'économie – se sont souvent heurtées à une farouche opposition au niveau politique, social et institutionnel. Très récemment, elles ont fait l'objet de protestations publiques dans divers pays (Chine, Inde, Indonésie, Corée, Thaïlande, Pérou, Équateur et Paraguay). Ce type d'opposition s'appuie généralement sur une argumentation où interviennent le nationalisme économique, les avantages stratégiques d'un contrôle direct du secteur par l'État, la peur de pertes d'emplois associées à une approche plus commerciale de l'activité et la crainte de voir les prix augmenter (Buresch, 2003). Le fait que le prix des actifs ait été sous-estimé dans les programmes de privatisation antérieurs ainsi que dans d'autres secteurs ou pays est à l'origine de la résistance du public à la privatisation.

Le scepticisme concernant les avantages supposés de la privatisation est corroboré par des recherches démontrant que le fait que les compagnies publiques appartiennent au public ou au privé n'a que peu d'influence sur leur efficacité<sup>6</sup>. Suite à l'opposition et aux doutes du grand public concernant l'efficacité de la privatisation, certains gouvernements ont abandonné leurs plans et d'autres conduisent leurs programmes de privatisation avec moins de hâte et plus de prudence, en s'attachant à mieux lui expliquer les avantages à long terme de la privatisation (section 4). Les institutions financières internationales, comme la Banque mondiale, sont désormais nettement plus réservées à l'égard du recours massif à l'investissement privé dans le secteur électrique (Banque mondiale, 2004). Il y a tout lieu de penser que, dans un avenir proche, les compagnies d'électricité de nombreux pays en développement resteront dans le giron de l'État.

### **3.3. Réformes du marché et de la réglementation**

Les réformes du marché et de la réglementation resteront les principaux moteurs de l'évolution des modèles économiques dans les pays de l'OCDE et bien d'autres parties du monde. Le plus souvent, la mise en œuvre des réformes est loin d'être achevée et l'on ne peut encore en ressentir vraiment les effets sur l'organisation et la structure du secteur. Même si l'expérience acquise à ce jour laisse penser que la concurrence à la production et la fourniture d'électricité peut en principe apporter d'importants avantages, grâce aux gains d'efficacité et aux prix plus bas, on s'inquiète de plus en plus de savoir si les nouveaux modèles économiques et réglementaires inciteront vraiment à investir dans la capacité de production et les réseaux lorsque les acteurs du marché se seront adaptés à ce nouvel environnement.

On utilise normalement le terme de « libéralisation » pour désigner le processus faisant intervenir l'ouverture du secteur de l'électricité à la fois à l'investissement privé et à la concurrence entre producteurs et éventuellement aussi entre fournisseurs. La réforme du marché, avec la réforme de la réglementation qui l'accompagne, ne désigne habituellement que l'introduction de la concurrence. En fait, les deux éléments sont distincts : il est possible de privatiser ou d'ouvrir le secteur à l'investissement privé sans établir la concurrence et *vice versa*. Néanmoins, lorsque des réformes du marché ont été effectuées dans un secteur majoritairement aux mains de l'État, elles ont généralement été précédées par une privatisation. Ce fut le cas au Chili et au Royaume-Uni – les deux premiers pays à privatiser leurs industries électriques dans les années 80. Exception notable, les producteurs d'électricité qui appartenaient à l'État de Nouvelle-Galles du Sud ont été démembrés puis transformés en établissements publics, après quoi la concurrence a été introduite sur les marchés de gros (grâce à la participation au National Electricity Market) et de détail.

### **Concurrence sous diverses formes**

La concurrence dans le secteur électrique peut prendre diverses formes. Elle peut comporter, au minimum, une procédure d'appel d'offres pour la fourniture à long terme d'électricité en gros par des centrales indépendantes. Le processus peut être organisé par les autorités ou par l'opérateur historique qui détient les droits de monopole sur le transport. C'est l'approche qu'ont retenue les États-Unis en 1978, avec l'adoption du Public Utility Regulatory Policies Act (PURPA), loi qui autorisait les compagnies à décider si elles souhaitaient se doter de leurs propres moyens de production ou recourir aux services de producteurs indépendants en vertu de contrats à long terme. Beaucoup d'autres pays ont suivi cette voie par la suite.

Dans la plupart des pays de l'OCDE – notamment aux États-Unis – et dans plusieurs pays non membres de l'OCDE, les réformes sont poussées beaucoup plus loin, la concurrence étant étendue à la vente de gros en temps réel et, dans certains cas aussi à la vente de détail, en vertu d'un système autorisant l'accès des tiers aux réseaux électriques physiques. Pour ce faire, il a fallu créer des marchés de gros pour la fourniture d'électricité et les activités associées. Les producteurs ont toute liberté de vendre de l'électricité aux grossistes, aux détaillants ou directement aux consommateurs finals. Les producteurs, grossistes et détaillants rémunèrent les gestionnaires des réseaux de transport et de distribution pour l'utilisation effective de leurs services, sur la base d'un barème préétabli, ajusté dans certains cas après coup, en fonction des contraintes de capacité et des pertes réelles sur le réseau. Les autorités de régulation indépendantes jouent normalement un rôle essentiel, car il leur incombe de veiller au respect des lois sur l'électricité et au fonctionnement efficace et équitable du marché et de fixer des tarifs d'utilisation des réseaux qui reflètent les coûts. De cette manière, les anciens et les nouveaux producteurs peuvent librement décider du nombre et de la taille des installations qu'ils construiront mais aussi du moment et du lieu où ils le feront, en respectant bien sûr les procédures et conditions d'autorisation.

### **Processus de réforme du marché et de la réglementation**

Ce processus comporte plusieurs éléments essentiels :

- La séparation verticale entre segments concurrentiels (production et vente) et segments réglementés relevant du monopole naturel (distribution, transport et exploitation du système), soit par la séparation juridique des entités du réseau, soit par séparation structurelle. On considère souvent que la seconde option est un moyen plus efficace de s'assurer que les gestionnaires de réseau (GRT) n'accordent pas l'accès au réseau aux tiers de façon discriminatoire. De fait, par cette séparation on remplace le système centralisé de décision que l'on trouve dans les compagnies d'électricité

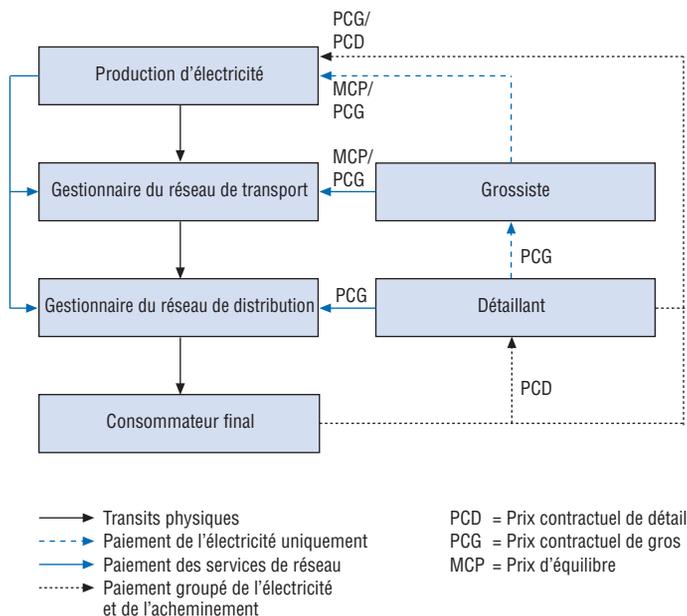
verticalement intégrées par un système décentralisé où divers acteurs prennent des décisions commerciales dans des conditions de marchés.

- La réorganisation des activités de transport et de réseau, afin de créer un marché de gros disposant d'une large assise géographique et la création d'un gestionnaire unique, chargé d'exploiter l'ensemble du réseau, de planifier la production et de procéder au dispatching de façon à satisfaire la demande mais aussi de maintenir la fréquence, la tension et la stabilité du réseau. Lorsque l'exploitation du réseau n'est pas structurellement (ou juridiquement) dissociée de la production et de la vente au détail, on met généralement en place un gestionnaire de réseau indépendant à qui est confié le dispatching de façon à garantir un accès non discriminatoire.
- La création d'un marché de gros officiel pour l'électricité et les réserves d'exploitation, afin d'assurer le nécessaire équilibrage en temps réel entre l'offre et la demande, de gérer les arrêts non programmés des ouvrages de transport ou de production et de favoriser des échanges économiquement efficaces entre producteurs, acheteurs et vendeurs en gros et détaillants. Le marché de gros fixe le prix de l'électricité livrée à n'importe quelle période (et éventuellement en n'importe quel point ou nœud du réseau de transport), en fonction du coût marginal de la fourniture de la charge estimée.
- La séparation de la tarification de la fourniture et des services de réseau afin d'assurer l'accès non discriminatoire des tiers au réseau et des conditions de concurrence équitables pour l'approvisionnement des consommateurs finals. Les détaillants achètent leur électricité sur les marchés de gros ou disposent de leurs propres installations de production pour respecter leurs engagements de vente au détail, et ils acheminent l'électricité sur le réseau de distribution réglementé contre une redevance. Lorsque la concurrence sur le marché de détail est limitée aux gros consommateurs, les compagnies de distribution doivent continuer de fournir les autres clients en achetant l'électricité sur les marchés de gros. Si la concurrence sur le marché de détail est totale, aucun utilisateur final n'entretient de relation contractuelle directe avec les gestionnaires du réseau (graphique 3.3).
- La conception et la mise en place de règles détaillées et d'organismes de régulation afin de favoriser l'accès des tiers au réseau de transport, y compris des mécanismes pour attribuer des capacités de transport limitées et des procédures pour fixer les tarifs d'utilisation des réseaux.

### ***Expériences des différents pays***

L'Angleterre et le pays de Galles ont été les premiers à introduire la concurrence sur le marché de gros de l'électricité en 1990 (l'extension de la concurrence dans la vente au détail à tous les consommateurs a été achevée en 1999 (encadré 3.1). La Norvège a suivi en 1991, rejointe par les autres pays

Graphique 3.3. **Relations contractuelles et flux physiques sur un marché concurrentiel avec séparation structurelle intégrale et concurrence sur le marché de détail**



### Encadré 3.1. Développement de la concurrence et restructuration du marché de l'électricité britannique

Le Central Electricity Generating Board, monopole de l'Angleterre et du pays de Galles, a été transformé en société commerciale, restructuré puis privatisé en vertu de la loi sur l'électricité de 1989, laquelle a conduit à la création de trois entreprises de production, d'un transporteur et de 12 distributeurs régionaux. Cette loi a institué un système d'échanges concurrentiel, le pool. Elle a également accordé l'accès au réseau aux clients consommant plus de 1 MW. L'éligibilité a été progressivement étendue et concerne tous les consommateurs depuis juin 1999. En 1993, National Power, le plus gros producteur d'électricité, a consenti à céder une partie de sa capacité, afin de renforcer la concurrence au sein du pool et d'éviter une enquête antitrust. En 1998, National Power and PowerGen, l'autre grand producteur d'électricité non nucléaire, a consenti à céder plus de capacité en échange de l'autorisation de prendre des parts dans les distributeurs régionaux. Ces cessions ont entraîné une réintégration verticale partielle du secteur mais une moindre intégration horizontale. L'entrée sur le marché de nouveaux producteurs

### Encadré 3.1. Développement de la concurrence et restructuration du marché de l'électricité britannique (suite)

indépendants qui ont construit des centrales au gaz naturel a réduit encore la proportion totale de la puissance installée détenue par les trois grands producteurs, qui est ainsi passée de 91 % en 1990 à 37 % en 2004.

Suite à une analyse détaillée du fonctionnement du pool par l'autorité de régulation, les pouvoirs publics ont décidé de revoir le dispositif mis en place pour les échanges afin d'empêcher les producteurs en position dominante de « manipuler » le pool et de faire artificiellement baisser les prix. En 2001, le pool a été remplacé par un système radicalement différent, le New Electricity Trading Arrangements (NETA). Le NETA a remplacé l'obligation faite aux producteurs de livrer l'électricité via le pool par un système d'échanges volontaires bilatéraux décentralisés. Le seul marché officiel dans le système du NETA est le marché de l'ajustement qui est géré par ELEXON (filiale de la National Grid Company) et où les prix sont fixés par enchères. Un dispositif destiné à rémunérer l'offre de puissance, mis en place dans le pool, s'est avéré sujet à manipulations par les producteurs dominants et a été abandonné.

On avait espéré que se développeraient des marchés de gré à gré informels pour différents segments correspondant à la période précédant le dispatching effectif. Dans la pratique toutefois, le marché spot manque toujours de liquidités. Une bourse d'échange la veille pour le lendemain, appelée APX, fonctionne actuellement, mais les volumes échangés sont très faibles. Cela a fait naître des inquiétudes sur la transparence des prix et, par conséquent, sur l'efficacité du mécanisme de formation des prix, ainsi que sur les coûts de transaction. Les prix d'ajustement la veille pour le lendemain sont malgré tout publiés par ELEXON. Ils se sont effondrés immédiatement après l'entrée en vigueur du NETA, même si la responsabilité exacte du NETA reste sujette à controverse. Les interrogations demeurent sur la capacité du marché de l'ajustement de révéler une sous-pénurie de capacité. En avril 2005, le NETA est devenu le BETTA (British Electricity Trading and Transport Arrangements), auquel participe désormais l'Écosse.

Le secteur de l'électricité britannique a poursuivi depuis peu une réintégration verticale, de gros producteurs faisant l'acquisition d'entreprises de vente au détail. Cette tendance semble essentiellement motivée par la nécessité pour les producteurs de se protéger contre des fluctuations des prix des combustibles et des prix de gros de l'électricité. Pour ce faire, il leur est possible de prendre le contrôle du marché de détail pour vendre leur production et ce, par l'acquisition d'un détaillant – malgré les coûts de transaction élevés et le manque de souplesse inhérent à une telle stratégie. Dans une certaine mesure, cette situation pourrait traduire le manque d'alternatives rentables sous forme de marchés de contrats financiers plus liquides.

scandinaves – Suède, Finlande et Danemark – au sein de Nordpool, dans la seconde moitié des années 90. L'Australie a commencé par créer des marchés concurrentiels au niveau régional en 1994, et le *National Electricity Market* a commencé à fonctionner en 1998. En Amérique du Nord, plusieurs marchés ont été constitués vers la fin des années 90 au nord-est des États-Unis, dont le plus grand dessert la Pennsylvanie, le New Jersey et le Maryland (PJM). Né en 1998, le marché californien a été suspendu à la suite de coupures de courant catastrophiques en 2001. Le Texas et la province canadienne de l'Alberta ont ouvert leurs marchés en 2001.

Les pays membres de l'Union européenne ouvrent leurs marchés à la concurrence à des rythmes différents. En application d'une directive de 2003, ils sont juridiquement tenus d'introduire la concurrence sur l'intégralité du marché de détail à compter du 1<sup>er</sup> juillet 2007. Toutefois, la concurrence ne s'instaure que très lentement, comme le montre le faible nombre de consommateurs éligibles qui optent pour d'autres fournisseurs que l'opérateur historique et la domination de ces entreprises en place (encadré 3.2). Le Japon a lancé une réforme de son marché de l'électricité vers la fin des années 90. La loi de 2003 (loi sur les entreprises d'électricité) avait fixé à 2007 la date d'ouverture complète à la concurrence du marché de détail. Les consommateurs finals, qui représentent plus des deux tiers de la consommation totale d'électricité, ont déjà le droit de choisir leur fournisseur.

### Encadré 3.2. **Obstacles au développement de la concurrence sur le marché de l'électricité de l'UE**

La réforme du marché de l'électricité progresse à des rythmes divers dans les différents pays de l'Union européenne (UE). Une directive de l'UE adoptée en 1996, conjuguée à une seconde directive et à un règlement sur les échanges transfrontaliers adoptés en 2003, définissent des exigences minimales en matière de réforme du marché. Avant le 1<sup>er</sup> juillet 2004, les pays membres de l'UE étaient conviés à ouvrir à la concurrence leur marché de détail pour tous les consommateurs autres que les ménages, à opérer au minimum une séparation juridique du réseau de transport et à créer une autorité de régulation indépendante. La date limite d'ouverture totale du marché de détail est le 1<sup>er</sup> juillet 2007. Certains pays sont allés plus vite et plus loin, mais la majorité des États membres n'ont pas respecté, ou sont susceptibles de ne pas respecter, les délais fixés par l'UE. En général, la concurrence s'est développée très lentement, les marchés manquent de liquidités et les prix n'ont pas baissé autant qu'on l'aurait souhaité à l'origine – indépendamment de l'augmentation générale du prix des combustibles fossiles sur les marchés internationaux.

### Encadré 3.2. **Obstacles au développement de la concurrence sur le marché de l'électricité de l'UE** (suite)

La Commission européenne a identifié plusieurs obstacles au développement d'un marché intérieur de l'électricité qui soit réellement concurrentiel (CE 2005a et 2005b) :

- Le peu d'intégration des différents marchés nationaux, que traduit l'absence de convergence des prix dans l'UE et le faible niveau des échanges transfrontaliers. Cette situation est généralement liée à l'existence d'obstacles à l'entrée sur le marché, à l'utilisation inadaptée des infrastructures existantes et à l'insuffisance des interconnexions entre de nombreux États membres, ce qui conduit à des congestions.
- La forte concentration du secteur de l'électricité dans de nombreux pays, qui freine le développement d'une véritable concurrence. Peu de consommateurs finals – en particulier les petits consommateurs – changent de fournisseur, et les parts de marché des nouveaux fournisseurs venant d'autres États membres demeurent faibles dans la plupart des États membres.
- Les règles de séparation ne sont pas encore pleinement en vigueur dans la pratique, en raison notamment de la transposition tardive des directives par certains États membres. Environ la moitié d'entre eux ont procédé à la séparation structurelle du réseau de transport (tableau 3.2). Toutefois, la plupart ont pleinement utilisé les dérogations, et exempté les petits distributeurs d'opérer une séparation juridique ou fonctionnelle et ont reporté à juillet 2007 l'obligation de séparation juridique pour les grands distributeurs.

En avril 2006, la Commission présentait 48 recours dans l'une des plus grandes batailles juridiques jamais lancée par Bruxelles. Pour la plupart, ces recours concernent des pratiques de marché spécifiques, notamment la mise en œuvre par les gouvernements d'une législation sur la séparation appropriée. L'Espagne et le Luxembourg font déjà l'objet d'un recours devant la Cour européenne de justice pour des infractions lors de l'application des règles sur la séparation. La Commission a également lancé une enquête sur la concurrence sur les marchés de l'électricité, centrée sur le fonctionnement des marchés de gros. L'enquête doit étudier dans quelle mesure l'absence d'intégration du marché et le peu d'échanges internationaux influent sur les prix et sur les obstacles à l'entrée sur le marché. L'annonce de plusieurs grandes fusions et le protectionnisme national qui se manifeste lors de diverses tentatives d'OPA en France et en Espagne (voir section 4.1) font grandir l'inquiétude concernant la concentration du marché et la position dominante de certains acteurs.

Tableau 3.2. **État d'avancement de la réforme des marchés de l'électricité dans les pays de l'UE au mois de janvier 2005**

	Ouverture du marché déclarée (% du total)	Changement de fournisseur par les gros consommateurs éligibles <sup>1</sup>	Changement de fournisseur par les petits consommateurs éligibles <sup>1</sup>	Séparation	
				Transport	Distribution
Autriche	100	22 (78) <sup>2</sup>	3	Juridique	Juridique
Belgique	env. 90	35	19 <sup>3</sup>	Juridique	Juridique
Danemark	100	> 50	5	Propriété	Juridique
Finlande	100	> 50	Non communiqué	Propriété	Comptable
France	70	22	Pas encore d'ouverture du marché	Juridique	Gestion
Allemagne	100	35 (65) <sup>2</sup>	6 (25-50) <sup>2</sup>	Juridique	Comptable
Grèce	62	0	Pas encore d'ouverture du marché	Juridique	None
Irlande	56	> 50	1	Juridique	Gestion
Italie	79	env. 15	Pas encore d'ouverture du marché	Propriété	Juridique
Luxembourg	57	10	Pas encore d'ouverture du marché	Juridique	Gestion
Pays-Bas	100	30	35	Propriété	Juridique
Portugal	100	9	1	Juridique	Comptable
Espagne	100	18	0 (18) <sup>2</sup>	Propriété	Juridique
Suède	100	> 50	Non communiqué	Propriété	Juridique
Royaume-Uni	100	> 50	> 50	Propriété	Juridique
Estonie	10	0	Pas encore d'ouverture du marché	Juridique	Juridique
Lettonie	76	0	Pas encore d'ouverture du marché	Juridique	Comptable
Lituanie	Non communiqué	17	Pas encore d'ouverture du marché	Propriété	Juridique
Pologne	52	10	Pas encore d'ouverture du marché	Juridique	Comptable
République tchèque	47	Non communiqué	Pas encore d'ouverture du marché	Propriété	Comptable
Slovaquie	66	10	4	Juridique	Gestion
Hongrie	67	24	Pas encore d'ouverture du marché	Propriété	Comptable
Slovénie	75	10	Pas encore d'ouverture du marché	Propriété	Comptable

1. Depuis l'ouverture du marché. La limite entre petits et gros clients se situe environ à 1 GWh/an.

2. Clients ayant renégocié leurs contrats entre parenthèses.

3. Flandre uniquement.

Source : Commission européenne (2005a et 2005b).

Pour que la concurrence se développe plus rapidement en Europe comme au Japon, il faudra que les autorités de régulation et les décideurs prennent des mesures propres à réduire la domination des grands producteurs sur les marchés régionaux et nationaux (voir section 5).

L'expérience de la Grande-Bretagne, de l'Australie, de la Scandinavie, du nord-est des États-Unis et d'ailleurs donne à penser que le processus de réforme du marché et de la réglementation comporte trois phases distinctes. La phase initiale, qui peut durer plusieurs années, comprend des négociations politiques, l'adoption d'une législation, la création de nouveaux organismes de régulation, la préparation et la réalisation de la réglementation ainsi que la conception et la mise en place de systèmes techniques et de gestion. Elle est suivie d'une phase de développement du marché, qui recouvre l'ajustement des mécanismes d'échange sur le marché de gros, l'ouverture progressive des marchés de détail et l'apparition de producteurs et de fournisseurs concurrents. La phase finale correspond à la maturation du marché et du cadre réglementaire. On peut se demander si un marché est déjà parvenu au-delà de la seconde phase. Dans la réalité, l'ensemble du processus de réforme conduisant à l'instauration d'un marché solide et relativement stable peut durer au moins dix à vingt ans, peut-être même autant que la durée de vie économique des actifs existants.

Le développement du secteur électrique continuera de dépendre des décisions ainsi que du contrôle et de la surveillance exercés par les pouvoirs publics et les autorités de régulation. La manière dont les acteurs du marché anticipent les évolutions stratégiques et réglementaires et réagissent aux risques associés aura des conséquences considérables sur les modèles économiques. Une réaffirmation claire de l'engagement en faveur de la réforme peut susciter la réaction nécessaire du marché et écarter la menace d'actions susceptibles de compromettre le développement à long terme de la concurrence. Les interventions politiques visant à résoudre des problèmes à court terme – comme le plafonnement des prix pour protéger les consommateurs de la volatilité du marché – peuvent avoir des incidences négatives sur l'investissement, la stabilité du marché et la sécurité d'approvisionnement (AIE, 2005a).

### ***Mesurer le succès des réformes***

La perception que l'on aura du succès des réformes du marché aura manifestement un impact considérable sur les futures orientations des politiques et, par conséquent, sur les modèles économiques des entreprises. Il est trompeur de prendre un instantané du secteur à un stade particulier du processus de réforme et de l'utiliser comme une preuve de succès ou d'échec. Néanmoins, les données sur un certain nombre de marchés qui ont bien avancé sur la voie des réformes permettent de penser que ces dernières ont eu un impact positif substantiel sur le fonctionnement du secteur, lorsqu'elles ont été conçues et mises en œuvre correctement. Ces améliorations sont la résultante de réformes du marché, de la réglementation et de l'organisation, dont la privatisation ou la transformation en sociétés commerciales des

compagnies publiques et l'introduction de pressions concurrentielles (Joskow, 2003). Elle se sont manifestées de diverses manières, notamment par davantage d'efficience dans la planification des moyens de production et des réseaux, la construction d'infrastructures et l'exploitation de ces actifs, par la réduction des pertes thermiques ou en ligne, par des coûts d'exploitation et de maintenance réduits grâce à une meilleure productivité du travail; par une baisse des prix pour le consommateur final et par le fait que les ménages ont pu bénéficier des services électriques auxquels ils ne pouvaient précédemment prétendre. Dans certains pays en développement, les investissements ont fortement augmenté, comblant ainsi le manque de capacité et stimulant le développement économique.

Les réformes se sont aussi heurtées à de sérieux problèmes et ont parfois produit des résultats décevants, nécessitant de constants ajustements. Durant les deux premières phases de la réforme du marché, il s'est avéré nécessaire, pour remédier aux fréquents problèmes d'abus de position dominante, de modifier les systèmes d'échanges et d'atténuer l'intégration horizontale et la concentration du marché par des mesures juridiques ou réglementaires. Les efforts déployés pour combattre les abus de position dominante en encadrant les mécanismes d'enchères et en plafonnant des prix, plutôt que par des mesures structurelles, ont souvent fait plus de mal que de bien, car ils ont découragé l'investissement dans des moyens de production. La capacité de financer des centrales indépendantes ou « grossistes » s'est révélée un obstacle majeur à l'entrée sur les marchés (voir section suivante). De nombreux marchés ont par ailleurs été confrontés à des perturbations de la fourniture – conduisant souvent à des pannes générales ou des baisses de tension – qui en fait ont constitué un test de la robustesse de la nouvelle structure de marché. Dans certains pays, tout particulièrement ceux où le secteur de l'électricité est encore assez loin de la maturité, les réformes ont été différées ou suspendues. La façon dont les pouvoirs publics aborderont ces problèmes influera directement sur les stratégies commerciales des compagnies et l'organisation du secteur. Les principaux défis posés dans ce cadre aux responsables politiques et aux autorités de régulation sont étudiés à la section 5.

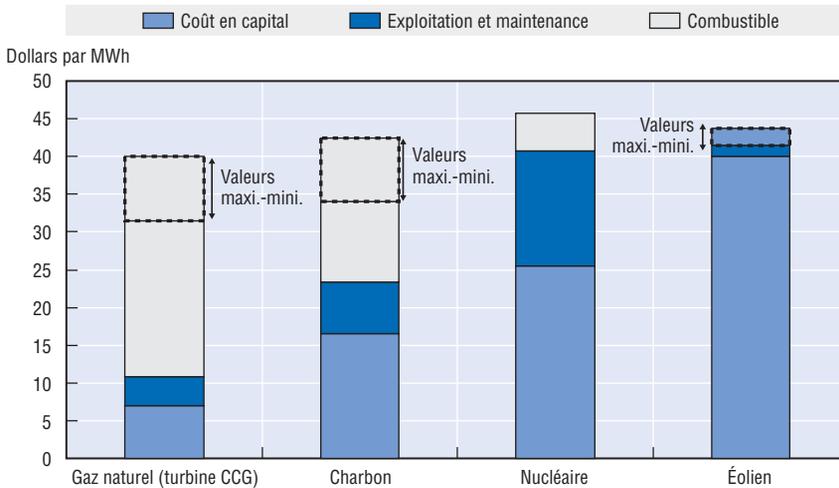
### **3.4. Évolutions de la technologie et des coûts**

Les évolutions de la technologie – notamment de production d'électricité – et des coûts de fourniture continueront d'avoir des répercussions majeures sur la structure de l'industrie électrique. La production d'électricité était jusqu'à présent dominée par de grandes centrales thermiques, nucléaires et hydrauliques. L'apparition de la technologie des turbines à gaz en cycle combiné (CCG), fonctionnant au gaz naturel, a profondément modifié la structure du secteur dans de nombreuses parties du monde. Les turbulences sur les marchés de l'énergie internationaux et l'envolée des prix des combustibles fossiles

pourraient avoir une influence déterminante sur les futurs choix de technologies et de combustibles.

Les décisions concernant la construction de moyens de production dépendent en grande partie des évaluations financières de différents combustibles et technologies, intégrant les risques de marché, mais aussi les risques techniques et ceux liés aux changements de politiques. Sur des marchés concurrentiels, le coût inférieur et les délais de construction courts des centrales à cycle combiné au gaz CCG – ainsi que leurs coûts de production moins élevés – en ont fait la solution de prédilection pour tous ceux qui souhaitent se doter de nouveaux moyens de production dans de nombreuses parties du monde, tout au moins jusqu'à la récente envolée des prix du gaz (graphique 3.4). Les centrales CCG représentent près de la totalité des moyens de production à combustibles fossiles connectés aux réseaux au cours des dix dernières années en Amérique du Nord et en Europe.

Graphique 3.4. **Coûts de production intermédiaires indicatifs pour les nouvelles centrales**



Note : Dans l'hypothèse où le prix du gaz naturel varie dans une fourchette comprise entre 3.00 et 4.50 USD/MBtu et celui du charbon dans une fourchette située entre 35 et 60 USD/tonne, ainsi que pour un taux d'actualisation de 7 %.

Source : AIE (2004).

Les prix plus élevés du gaz depuis 2003, en valeur absolue mais aussi par rapport au charbon, ainsi que les inquiétudes concernant la disponibilité à long terme du gaz sur plusieurs grands marchés, font que la construction d'installations au gaz a perdu de son intérêt et que les centrales au charbon, l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables sont devenues plus

concurrentielles. Si les prix restaient à leurs niveaux actuels, ces trois dernières techniques verraient probablement leur part de la production d'électricité augmenter. Dans la plupart des régions du monde, les énergies hydraulique et éolienne sont les plus concurrentielles des diverses énergies renouvelables en cours de développement. Toutefois, les progrès accomplis par la biomasse, le solaire thermique et l'électricité photovoltaïque et d'autres technologies avancées pourraient à plus long terme améliorer leurs perspectives de conquête de parts de marché. Les projections du dernier scénario de référence de l'Agence internationale de l'énergie laissent entrevoir une très légère augmentation de la contribution des énergies renouvelables à la production d'électricité, de 18 % environ aujourd'hui à 19 % en 2030 (AIE, 2004). Pour le ministère de l'Énergie des États-Unis (US Department of Energy), celle-ci devrait demeurer à peu près constante jusqu'en 2025 (DOE/AEI, 2006). Ces deux organisations prévoient une forte progression de la part des énergies renouvelables hors hydraulique, de 2 % en 2003 à 6 % en 2030, selon l'AIE.

### ***Production décentralisée***

La progression des techniques de production à petite échelle à base d'énergies renouvelables et d'autres formes de production décentralisée, comme la petite cogénération à combustible fossile et les piles à combustible, pourrait radicalement modifier la structure du secteur de l'électricité. La production décentralisée ne représente actuellement qu'une petite partie du marché de l'électricité, mais le fait qu'elle possède une large gamme d'applications potentielles, associé à des politiques gouvernementales favorables à la production combinée de chaleur et d'électricité et aux énergies renouvelables devraient contribuer à l'augmentation de ses parts de marché dans les prochaines décennies.

Les responsables de nombreux pays encouragent activement le développement et le déploiement de la production décentralisée, pour les avantages qu'elle peut apporter sur le plan économique, environnemental et de la sécurité d'approvisionnement. La production d'électricité sur le site de consommation à partir de combustibles fossiles génère de la chaleur résiduelle qui peut être utilisée par le client et réduit d'autant ses besoins totaux en énergie primaire. La production décentralisée est probablement aussi plus en mesure d'utiliser des combustibles bon marché qui, sinon, seraient considérés comme des déchets, à savoir les gaz de décharge. Les unités de production décentralisée implantées sur le site d'un consommateur final ou d'un distributeur local et qui alimentent directement le réseau de distribution local, réduisent les besoins d'investissement dans des lignes de transport à haute tension. Un développement des technologies de production décentralisée permettrait de faire l'économie d'environ USD 130 milliards (en USD année 2000) d'investissements dans les réseaux de transport entre 2001

et 2030 – soit 8 % du total des investissements dans le transport (AIE, 2003). La production décentralisée peut améliorer la fiabilité des systèmes électriques qui dépendraient ainsi moins des installations centralisées. L'emploi de groupes décentralisés en certains points peut également aider les distributeurs à maîtriser les congestions locales. La production décentralisée présente toutefois certains défauts pouvant limiter sa pénétration sur le marché de la production d'électricité. Les coûts en capital par kilowatt peuvent être plus élevés que pour les grandes centrales, en particulier si l'on ne récupère pas pour l'utiliser la chaleur qui pourrait être produite au cours du processus. Certaines techniques, lorsqu'elles sont utilisées dans des installations décentralisées, exigent en outre une réserve de puissance pour parer aux indisponibilités liées à la variabilité de fonctionnement, si la production d'électricité est dépendante de la demande de chaleur, ou aux intermittences naturelles (dans le cas de l'énergie éolienne).

Un large déploiement de la production décentralisée exigerait de profonds changements de la manière dont les réseaux électriques sont organisés, construits et exploités. L'exploitation des réseaux serait plus décentralisée, ce qui pourrait élargir les perspectives pour les petits producteurs. La production à basse tension et sa gestion par le gestionnaire du réseau pourrait être plus importante. Dans un tel système, le réseau haute tension devrait assurer le secours des systèmes locaux décentralisés.

L'ouverture complète à la concurrence du marché de détail, soit l'accès au réseau local pour les producteurs et les clients finals, ainsi qu'une réglementation appropriée pourraient s'avérer indispensables au développement de la production décentralisée. Si les réformes du marché se limitaient à la libéralisation du marché de gros, les avantages de la production décentralisée seraient fonction des conditions proposées par l'entreprise de distribution en position de monopole. Les politiques publiques peuvent contraindre le distributeur à proposer des conditions avantageuses, mais il est peu probable que cette approche soit économiquement efficiente, car les signaux de prix ne traduiraient pas bien les conditions du marché. Ainsi, on peut en partie attribuer la surcapacité du marché néerlandais aux mesures qui ont encouragé l'installation de moyens de production décentralisés sans tenir compte des besoins réels (AIE, 2002).

Sur certains marchés non encore complètement libéralisés, seuls les clients haute tension peuvent choisir leurs fournisseurs. Les plus petits consommateurs et les producteurs indépendants sont tenus d'informer l'entreprise en place verticalement intégrée de leur intention d'installer des unités de production décentralisées. Cette dernière peut alors répliquer en proposant un rabais sur le prix de l'électricité réglementé, afin de décourager l'installation de ces unités. Les compagnies de distribution qui possèdent encore des moyens de production pour approvisionner leurs clients

directement sont également incitées à la discrimination à l'encontre des producteurs d'énergie décentralisée. Pour éliminer ce risque de discrimination, il faut séparer la distribution de la production et de la vente au détail. Toutefois, imposer des contraintes aux distributeurs exploitant leurs propres petites centrales peut entraîner des inefficiences. Dans certains cas, par exemple, il peut s'avérer plus rentable d'exploiter une unité de production d'énergie décentralisée directement au poste de transformation, pour soulager les congestions du réseau de distribution.

### **3.5. Échanges transfrontaliers et interconnexions de réseaux**

Le développement des interconnexions entre réseaux nationaux ou régionaux avec l'intensification qui en résulte des échanges transfrontaliers seront à la fois un catalyseur et une conséquence majeure de l'évolution structurelle de l'industrie électrique dans de nombreuses régions du monde. La hausse de la demande d'électricité multipliera les occasions d'investissements rentables dans les interconnexions sur les marchés libéralisés. Toutefois, la puissance effectivement installée et utilisée devrait dépendre dans une large mesure du cadre réglementaire.

Parce qu'ils permettent de tirer parti des avantages comparés des différents pays, les échanges internationaux peuvent apporter d'importants avantages économiques mutuels et permettre une meilleure répartition des investissements globaux dans le transport et la production, ainsi que la création d'un marché de gros de l'électricité plus important et plus liquide. Le transport d'électricité à travers les frontières peut s'avérer une solution rentable pour éviter de construire de nouveaux moyens de production sur le marché intérieur, lorsqu'il existe sur un marché voisin une réserve de puissance à moindre coût. Pour de nombreux pays, les échanges avec l'étranger seront un moyen important de tirer parti de la réforme du marché, particulièrement les petits pays; les échanges peuvent en effet s'avérer le moyen le plus facile et le plus rapide de renforcer la concurrence en augmentant la taille du marché. Le pool de l'électricité Pennsylvanie-New Jersey-Maryland (PJM) illustre comment l'intégration de réseaux a préparé la mise en place d'un marché de gros (encadré 3.3).

Les possibilités de développer les échanges avec l'étranger sur un marché dépendront de la capacité de transport disponible. Sur des marchés libéralisés, l'efficacité des prix des deux côtés d'une ligne de transport surchargée indique qu'il faut investir dans de nouveaux moyens de production ou lignes de transport. La tarification de l'accès aux ouvrages d'interconnexion peut prendre en compte la congestion et inciter ainsi le propriétaire du système de transport à développer sa capacité d'interconnexion. En pratique toutefois, la rente de congestion acquise par le propriétaire de l'ouvrage (ou ses droits d'utilisation) peut décourager toute tentative d'en construire de nouveaux.

### Encadré 3.3. Développement du marché de gros à PJM

PJM est un pool d'électricité qui coordonne les échanges entre les États de Pennsylvanie, du New Jersey, du Maryland et du Delaware. Formé dès 1927, c'est seulement en 1993 qu'il entame sa transformation en organisation indépendante, essentiellement par la formation de la PJM Interconnection Association, alors chargée d'administrer le pool d'électricité. PJM devient un organisme entièrement indépendant en 1997, avec le lancement d'un marché spot de l'électricité, fondé sur un mécanisme d'enchères. PJM a été le premier gestionnaire de réseau indépendant des États-Unis à recevoir l'agrément de la *Federal Energy Regulatory Commission*, FERC (commission fédérale de régulation du secteur de l'énergie) en vertu de l'Order 888, qui restructurait le marché de gros de l'électricité. En 2002, PJM a été officiellement reconnu comme gestionnaire de réseau de transport régional.

À l'origine, le marché spot la veille pour le lendemain reposait sur un prix d'équilibre du marché qui valait pour la région toute entière. Les coûts élevés de la gestion des congestions et le peu de souplesse d'exploitation du système, en grande partie pour des raisons de sécurité, ont conduit à l'adoption d'un système de « prix marginaux localisés » (nodaux), basés sur les coûts annoncés, dans lequel les prix d'équilibre du marché étaient calculés en chaque nœud du système. L'année 1999 a vu l'introduction d'un marché de capacités avec enchères quotidiennes, mensuelles et plurimensuelles et d'un nouveau système de tarification fondé sur des enchères. En 2000, sont venus s'ajouter au marché la veille pour le lendemain un marché en temps réel et un marché de la réserve tournante. En 1999, PJM a introduit la mise aux enchères des droits financiers de transport (DFT) alloués, permettant ainsi aux acteurs du marché de se protéger des risques de prix entre les nœuds. Ces dispositifs ont été remplacés en 2003 par un système plus élaboré de droits aux recettes des enchères des DFT.

La couverture géographique et le volume de transactions sur le marché PJM ont considérablement augmenté depuis sa création. En 2002, Allegheny Power a rejoint PJM, intégrant à la zone de desserte de nouvelles régions de Pennsylvanie, des parties importantes de Virginie-Occidentale, certaines zones de Virginie et de petites zones de l'Ohio. La même année, American Electric Power, Commonwealth Edison (Com Ed), Illinois Power et National Grid sont convenus avec PJM de créer une entreprise de transport indépendante opérant dans l'ouest du système PJM. Dominion a également rejoint PJM, faisant entrer dans le système et le marché de PJM une grande partie du système électrique de Virginie et une petite partie de celui de Caroline du Nord. Ces opérations ont été menées à bien en 2004-05. À elle seule, l'intégration de Com Ed a développé le marché de PJM de 20 %. Le gestionnaire du réseau du Midwest (MISO) et PJM collaborent depuis 2004 à la création d'un marché de gros intégré dans 24 États plus la province du

**Encadré 3.3. Développement du marché de gros à PJM (suite)**

Manitoba au Canada. En 2005, MISO a ouvert un marché fondé sur des prix marginaux localisés. Aujourd'hui, PJM dessert environ 51 millions de personnes et gère 163 806 MW sur plus de 90 000 km de lignes de transport.

La plupart des États desservis par PJM ont décidé d'autoriser l'accès au marché de détail à tous les consommateurs. Le premier a été le New Jersey, en 1999. De 2000 à 2004, il a été suivi par la Pennsylvanie, le District de Columbia, le Delaware, l'Ohio, le Maryland et l'Illinois.

Source : Site Internet de PJM [www.pjm.com](http://www.pjm.com).

D'autant que le propriétaire de l'interconnexion est une entreprise verticalement intégrée en position dominante qui a un intérêt évident à gêner le développement de la concurrence sur son marché intérieur. C'est pourquoi la structure de l'industrie et la façon dont sont réglementés l'accès et le coût du transport transfrontalier sont d'une importance capitale pour les investissements dans les interconnexions et les échanges avec l'étranger.

Dans la pratique, différentes approches sont utilisées pour traiter ces problèmes. Le modèle économique adopté sur les marchés de PJM et de l'Australie comporte une séparation de la propriété et de l'exploitation du réseau de transport, comme alternative à une séparation structurelle complète. De cette manière le prix de toute congestion peut être évalué, les besoins de transport sont transparents et l'accès est accordé sans discrimination. Sur ces marchés, il n'y a que deux manières de rémunérer l'investissement dans la capacité de transport dans le cadre réglementaire actuel. La première répond à une logique concurrentielle ou marchande où la rentabilité des investissements dépend entièrement de la différence de prix entre les deux marchés connectés. Dans la pratique, le propriétaire de l'interconnexion achète l'électricité à l'extrémité de la ligne où les prix sont les plus bas et la vend sur le marché à l'autre extrémité. Cet investisseur en tirera une rente si la différence de prix peut se maintenir suffisamment longtemps, mais il court le risque de perdre de l'argent dans le cas contraire. La seconde approche fait appel à des tarifs réglementés prédéfinis pour financer les extensions. Dans le pool PJM et en Australie, la plupart des investissements sont encore essentiellement financés par des tarifs réglementés. Cette dernière approche devrait rester prédominante sur ces marchés, entre autres, où l'on aura à moyen terme des possibilités de renforcer les capacités d'interconnexion.

### **Le marché européen**

Le modèle qui prévaut en Europe continue d'associer la propriété du transport et la gestion du réseau dans un monopole. Cette approche permet d'assurer une planification coordonnée des lignes de transport pour répondre aux exigences en matière de la fiabilité et d'échanges, mais elle ne peut conduire à des investissements économiquement efficaces dans la capacité d'interconnexion. Les monopoles en place sont incités à obtenir les rentes de gestion les plus élevées possibles et à empêcher le développement des capacités. La crainte d'incitations préjudiciables est l'une des principales motivations de l'Union européenne pour favoriser l'investissement dans la construction de lignes de transport permettant de soulager d'importants points de congestion. Les transits d'électricité entre les pays d'Europe occidentale atteignaient en 2004 environ 10.7 % de la consommation totale – soit une augmentation de deux points en pourcentage seulement par rapport à 2000 (CE, 2005). La construction des infrastructures électriques prioritaires est financée dans le cadre du programme RTE-E (réseaux transeuropéens de l'énergie) que la Commission prévoit de renforcer.

La Commission étudie également des méthodes de tarification de l'interconnexion qui permettent d'inciter davantage à investir. À peine la moitié des 34 interconnexions pays à pays entre les 24 pays membres de l'association européenne des gestionnaires de réseau de transport d'électricité (ETSO, *European Transport System Operators*) sont allouées suivant des principes fondés sur le marché. L'ETSO et l'association des bourses européennes de l'électricité (Europex, *European Power Exchanges*) ont proposé une méthode de tarification intégrant le négoce de l'électricité avec celui des capacités de transport et comportant une mise aux enchères implicite de la capacité de transport – méthode dite de couplage des marchés qu'emploient déjà les pays nordiques, l'Australie et divers marchés des États-Unis (ETSO/EuroPex, 2004). Les bourses de l'électricité néerlandaise (APX) et française (Powernext) sont convenues avec le gestionnaire du réseau de transport belge (ELIA) de créer une bourse fondée sur le couplage des marchés entre les trois bourses. Le projet suit une méthodologie qui tient compte partiellement des transits de bouclage. Il se concentre sur les échanges internationaux, mais n'aborde pas la nécessaire gestion des congestions au niveau national et dans chaque zone de réglage. Statnett, le gestionnaire du réseau de transport norvégien et TenneT, son homologue néerlandais, construisent une interconnexion dont la capacité sera allouée selon les principes du couplage des marchés.

### **Le marché nordique de l'électricité**

L'exploitation, la planification et les investissements dans les capacités d'interconnexion s'effectuent sur le marché nordique par l'intermédiaire de Nordel qui regroupe les gestionnaires des réseaux de transport. De nets progrès ont été accomplis sur la voie de l'harmonisation de l'exploitation des réseaux nationaux, de l'adoption de mesures pour améliorer la fiabilité et de la mise au point de méthodes de tarification qui permettent d'affecter de manière efficiente des capacités limitées. Les capacités des six interconnexions internationales sont allouées suivant les principes du couplage des marchés. En 2004, les gestionnaires des réseaux nationaux sont convenus d'accorder la priorité à l'étude de cinq grands projets d'un coût total d'un milliard EUR, afin de réduire la congestion sur les lignes correspondantes. Quatre de ces projets ont reçu le feu vert à ce jour. Les décisions concernant les investissements sont prises en fonction des avantages économiques nets pour l'ensemble du marché nordique, plutôt que pour les marchés locaux. Ces investissements seront financés sur les redevances acquittées par les utilisateurs du réseau.

L'augmentation des échanges internationaux fournira des occasions d'intégrer la gestion de la réserve de puissance et les marchés de services auxiliaires, de renforcer la fiabilité et la sécurité du système. En Australie, par exemple, la mise en commun des réserves de puissance et l'exploitation des différences entre les courbes de charge des régions ont permis à la *National Electricity Market Management Company* (NEMMCO) de réduire de plus de moitié sa réserve de puissance minimale. Le négoce de services auxiliaires entre les différents membres du pool PJM a également permis de réduire le niveau minimal total de la réserve. La demande de pointe estivale a augmenté de 30 % après l'extension de la zone de desserte, tandis que la demande de réserve tournante ne progressait que de 20 % – démontrant clairement l'intérêt de la coordination du système. Les réseaux nationaux d'Europe se concertent depuis longtemps pour utiliser les réserves et d'autres services auxiliaires, en grande partie dans le cadre de l'Union pour la coordination du transport de l'électricité (UCTE) et de Nordel. Mais le seul cas de négoce transfrontalier de réserve a eu lieu en 2003, lorsque Eltra, le gestionnaire du réseau de transport (GRT) de l'ouest du Danemark a acheté des réserves d'exploitation en Norvège, en accord avec Statnett, le GRT norvégien, ce qui lui a permis de réduire ses propres réserves.

### **3.6. Gestion du risque commercial**

L'évolution des risques qu'entraîne le fait d'opérer dans différentes régions et secteurs d'activités aura un effet déterminant sur les changements de structure de l'industrie et de ses pratiques commerciales. La libéralisation

modifie radicalement la répartition des risques commerciaux et conduit à concevoir de nouvelles manières de les gérer. Auparavant, les risques liés aux investissements dans le secteur de l'énergie étaient plutôt faibles. Les compagnies d'électricité étaient assurées de pouvoir récupérer les coûts raisonnablement consentis pour assurer un service aux clients. Aussi n'avaient-elles pas besoin de se prémunir contre des hausses des prix imprévues des combustibles et des coûts d'autres facteurs de production. Pour les compagnies publiques, emprunter des capitaux était facile. Même pour les producteurs d'énergie indépendants, un contrat à long terme permettait de transférer le risque de marché à l'acheteur unique et de financer l'investissement sans prime de risque élevée. Peu importe la structure du capital, les risques commerciaux – ainsi que les coûts éventuels de la surcapacité, d'une technologie inadaptée ou d'une exploitation inefficace – étaient en grande partie supportés par les consommateurs.

La réforme et la restructuration des marchés rendent les risques plus transparents et les rattachent davantage aux décideurs eux-mêmes. La nature de ces risques évolue différemment pour les producteurs, les entreprises de transport ou de distribution, les fournisseurs/détaillants ou les consommateurs finals. Le développement des marchés de gros expose les producteurs au risque de prix, car leur production est vendue à des prix non réglementés, soit sur un marché en temps réel, soit dans le cadre de contrats bilatéraux avec des fournisseurs. Le risque de prix s'accroît avec la volatilité des prix des combustibles consommés (particulièrement le gaz naturel) et de l'électricité. Ainsi, à la fin des années 90, durant le boom de la construction, il était relativement aisé de trouver des financements pour les centrales indépendantes ou « grossistes » sur les marchés américains. L'augmentation du risque de prix, associée à d'autres événements (en particulier la crise de l'électricité en Californie, la faillite d'Enron et de plus faibles écarts entre le prix de gros de l'électricité et le coût du gaz utilisé pour la produire) au début de l'actuelle décennie ont fortement renchéri les coûts du capital pour les nouvelles centrales aux États-Unis et, par voie de conséquence, entraîné un affaissement de l'investissement.

Aux États-Unis et ailleurs, les producteurs, les sociétés d'interconnexion privées, les fournisseurs et les gros consommateurs finals sont contraints de rechercher des moyens de se protéger des risques de prix et autres risques du marché. En principe, on peut efficacement gérer les risques commerciaux par des contrats, notamment fixer les quantités, le calendrier, les prix et autres modalités afin de lever une partie des incertitudes. Ces contrats peuvent prendre la forme d'un marché bilatéral entre un producteur et un fournisseur ou un consommateur final, ou bien d'un contrat à terme standardisé négocié sur un marché organisé. Plus le marché de l'électricité devient liquide, plus le degré de concurrence est élevé et plus la situation se prête à l'introduction

d'outils de gestion des risques perfectionnés. Si, sur la plupart des marchés de gros les échanges s'effectuent la veille pour le lendemain et en temps réel, les contrats de longue durée sont souvent beaucoup plus rares (tableau 3.3). Aux États-Unis, on a vu apparaître des instruments dérivés sur le marché à terme NYMEX dès le mois de mars 1996. Le Chicago Board of Trade et le Minneapolis Grain Exchange en ont eux aussi proposé. C'est NYMEX qui arrivait en tête, avec six différents contrats à terme à un moment. Les contrats à terme et les contrats d'options ont connu leur heure de gloire au deuxième semestre de 1998. Fin 2000 toutefois, l'essentiel de l'activité avait cessé. NYMEX a depuis repris un contrat mensuel de PJM, mais les échanges sont rares. En Grande-Bretagne, la bourse de l'électricité APX, lancée en 2000, est encore moins liquide.

Tableau 3.3. **Part des échanges spot et à terme dans la consommation totale d'électricité sur certains marchés, 2004**

	Angleterre et pays de Galles (%)	Australie (NEM) (%)	PJM (%)	Marché nordique de l'électricité (Nord Pool) (%)	Allemagne (European Energy Exchange) (%)
Temps réel	5	100	35	3	n.d.
La veille pour le lendemain	n.d.	n.d.	26	43	11
À plus long terme (bourse)	n.d.	13 <sup>1</sup>	24 <sup>3</sup>	151 <sup>5</sup>	29
À plus long terme (gré à gré)	n.d.	125 <sup>2</sup>	58 <sup>4</sup>	309 <sup>6</sup>	34 <sup>7</sup>

1. d-cypha Trade.
2. Australian Financial Market Association.
3. NYMEX.
4. ICE.
5. Nord Pool.
6. Nord Pool Clearing.
7. EEX Clearing.

Source : D-cypha Trade; sites Internet AFMA, FERC, Nord Pool et EEX.

Les risques géopolitiques auront également une influence sur les sites où les compagnies chercheront à investir, sur leurs sources à long terme des combustibles nécessaires pour produire de l'électricité, sur leurs choix de technologies et enfin sur leurs stratégies commerciales. Les producteurs de nombreuses parties du monde deviendront de plus en plus dépendants du pétrole et du gaz importé pour satisfaire leurs besoins en combustibles. Une partie croissante de ces besoins seront très vraisemblablement satisfaits par un petit groupe de pays possédant de vastes réserves, essentiellement les pays du Moyen-Orient membres de l'OPEP et la Russie (AIE, 2005d; DOE/EIA, 2006). En outre, davantage de pétrole et de gaz seront transportés aux termes de transactions internationales par des voies maritimes encombrées, telles que

le détroit d'Ormuz dans le golfe Persique et le détroit de Malacca en Asie du Sud-Est, aggravant le risque de perturbation par suite de piratage, d'attentat terroriste, d'accident ou de conflit armé. Les récents événements au Moyen-Orient, en Russie et en Amérique latine, la guerre civile au Nigeria et l'envolée des prix des combustibles ont attiré l'attention sur la menace croissante de ruptures d'approvisionnement.

### **Protection contre les risques**

Les moyens organisationnels apparaissent désormais comme l'une des solutions les plus prisées pour se protéger contre les risques d'investissement et d'exploitation qui découlent des fluctuations et de l'imprévisibilité des prix ainsi que contre les menaces pour la sécurité d'approvisionnement en combustibles des producteurs. Le risque croissant qu'entraîne l'intensification de la concurrence rendue possible par la séparation verticale est à l'origine de pressions en faveur du rétablissement de la structure verticale initiale des entreprises par des fusions et des acquisitions, en particulier lorsqu'il est difficile de la reproduire par des contrats. Parmi les autres stratégies figure l'intégration amont, en règle générale par l'acquisition d'actifs de production de gaz naturel ou de charbon, permettant de se protéger contre l'envolée des prix des combustibles et la menace d'une rupture importante des approvisionnements. S'implanter sur des marchés étrangers ou étendre ses activités à d'autres industries de réseau, comme la distribution et la fourniture de gaz, peuvent réduire les risques grâce à la diversification. Les gros consommateurs peuvent également se prémunir contre le risque en installant leurs propres moyens de production, avec la possibilité de vendre l'excédent à d'autres consommateurs.

Les entreprises de transport et de distribution d'électricité ne sont pas confrontées au même risque, dans la mesure où elles demeurent réglementées comme des monopoles naturels. Dans ce cas, le risque commercial reste faible en règle générale, ce que traduit le rendement assez bas que les propriétaires de réseaux seront autorisés à obtenir pour leurs actifs. Le risque est le plus faible si l'on est autorisé à récupérer tous les coûts, qu'ils soient ou non jugés raisonnables. Le risque est plus élevé avec la réglementation incitative, une méthode expérimentée en premier au Royaume-Uni. La compagnie réglementée peut bénéficier de revenus supérieurs à l'objectif fixé si elle parvient à offrir des services à un coût inférieur au prix visé, compte tenu de l'inflation. Elle est toutefois exposée au risque d'atteindre un taux de rendement inférieur si elle n'est pas capable de maintenir ses prix à un niveau jugé réalisable par les autorités de régulation. Dans certains pays, ces dernières ont introduit des mesures visant à multiplier les incitations à améliorer l'efficacité des investissements dans les réseaux et leur exploitation. En Europe, aux États-Unis et en Australie, plusieurs

interconnexions entre réseaux nationaux ou régionaux ont été autorisées à fonctionner bien qu'appartenant à des sociétés privées, au motif qu'elles sont en concurrence avec des moyens de production limités. Les propriétaires de réseau auront avec ce cadre réglementaire des occasions d'obtenir des revenus plus élevés, moyennant toutefois un risque de marché également plus grand.

## 4. Futurs modèles économiques

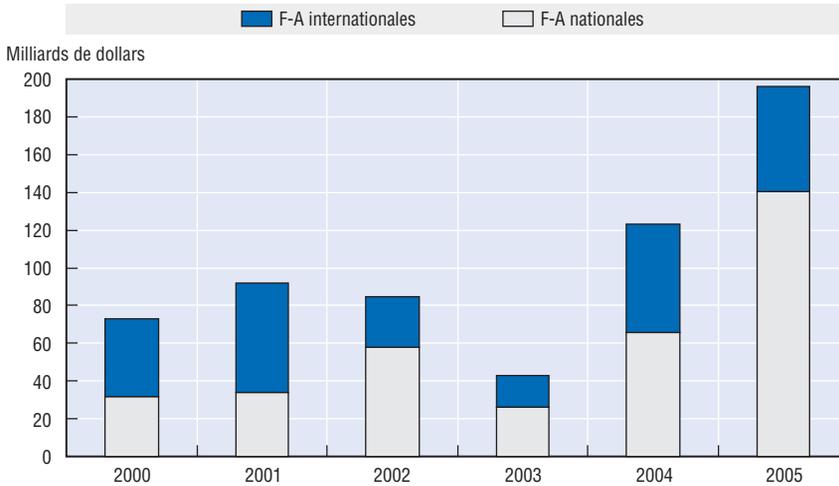
### 4.1. Concentration, regroupements et mondialisation

Face à l'évolution du marché et du paysage réglementaire, ainsi qu'aux modifications résultantes des risques commerciaux, les compagnies d'électricité adoptent diverses stratégies commerciales. Globalement, on observe dans le secteur une nette tendance à la concentration et aux rapprochements, réalisés essentiellement par le biais de fusions-acquisitions, à l'échelon national et, de plus en plus aussi, à l'échelon régional et international. Les fusions-acquisitions constituent le dispositif employé de préférence afin d'augmenter ses chances de disposer de flux stables de trésorerie pour financer des investissements importants et à forte intensité capitalistique car le coût du capital est alors généralement moins élevé que lors d'une émission d'actions. Les compagnies d'électricité devraient internationaliser leurs activités et s'associer au secteur du gaz et à d'autres industries de réseau pour profiter des synergies et économies d'échelle potentielles. Sur les marchés déjà libéralisés, la concentration pourrait bien à nouveau s'intensifier, pour des raisons similaires. Toutefois, les autorités de la concurrence pourraient adopter une attitude plus sévère face aux futures concentrations horizontales dans la production et la fourniture d'électricité, étant donné les inquiétudes quant aux répercussions de la concentration sur l'efficacité de la concurrence sur les marchés de gros et de détail.

On a assisté ces toutes dernières années à une explosion du nombre de F-A dans l'industrie électrique à travers le monde. Après un recul en 2002 et 2003, les opérations de ce type dans le secteur électrique ont atteint, à l'échelle mondiale (secteur aval du gaz compris), la valeur record de 196 milliards USD en 2005 – soit une augmentation de plus de moitié par rapport à l'année précédente et de plus du double par rapport au niveau de 2001 (graphique 3.5). Ces montants avoisinent la totalité du capital investi dans le monde pour l'exploration et la production de pétrole et de gaz.

Les F-A ont été dominées par les opérations à l'échelle nationale, qui représentent 71 % de la valeur de toutes les opérations dans le monde en 2005, contre seulement 54 % en 2004 (PwC, 2006). En fait, le volume de ces opérations sur les marchés nationaux a probablement été plus important encore; une part significative des autres opérations, qualifiées d'internationales étaient soit des

Graphique 3.5. **Acquisitions et fusions entre entreprises d'électricité et de gaz en aval dans le monde**



Source : PwC (2006).

opérations de compagnies européennes souhaitant se développer encore sur des marchés où elles étaient déjà présentes (comme PowerGen, filiale d'E.ON, qui a acquis des actifs supplémentaires au Royaume-Uni), pour prendre pied dans des pays limitrophes, au sein d'un marché relativement contigu (acquisitions du suédois Vattenfall au Danemark, par exemple), soit des offres publiques lors des trois grandes privatisations en Europe. En 2005, l'activité de F-A a été forte sur tous les continents, mais l'Europe a dépassé l'Amérique du Nord pour ce qui est du montant total des opérations. Les entreprises européennes ont représenté 58 % de toutes les cibles et 44 % de tous les initiateurs d'OPA à l'échelle mondiale. Les trois opérations réalisées en Espagne, en Italie et en France ont représenté près de la moitié du montant des dix plus grandes opérations au niveau mondial (tableau 3.4).

Ces dernières années, le montant des opérations internationales a augmenté moins rapidement que celui des opérations nationales. Néanmoins, le montant des F-A internationales – pour l'essentiel dans les grandes régions – en 2005 a égalé le montant record de plus de 55 milliards USD atteint en 2001. Les opérations internationales se concentrent de plus en plus sur les marchés géographiquement proches du pays d'origine<sup>7</sup>.

Les investisseurs en fonds d'infrastructure interviennent de plus en plus dans les F-A dans le secteur électrique, car ils se constituent des portefeuilles d'actifs internationaux, pour l'essentiel composés d'actifs de réseau. Ces fonds commencent à représenter une part significative de l'ensemble des actifs de l'industrie électrique, particulièrement en Europe et en Amérique du

Tableau 3.4. **Dix plus grandes fusions-acquisitions dans le monde en 2005**

N°	Montant de la transaction (milliards USD)	Nom de la cible	Nationalité de la cible	Nom de l'acquéreur	Nationalité de l'acquéreur
1	28.3	Endesa SA	Espagne	Gas natural SDG	Espagne
2	14.3	Cinergy Corp	États-Unis	Duke Energy Corp	États-Unis
3	13.9	Electrabel SA/NV (49.9 %)	Belgique	Suez	France
4	11.2	Constellation Energy Group	États-Unis	FPL Group	États-Unis
5	10.3	Italenergia Bis	Italie	AEM/EdF	Italie
6	9.4	Pacificorp	États-Unis	Midamerican (Berkshire Hathaway)	États-Unis
7	8.3	Texas Genco LLC	États-Unis	NRG Energy	États-Unis
8	7.2	Électricité de France (10.4 %)	France	introduction en bourse	International
9	5.6	Gaz de France (20.5 %)	France	introduction en bourse	International
10	4.9	Enel (9.3 %)	Italie	introduction en bourse	International

Note : Gaz naturel inclus.

Source : PwC (2006).

Nord. En 2004, GC Power Acquisition LLC, un fonds américain, a acquis Texas Genco Holdings pour 2.9 milliards USD – la plus importante acquisition de centrales américaines par une entreprise autre qu'une compagnie d'électricité depuis le début de la déréglementation.

La concurrence limitant les possibilités de croissance interne pour les entreprises, les compagnies d'électricité se tournent de plus en plus vers les F-A pour se développer horizontalement et verticalement, sur toute la chaîne d'approvisionnement en électricité. La majorité des fusions et acquisitions intervenues dans le monde ces dernières années visaient l'intégration horizontale, même si elles comportaient aussi des fusions ou des acquisitions entre compagnies verticalement intégrées. Plus de la moitié des opérations nationales ou internationales sur la période 2002-04 concernaient des entreprises opérant essentiellement sur le même segment fonctionnel de la chaîne (PwC, 2004). Les nouveaux entrants, investisseurs en fonds d'infrastructure inclus, représentent une part croissante des opérations de F-A – près d'un tiers en 2004. Les rapprochements entre compagnies de gaz et d'électricité représentaient 15 % des opérations. L'intégration verticale concernait moins de 10 % de toutes les opérations dans le monde en 2005, soit moins qu'en 2004 où ce chiffre était de 20 %. L'élan en faveur de l'intégration verticale provient principalement de l'extrémité « fourniture » de la chaîne. Bon nombre d'entreprises de vente au détail ont en effet adopté des stratégies agressives pour augmenter leurs actifs dans la production et les sources d'approvisionnement en combustibles. En Australie, par exemple, le détaillant Origin Energy s'est engagé dans la production d'électricité pour se protéger contre les hausses des prix de gros.

Parce qu'ils ont renchéri des valeurs des actifs de production et imposé aux entreprises de se prémunir contre le risque de prix, les prix élevés de l'électricité, du gaz naturel et du carbone sur les marchés de gros ont contribué à l'envolée des F-A. La flambée des prix du gaz naturel à l'échelon international fait qu'il est moins intéressant de construire ou d'acquérir des centrales à turbine à gaz en cycle combiné et, par voie de conséquence, rend plus séduisantes d'autres technologies de production, le nucléaire, le charbon propre ou les énergies renouvelables. Les inquiétudes croissantes concernant la sécurité de l'approvisionnement en gaz et en pétrole incitent à se diversifier et à acquérir des actifs, en particulier en Europe. Jusqu'ici, les autorités européennes de la concurrence n'ont pas fait obstacle aux opérations de grande ampleur, mais certains signes semblent indiquer qu'elles pourraient adopter une position plus sévère à l'avenir à cause des répercussions des concentrations sur la concurrence et la tarification sur les marchés nationaux et, en général, sur le marché européen (encadré 3.4).

La concentration du secteur est encore loin d'être achevée aux niveaux national, régional et mondial. La gestion du risque, les économies d'échelle et de gamme resteront au cœur de la logique économique en faveur de l'intégration verticale et horizontale ainsi que du rapprochement avec l'industrie du gaz et d'autres activités. Les frontières traditionnelles entre les entreprises d'électricité et le secteur amont du pétrole et du gaz naturel s'estomperont de plus en plus, les compagnies en amont s'engageant en aval pour protéger leurs parts de marché et les compagnies en aval cherchant à s'approprier des actifs dans l'approvisionnement et le stockage des combustibles. La séparation des actifs de réseau continuera d'offrir aux fonds d'infrastructure et aux fonds de pension ainsi qu'aux autres investisseurs des possibilités d'acquérir des actifs de réseau rapportant des revenus réguliers avec un risque plutôt faible. Les investisseurs ont pour l'instant un bel appétit, d'où l'engouement actuel pour les fusions-acquisitions. Les autorités de la concurrence auront un rôle essentiel à jouer car il leur faudra évaluer la portée des super transactions dans le secteur électrique. À plus long terme, les compagnies d'électricité pourraient chercher à se développer davantage au niveau mondial. Le regain d'intérêt des plus grandes compagnies occidentales pour les marchés des économies émergentes et des pays en développement dépendra des politiques nationales et de leurs incidences sur le risque ressenti et les bénéfices potentiels (voir ci-dessous).

En Europe, les inquiétudes que suscite la sécurité des approvisionnements en gaz provenant de Russie et la nécessité d'investir massivement dans les infrastructures gazières pourraient inciter à de nouveaux rapprochements des secteurs du gaz et de l'électricité de toute la zone avec les économies en transition. La concentration et la régionalisation devraient également s'accroître dans d'autres parties du monde. Aux États-

#### Encadré 3.4. Concentration du secteur de l'électricité en Europe

En Europe continentale, sept entreprises – EdF, E.ON, RWE, Vattenfall, Endesa, Electrabel et Enel – dominent le marché. La concentration du secteur devrait se renforcer si la fusion proposée récemment entre les compagnies françaises Gaz de France et Suez et l'acquisition d'Endesa par E.ON se concrétisaient. L'offre d'E.ON constitue un record par l'importance de l'opération et par les sommes en jeu. La dernière ligne droite avant l'ouverture complète du marché de détail en 2007 pourrait stimuler cette concentration. Parallèlement, le nombre de vrais nouveaux entrants sur le marché européen a décliné récemment. Ces dernières années, une très faible proportion seulement des nouveaux projets de production d'électricité revient à des entreprises autres que l'opérateur historique.

L'intégration verticale croissante entre activités de production et de fourniture suscite des inquiétudes quant à son impact sur la liquidité des marchés de gros. De plus, à cause des rapprochements entre compagnies de gaz et compagnies d'électricité la concurrence n'aura plus autant d'intérêt à construire de nouvelles centrales au gaz. Le soutien du gouvernement français à la fusion entre GDF et Suez et la tentative du gouvernement espagnol de s'opposer à la transaction entre E.ON et Endes laissent redouter un protectionnisme national. La Commission européenne surveille attentivement ces opérations et étudie les phénomènes de concentration et de regroupement dans le secteur de manière plus détaillée, dans le cadre d'une enquête sur les prix de gros de l'électricité lancée en 2005. Après de récentes modifications des règles antimonopole et une révision du règlement CE sur les concentrations, la Commission adopte actuellement une méthode plus volontariste pour faire appliquer les règles de la concurrence dans les secteurs libéralisés des services publics (CE, 2004).

Unis, la réglementation aux niveaux fédéral et national continuera d'avoir une influence déterminante sur le rythme et la nature des transactions. L'abrogation récente du Public Utilities Holding Companies Act (PUHCA) de 1935, qui imposait des restrictions à la propriété de compagnies d'électricité, contribuera à accélérer la concentration et l'émergence de grands acteurs régionaux. Sur le marché américain encore très segmenté et régionalisé, les possibilités de concentration sont considérables.

De la même manière, les regroupements régionaux sur les marchés les mieux développés de la région Asie-Pacifique, stimulés par la mise en œuvre progressive de réformes du marché et de la réglementation, devraient selon toute vraisemblance se poursuivre. Les risques géopolitiques pour la sécurité d'approvisionnement en pétrole et en gaz, en particulier au Moyen-Orient, pourraient accentuer cette tendance. Certaines compagnies asiatiques

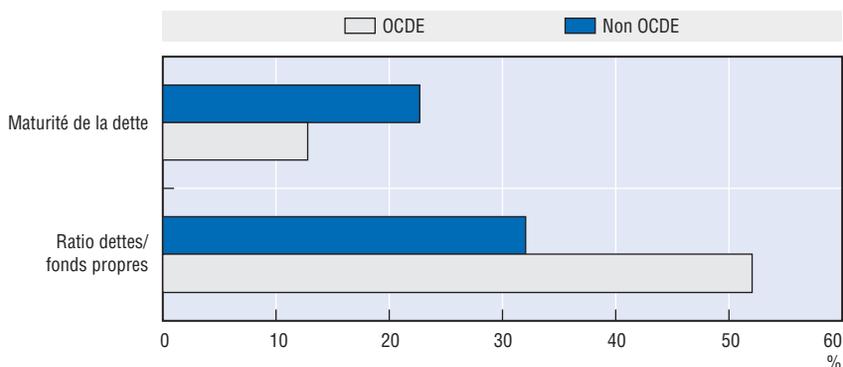
– principalement privées, mais pour certaines aussi publiques – ont commencé ou cherchent à se développer à l'international, d'autres envisagent de le faire. Elles ont parfois repris des entreprises vendues par les multinationales occidentales. Les investissements des entreprises d'électricité asiatiques en Australie, par exemple, sont maintenant comparables au montant total des investissements privés des entreprises de la zone OCDE dans le secteur électrique d'Asie (Hall, Corral et Thomas, 2004).

#### **4.2. Capital et financement**

Le capital et le financement de l'industrie électrique diffèrent beaucoup selon que l'on a affaire à des pays riches industrialisés ou à des marchés émergents et des pays en développement. La privatisation est en grande partie achevée dans la plupart des pays de l'OCDE, et la majorité des actifs de production sont aujourd'hui aux mains du secteur privé. Dans certains pays, l'État ne détient plus que le transport et la distribution. La France et la Corée sont les principales exceptions. Aucun de ces deux pays ne prévoit de vendre la majorité de ses parts dans la production dans un avenir prévisible.

Il ne fait guère de doute que l'on devrait pouvoir disposer, dans la plupart des pays de l'OCDE, de suffisamment de capitaux pour effectuer les investissements nécessaires dans l'électricité. On peut redouter cependant qu'il n'y ait pas assez d'incitations pour que ces investissements puissent intervenir au moment et à l'endroit voulus. Aujourd'hui, pour financer leurs projets, les compagnies d'électricité recourent à la fois à leurs fonds propres (bénéfices réinvestis ou émission d'actions) et à l'endettement (emprunts bancaires ou émissions obligataires). Le ratio « endettement/fonds propres » des compagnies d'électricité de la zone OCDE est très variable. Le Japon est le pays qui fait le plus appel à l'endettement, alors que les États-Unis privilégient les fonds propres. En moyenne, la dette équivaut à un peu plus de la moitié du capital des compagnies d'électricité (graphique 3.6). Certaines compagnies très endettées, au Japon et en France notamment, ont réduit leur dette en prévision de l'arrivée de la concurrence. Dans d'autres cas, les nouveaux investissements ont été en grande partie financés par l'emprunt, comme aux États-Unis, par exemple.

Reste à savoir comment les réformes des marchés et le développement de marchés concurrentiels influenceront sur le ratio d'endettement des compagnies d'électricité de la zone OCDE et, en particulier, si la part des fonds propres atteindra les niveaux élevés caractéristiques de l'industrie pétrolière. Les entreprises d'électricité resteront très probablement assez endettées, c'est-à-dire conserveront de forts ratios « endettement/fonds propres ». Le rôle croissant des fonds d'infrastructure et d'autres investisseurs financiers pourrait même faire grimper ces ratios encore plus haut. La concurrence se développant, la rentabilité des investissements pourrait baisser, incitant les

Graphique 3.6. **Structure du capital des compagnies d'électricité par région, 1992-2001**

Note : Le ratio dettes/fonds propres est l'endettement exprimé en proportion de la somme des capitaux empruntés et des capitaux propres des actionnaires. La maturité de la dette correspond à la dette à court terme donnée en pourcentage de la dette totale.

Source : AIE (2003).

entreprises à emprunter davantage, notamment les entreprises les plus endettées et les producteurs d'électricité.

Le financement de nouveaux projets indépendants ou des centrales « grossistes » a considérablement évolué ces dernières années. Il est devenu extrêmement difficile de financer par l'endettement les centrales « grossistes », en raison notamment des pertes financières subies par les compagnies en Europe, aux États-Unis et dans d'autres régions à la fin des années 90 et au début de la décennie actuelle. Une combinaison d'autres événements, notamment l'effondrement d'Enron, le désengagement des entreprises américaines des marchés étrangers (en particulier au Royaume-Uni) et la crise de l'électricité en Californie n'ont fait qu'accroître la réticence des banques et d'autres bailleurs de fonds. La notation de la plupart des producteurs d'électricité a chuté ces dernières années : une notation dans la catégorie « investissement » est désormais très difficile à obtenir pour de nouveaux projets. Les investisseurs recherchent des règles de marché stables et des engagements contractuels à plus long terme avant d'engager leurs capitaux. L'absence de marchés à terme liquides et de contrats de fourniture d'une durée supérieure à quelques années, comme en Grande-Bretagne, accentue le risque d'investir dans une centrale « grossiste ». Des occasions intéressantes d'investir dans la production d'énergie se présenteront assurément, mais il faudra, pour que le climat financier s'améliore, des changements dans la gouvernance des entreprises, de meilleures stratégies de gestion des risques et plus de transparence dans les pratiques comptables.

Le transport et la distribution resteront des activités relativement peu risquées, avec une rentabilité des investissements qui restera dans une large mesure « protégée » par les autorités de régulation. Le coût du capital dépendra en partie de la manière dont le cadre réglementaire évoluera et, dans le cas des entreprises publiques, de la capacité et de la volonté des pouvoirs publics de financer eux-mêmes leur investissement. Les fonds de pension et les compagnies d'assurance-vie resteront des investisseurs naturels dans ce domaine d'activité, les licences et les franchises de longue durée permettant de financer les charges de long terme de manière prévisible. Cela est vrai en particulier de la régulation par le taux de rendement, car le risque est alors presque entièrement transféré au consommateur et le risque d'action minimal. Avec la régulation incitative, le risque pour les fonds propres est plus grand, ce qui rend les investissements dans le réseau moins intéressants pour les investisseurs institutionnels à long terme.

Dans les pays non membres de l'OCDE, la poursuite de la privatisation et de l'ouverture des monopoles d'État aux capitaux privés sont très hypothétiques. La plupart des pays ayant tenté de privatiser leurs entreprises d'électricité ces toutes dernières années ont connu de graves retards, à cause de la résistance du grand public surtout. Dans plusieurs cas, la privatisation a été suspendue par manque d'acheteurs crédibles. Parallèlement, la mauvaise conjoncture locale et les déceptions infligées par les investissements passés ont fait plonger l'investissement dans des projets indépendants (voir Morgan, 2006). Pourtant, les contraintes budgétaires qui incitent les pouvoirs publics à solliciter un engagement accru du secteur privé dans l'industrie électrique ne vont pas disparaître. Dans les pays en développement, l'investissement dans les infrastructures électriques relève traditionnellement de la responsabilité des pouvoirs publics. Les compagnies d'électricité publiques de plusieurs grands pays en développement ne sont pas rentables – souvent parce que les tarifs de l'électricité sont trop bas pour des raisons sociales – et elles sont donc dans l'impossibilité de financer de nouveaux projets elles-mêmes. Les pouvoirs publics devront trouver un équilibre acceptable entre capitaux privés et capitaux publics qui assure le financement nécessaire au développement des infrastructures électriques et à la sécurité de l'approvisionnement énergétique (voir section 5.4).

Les difficultés politiques et pratiques que présente la privatisation et des résultats souvent décevants conduisent de nombreux pays non membres de l'OCDE à réévaluer de manière fondamentale leurs politiques. La Banque mondiale et d'autres organismes multilatéraux de financement réexaminent également les leurs devant l'incapacité de la privatisation et des mesures de réforme des marchés de produire les investissements nécessaires, mais aussi la nette réduction des flux de capitaux privés dans de nombreux pays en développement. Ces organismes restent néanmoins toujours attachés aux

mêmes principes de restructuration du secteur électrique et notamment à la privatisation lorsque c'est possible. Aussi est-il improbable que les politiques futures reposent uniquement sur l'approche standard adoptée dans le monde industrialisé, à savoir la vente d'actifs aux investisseurs privés, la séparation et une régulation indépendante. La stratégie consistera plutôt à rechercher des moyens d'obtenir des financements internationaux, par le biais d'obligations ou de prêts, tout en conservant au secteur public un rôle central lorsque la privatisation directe pose problème.

Les organismes multilatéraux de financement devraient vraisemblablement rester l'une des principales sources de capitaux qui font si cruellement défaut à de nombreux pays non membres de l'OCDE, tant qu'il y aura peu d'investisseurs internationaux opérant dans les pays en développement et que les finances publiques à l'échelle nationale et régionale seront modestes. La capacité d'emprunter des compagnies d'électricité y est bien moindre que dans les pays de l'OCDE, comme l'indiquent les faibles ratios dettes/fonds propres et le large recours à l'endettement à court terme. Certains éléments indiquent que les investisseurs nationaux et régionaux commencent à jouer un rôle dans ce secteur, en particulier en Asie (Estache et Goicoechea, 2004). Pour maintenir la dynamique de croissance de ces investissements, il faudra cependant des politiques susceptibles d'améliorer le climat financier. Aujourd'hui, la participation du secteur privé dans l'industrie électrique reste assez minime dans les pays en développement, particulièrement dans la distribution et le transport. Le Moyen-Orient et l'Asie du Sud ont moins bien que les autres régions réussi à attirer les capitaux privés ou ont montré moins d'intérêt pour les capitaux privés.

Souvent, il restera difficile de trouver les financements nécessaires, en particulier en Afrique, dans les économies en transition et en Asie du Sud, dont les marchés financiers sont peu développés et où le risque élevé renchérit le coût du capital. L'investissement privé devrait jouer un rôle croissant à moyen terme, mais le succès des efforts pour attirer les capitaux privés dépendra surtout de l'environnement économique, politique, réglementaire et juridique de chaque pays.

## 5. Enjeux stratégiques et réglementaires

### 5.1. Rôle des pouvoirs publics

Les pouvoirs publics ont un rôle déterminant à jouer dans la fourniture des services électriques, indépendamment du modèle économique adopté. Il leur revient de veiller à ce que l'électricité soit produite et acheminée de manière efficace et rentable et que les défaillances du marché – comme l'incapacité du marché de déterminer une valeur correcte pour des biens publics – soient résolues. De même, ils doivent faire en sorte que le développement du secteur

électrique permette d'atteindre tous les objectifs sociaux, économiques et environnementaux. Ils interviennent par les mécanismes réglementaires et législatifs et peuvent aussi participer directement à la gestion de l'industrie lorsque cette dernière est publique.

Sur un marché libéralisé, le rôle des pouvoirs publics change du tout au tout. Les objectifs stratégiques, y compris la structure du secteur et la conception du marché, doivent être inscrits dans la législation, elle-même appliquée à travers une réglementation. Dans la pratique, on rencontrera aussi bien une législation relativement simple, comme en Nouvelle-Zélande, qu'un cadre législatif approfondi, comme au Royaume-Uni. Les rôles des divers acteurs et l'approche de la libéralisation diffèrent aussi considérablement d'un pays à l'autre et reflètent, entre autres, la diversité des traditions juridiques et politiques, des structures du secteur et des stades du processus de réforme. Des disparités existent en particulier dans la répartition des pouvoirs juridictionnels entre le gouvernement, les tribunaux, les autorités de la concurrence, les autorités nationales chargées de la réglementation et, dans les États fédérés, les organismes de réglementation des différents États. L'expérience acquise à ce jour concernant les marchés libéralisés laisse penser qu'une réglementation relativement détaillée est nécessaire pour empêcher les pratiques commerciales abusives et lever l'incertitude réglementaire.

Le plus souvent, on confie à un organisme de régulation indépendant la responsabilité de faire appliquer les obligations et dispositions réglementaires, et notamment d'accorder les autorisations et de veiller à leur respect, de fixer les tarifs des services de réseau (et de la fourniture aux clients captifs) et de surveillance du comportement des acteurs sur le marché. Toutefois, leurs compétences sectorielles, leurs responsabilités, leurs pouvoirs et leur indépendance par rapport aux gouvernements varient dans de fortes proportions d'un pays à l'autre. Les gestionnaires du réseau de transport et les autres acteurs du marché peuvent également participer activement à l'établissement et l'adaptation des règles du marché. Pour que la régulation soit efficace, il faut disposer d'informations précises sur les coûts, la qualité du service et les performances comparées des entreprises réseau, mais aussi de personnel qualifié capable de réglementer efficacement les tarifs appliqués par les compagnies de distribution et de transport ainsi que les modalités de l'accès des grossistes et détaillants aux réseaux. Des institutions réglementaires disposant de moyens suffisants sont une condition essentielle au succès de la réforme des marchés de l'électricité. Des organismes réglementaires insignifiants ont compromis l'efficacité des réformes dans de nombreux pays, notamment les pays en développement.

Il n'y a pas d'approche idéale de la réglementation. Les structures et les procédures réglementaires doivent être adaptées à la situation nationale particulière. De par sa nature même, la libéralisation se traduit par des

marchés en perpétuelle transformation. L'expérience réelle de marchés concurrentiels opérationnels incite à modifier les mécanismes d'échange et à poursuivre la réforme du cadre réglementaire, afin d'améliorer le fonctionnement du marché – en particulier en cas de manipulation du marché et de manque de transparence. Les changements du système électrique physique entraînés par l'extension du réseau et l'interconnexion accrue de réseaux auparavant indépendants ou les développements technologiques peuvent eux aussi exiger une évolution de la réglementation.

Les dispositifs et les structures réglementaires doivent donc être souples pour pouvoir s'adapter à un paysage concurrentiel en mutation. La nécessité d'un système réglementaire réactif peut être incompatible avec les avantages de règles stables et prévisibles pour les investisseurs. En réduisant le plus possible l'incertitude réglementaire, on favorise des investissements suffisants en temps opportun. Une part d'incertitude est toutefois inévitable, car le cadre réglementaire doit s'adapter aux nouvelles conditions et traiter les problèmes au fur et à mesure qu'ils apparaissent. Il n'en reste pas moins que les responsables politiques et les autorités de régulation peuvent prendre des mesures pour lever le plus possible l'incertitude, et à cette fin améliorer l'accès à l'information sur le marché, s'abstenir d'interférer ponctuellement avec le fonctionnement des marchés (plafonnement des prix, par exemple) et établir des procédures transparentes pour la délivrance des autorisations. Les mécanismes de tarification de l'utilisation du réseau doivent eux aussi être clairs, transparents et prévisibles. Une interaction étroite entre les gestionnaires du réseau et les opérateurs sur le marché, les producteurs et les fournisseurs peut contribuer à réduire l'incertitude et l'imprévisibilité.

### ***Prendre en compte les effets environnementaux***

Sur les marchés concurrentiels, les effets environnementaux de la production d'électricité ne sont pas automatiquement pris en compte par le biais d'incitations financières. La pollution et le réchauffement de la planète que provoquent les concentrations croissantes de gaz à effet de serre dans l'atmosphère sont d'excellents exemples de défaillances du marché : ce dernier est dans l'incapacité d'estimer de valoriser ou de pénaliser le coût des émissions des producteurs d'électricité ou d'autres consommateurs de combustibles fossiles. La qualité de l'air et du climat sont, dans le jargon des économistes, des biens publics, dont chacun tire avantage. Les atteintes à l'environnement sont désignées sous le nom de coûts externes ou d'externalités. Aussi, les gouvernements ont-ils la responsabilité de remédier à ces défaillances, de dissuader d'entreprendre des activités qui émettent des gaz nocifs ou à effet de serre et de s'assurer que chaque pollueur paye pour les dommages qu'il cause aux biens publics. Attribuer une valeur à la pollution causée ou émise est en fait un moyen d'internaliser ces externalités

environnementales. Les politiques inspirées par le souci de l'environnement et des changements climatiques ont déjà et continueront d'avoir d'importantes répercussions sur le fonctionnement des marchés de l'électricité concurrentiels.

La question des nuisances environnementales dans l'industrie électrique est éminemment complexe. Certaines politiques environnementales peuvent se traduire par des distorsions et des inefficiences sur le marché, en particulier lorsque des échanges internationaux sont possibles. Les subventions accordées à des technologies particulières ou des obstacles non transparents au développement d'autres technologies peuvent, à long terme, conduire à un bouquet énergétique ou à un choix de technologie qui ne soit pas optimal, étant donné que l'évolution technologique est imprévisible et l'information imparfaite. La difficulté consiste à mettre en place un cadre juridique et des conditions de marché qui permettent d'atteindre les objectifs environnementaux de manière souple et à moindre coût. L'une des méthodes consiste à plafonner et échanger les droits d'émission. Les États-Unis ont été l'un des premiers pays à introduire un système de ce type pour les droits d'émission de dioxyde de soufre des centrales et grandes installations industrielles, en applications des Clean Air Act Amendments de 1990. En janvier 2005, l'Union européenne a lancé un système d'échanges de quotas d'émission pour le dioxyde de carbone – celui-ci s'avère être le plus grand dispositif au monde d'échange de droits d'émission de gaz à effet de serre faisant intervenir plusieurs pays et plusieurs secteurs.

### **5.2. Favoriser une concurrence efficace à la production et la fourniture d'électricité**

L'intensité de la concurrence dans la fourniture de gros et de détail est l'une des mesures essentielles du succès de la réforme du marché. La principale difficulté pour les décideurs et les autorités de régulation consiste par conséquent à mettre en place un cadre autorisant une véritable contestabilité du marché et, si nécessaire, des mesures de nature à susciter une concurrence efficace. L'intérêt de la concurrence tient aux incitations à plus d'efficacité et d'innovation qu'elle suppose, incitations qui sont données par les signaux de prix qui indiquent le coût et la valeur véritables de la production, du transport et de la consommation d'électricité. Le nombre d'acteurs présents sur le marché et leur type, ainsi que la manière dont les marchés de gros sont conçus et réglementés revêtent une importance cruciale. Une concentration importante et des occasions pour les producteurs en position dominante de retirer des profits monopole continuent de constituer de graves problèmes sur certains marchés, en particulier si le passage à la concurrence vient juste de commencer.

Pour que la concurrence prospère, il faut une multitude d'acheteurs et de vendeurs sur les marchés de gros et de détail sur toute la longueur de la courbe de charge<sup>8</sup>. Si un seul producteur domine un segment particulier de la charge, la semi-base par exemple, il sera en position de pousser les prix de gros à la hausse sur cette partie de la courbe de charge, jusqu'à atteindre le prix demandé par le producteur qui pratique le prix juste au dessus de lui et ainsi de faire des bénéfices anormalement élevés. Le marché de gros doit en outre toujours s'assurer que les prix sont bien déterminés par les coûts effectifs de production marginaux de court terme et que les centrales sont toujours appelées par ordre de coûts croissants. Pour parvenir à une tarification efficiente, on a également besoin de marchés de gros à terme bilatéraux qui soient liquides où se négocient des contrats physiques et financiers de fourniture d'électricité.

Les pouvoirs publics et les autorités de régulation peuvent essayer d'intensifier la concurrence *ex ante* de diverses manières, notamment par une restructuration obligatoire ou négociée et des cessions d'actifs – soit avant, soit après l'ouverture du marché. En Grande-Bretagne, par exemple, les deux plus gros producteurs issus de l'ancien monopole en 1989 ont ensuite dû consentir aux autorités de régulation de céder une partie de leurs actifs, afin de réduire leurs parts de marché et de renforcer la concurrence sur le pool pour acquérir des parts dans des compagnies de distribution. Une autre solution, moins bonne, pour réduire le pouvoir de marché des entreprises en position dominante consiste à plafonner les prix qu'elles peuvent pratiquer dans le cadre de contrats à terme réglementés. Mais cette méthode a peu de chances de donner des résultats optimaux et peut même neutraliser les incitations à construire de nouvelles installations. C'est l'une des principales causes de la pénurie de capacité qui a contribué à la crise de l'électricité en Californie en 2001.

Une *solution de rechange* à la cession d'actifs physiques consiste à exiger des producteurs dominants qu'ils vendent des droits sur leur capacité de production à d'autres producteurs ou à des nouveaux entrants sur le marché, dans le cadre de contrats de longue durée. En Europe, où la France, la Belgique, les Pays-Bas et le Danemark ont adopté cette méthode, ces contrats portent le nom de « produits sur centrales virtuelles (*Virtual Plant Products*, VPP) ». Des droits similaires sont également négociés sur les marchés financiers sous la forme de contrats d'option. L'acheteur de VPP, généralement lors d'enchères, acquiert ainsi le droit d'appeler de l'électricité d'une centrale ou d'un groupe de centrales à un prix prédéterminé. Le résultat des enchères correspond à la prime d'option (le prix que l'acheteur du contrat d'options paye pour le droit d'acheter ou de vendre ultérieurement de l'électricité à un prix spécifié) et le prix fixé pour l'électricité correspond au prix d'exercice des options. En Europe, les enchères de VPP ont toutes été utilisées dans le cadre d'un accord

lié à une fusion ou à une acquisition. L'expérience montre que cette méthode a contribué à réduire le pouvoir de marché des gros producteurs et qu'elle stimule la concurrence.

L'application *ex ante* de règles de concurrence en relation avec des fusions et des acquisitions offre aux autorités de régulation et de la concurrence une nouvelle occasion de renforcer la compétitivité de la fourniture d'électricité. Les autorités peuvent subordonner l'autorisation d'une fusion à la cession d'actifs par les compagnies concernées, de façon à réduire la concentration sur les marchés de gros ou de détail. Cette démarche a été utilisée en diverses occasions par la Commission européenne (CE) et certaines autorités nationales. Ainsi, la Commission européenne et, en Allemagne, le Bundeskartellamt (l'Office fédéral des ententes) ont imposé des conditions de ce type lorsqu'ils ont approuvé les fusions qui ont conduit à la création des deux compagnies d'électricité allemandes E.ON et RWE.

La régulation *ex post* de la concurrence contribue pour beaucoup à dissuader et éviter des pratiques et comportements anticoncurrentiels. Dans tous les pays ou presque, il est illégal d'exercer ou d'abuser d'un pouvoir de marché. Dans la pratique toutefois, il est souvent difficile d'en apporter la preuve, notamment à cause de la complexité du marché et des difficultés à mesurer ce qu'est un bénéfice normal. La volonté des autorités de la concurrence et de régulation d'instruire des allégations d'abus de pouvoir de marché risque d'être moins déterminée si la compagnie d'électricité en place est considérée comme un « champion national » ou s'il s'agit d'une entreprise publique. La surveillance du marché est un outil important pour détecter les abus de position dominante. Les PJM aux États-Unis et Nord Pool en Scandinavie disposent tous deux d'instances indépendantes de surveillance du marché, qui ont pour mission d'observer et d'analyser les échanges, afin de détecter toute infraction aux règles laissant soupçonner une manipulation du marché. Dans les pays nordiques, les gestionnaires des réseaux de transport et les autorités de régulation coopèrent afin de modéliser en continu les pouvoirs de marché.

À long terme, les nouveaux entrants dans le secteur de la production sont indispensables à la création *d'un marché de gros réellement concurrentiel*. Les producteurs dominants en place ont intérêt à ne pas mettre sur le marché toute leur puissance installée et à différer leurs investissements dans de nouvelles installations pour faire grimper les prix. Faciliter l'accès aux nouveaux entrants peut être un moyen particulièrement efficace de stimuler la concurrence dans les pays où la demande d'électricité augmente rapidement. Les autorités de régulation doivent à cet effet introduire des procédures simples, claires, rapides et transparentes pour autoriser la construction de nouvelles centrales. Un autre moyen de parvenir au même résultat consiste à étendre les marchés à plusieurs pays et régions, et à importer ainsi la concurrence. Cela peut s'avérer particulièrement efficace

pour les petits marchés où les économies d'échelle réalisées lors de la production d'électricité ne permettent pas d'avoir un trop grand nombre d'acteurs. C'est la démarche qu'a suivie, aux États-Unis, la *Federal Energy Regulation Commission*, FERC, lorsqu'elle a créé des organisations régionales de transport (*Regional Transport Organisations*) à travers tout le pays. En Australie, l'intégration du marché destinée à renforcer la concurrence s'est avérée capitale pour le développement du marché national de l'électricité de ce pays. La Commission européenne considère également l'intégration des marchés au moyen des interconnexions internationales comme la principale voie vers un marché unique de l'électricité concurrentiel.

La conception des contrats et systèmes d'échanges sur le marché de gros est essentielle au développement d'une véritable concurrence. Il n'existe pas de consensus entre opérateurs sur le marché et experts quant à la forme la plus appropriée de marché de gros. L'une des questions de fond consiste à savoir si le marché doit s'articuler sur un pool volontaire ou obligatoire où se négocie la fourniture en temps réel ou la veille pour le lendemain, ou bien sur des contrats bilatéraux. Les pools, où la participation est obligatoire et qui appliquent un prix unique, favorisent la transparence et la liquidité, mais ils sont sujets à la manipulation, lorsque le nombre de producteurs est peu élevé. Parmi les autres questions à régler figurent les effets de la tarification localement différenciée de l'électricité et des services auxiliaires sur la concurrence, l'efficacité de la tarification et l'attribution des capacités de transport limitées (voir plus loin). Les avantages théoriques doivent être mis en balance avec les coûts et difficultés d'application des contrats d'échange dans la pratique. Comme les caractéristiques physiques des systèmes électriques nationaux ou régionaux diffèrent, il n'existe pas de modèle normatif unique applicable à tous les marchés. Néanmoins, les expériences de la conception de marchés de la Grande-Bretagne, de l'Amérique du Nord, du marché nordique, de l'Australie et du Chili, entre autres, donnent à penser que certains éléments, lorsqu'ils sont applicables, peuvent contribuer au bon fonctionnement des marchés de gros :

- Marchés spot à participation volontaire de l'ajustement pour la fourniture d'électricité et la puissance en réserve la veille pour le lendemain ou en temps réel, combinés à des contrats bilatéraux.
- Tarification localement différenciée pour rendre compte du coût marginal de congestion et des pertes de transport en chaque point.
- Intégration des marchés spot de gros et du négoce de la capacité de transport, de façon à s'assurer que des capacités limitées soient payées et attribuées à leur vraie valeur aux différents consommateurs.
- Possibilité d'effacement en fonction des signaux envoyés par les prix spot.

Jusqu'à présent, la contribution potentielle de l'effacement de la demande à la fixation des prix n'a été pleinement exploitée par aucun des marchés libéralisés. En permettant aux consommateurs finals – généralement de gros consommateurs industriels – d'ajuster leur charge en fonction des évolutions à court terme des prix spot, on peut limiter les besoins en puissance de pointe et atténuer la menace de flambée des prix en période de pointe. On restreint ainsi les possibilités d'abus de position dominante pour les producteurs. Ces programmes d'effacement de la demande renforcent en outre la sécurité du système, car la charge est généralement la plus élevée aux nœuds du réseau où la congestion est la plus fréquente et la sécurité du réseau la plus vulnérable. Les États-Unis et la Grande-Bretagne sont les pays qui ont le plus avancé sur la voie de l'intégration de programmes d'effacement sur les marchés de gros et de détail, mais l'on peut encore considérablement étendre leur couverture et améliorer leur efficacité.

*La transparence* est essentielle au bon fonctionnement de marchés de l'électricité concurrentiels. Toutes les informations permettant aux acteurs du marché et aux autorités de régulation et de la concurrence d'analyser et de comprendre les conditions sur le marché doivent être aisément accessibles. Généralement, les acteurs du marché ne réunissent et ne publient des données et statistiques fondamentales sur le marché que s'ils y sont obligés. C'est pourquoi les autorités doivent concevoir un ensemble clair de règles et de dispositions relatives à la divulgation de l'information. Le plus important est de pouvoir accéder aux prix de base du marché. Sur les marchés PJM, britannique, nordique et australien, les prix d'ajustement la veille pour le lendemain et/ou en temps réel sont publiés sur les sites Internet des opérateurs des marchés. Sur les marchés australien et nordique, toutes les informations névralgiques pour le marché spot, notamment les arrêts non programmés, le recouplage au réseau de centrales après interruption ou les modifications du planning des arrêts programmés doivent être immédiatement communiquées.

*La concurrence sur les marchés de détail* reste dans de nombreux cas limitée aux gros clients industriels et commerciaux – même si toutes les catégories de clients sont éligibles (comme sur les marchés britannique, nordique, PJM et australien). Faire bénéficier de la concurrence les petits consommateurs résidentiels demeure difficile à réaliser. Le principal obstacle tient au coût relativement élevé de la mise en œuvre des programmes permettant de changer de fournisseur sur le marché de détail, surtout parce qu'il faut alors surveiller étroitement la consommation réelle. Cela exige l'installation de compteurs relevables à distance quotidiennement ou d'un système fondé sur des courbes de charge élaborées à partir de relevés mensuels, semestriels ou annuels. Remplacer les compteurs coûte très cher. Dans les deux cas, les coûts d'exploitation sont élevés. Les avancées technologiques et les réductions de

coût pourraient inciter davantage de consommateurs domestiques à changer de fournisseur à long terme.

### 5.3. Régulation des réseaux

La régulation des réseaux de transport et de distribution est d'une importance capitale pour le fonctionnement et l'efficacité globale de l'ensemble du secteur de l'électricité. Les coûts de réseau atteignent généralement 30 à 40 % du coût moyen de la livraison d'électricité au consommateur final et pas moins de la moitié du coût de la desserte des clients résidentiels. Même sur les marchés libéralisés, les réseaux sont le plus souvent régulés comme des monopoles naturels. Les charges facturées aux tiers pour les services de réseau ou, dans le cas d'une industrie de monopole ayant fait l'objet d'une dissociation comptable, les coûts d'exploitation du réseau répercutés sur les consommateurs finals sont contrôlés par les autorités de régulation pour empêcher le propriétaire du réseau de surfacturer et de jouir de rentes de monopole. La difficulté pour les autorités de régulation consiste à établir des procédures et des règles pour l'attribution des droits à la capacité et de fixer des tarifs qui reflètent les coûts véritables, de façon à favoriser un fonctionnement efficace du réseau ainsi que l'investissement dans de nouveaux équipements lorsque c'est nécessaire. Le manque de transparence dans la gestion des interconnexions encombrées est un obstacle majeur aux échanges et à la concurrence. La façon dont les réseaux sont régulés influe sur le développement de la concurrence sur les marchés de gros et de détail libéralisés ainsi que sur les échanges interrégionaux et internationaux. Elle se répercute aussi sur l'exploitation des moyens de production et l'investissement dans la construction d'installations supplémentaires.

Jusqu'à présent, la régulation des réseaux reposait sur une *approche en cost-plus* qui consistait à répercuter sur les consommateurs tous les coûts jugés raisonnables et approuvés par les autorités de régulation plus une marge de bénéfice. Cette forme de régulation, encore largement utilisée sur de nombreux marchés libéralisés, garantit au propriétaire de réseau un taux de rendement de son investissement et, par conséquent, la stabilité financière à long terme. Mais elle fournit peu d'incitation à exploiter et investir de manière efficace. Sur certains marchés libéralisés, la réglementation incitative, qui s'appuie le plus souvent sur le plafonnement des prix ou des revenus, a été introduite pour encourager les propriétaires de réseau à améliorer l'efficacité de leurs activités. La Grande-Bretagne a été le premier pays à introduire une méthode qui consiste à autoriser une hausse des tarifs moyens à un taux correspondant à l'indice des prix à la consommation, mais exige en contrepartie des gains de productivité continus correspondant à un pourcentage annuel prédéterminé (X) sur l'ensemble de la période (méthode IPC-X). L'entreprise réglementée qui parvient à abaisser ses coûts de plus de

X % par an peut prétendre à un meilleur rendement du capital investi que celui autorisé en fixant le tarif initial.

Si cette forme de réglementation incitative est parvenue à faire baisser les coûts d'exploitation, elle n'a pas suffisamment incité à l'efficacité pour ce qui concerne la maintenance et l'investissement. On se concentre désormais plus sur la qualité. La Grande-Bretagne, la Norvège et la Suède ont récemment revu leurs réglementations pour y intégrer la qualité et la fiabilité du service, et cela en imposant une perte de revenu aux compagnies d'électricité qui n'atteindraient pas les normes de performance préalablement fixées. Les autorités de régulation espagnoles viennent d'introduire un système dans lequel les entreprises de réseau doivent indemniser les consommateurs d'électricité si la qualité du service laisse à désirer.

L'intégration de la *tarification localement différenciée* est une question de plus en plus importante et un aspect hautement controversé de la réglementation des réseaux. En principe, dans une tarification efficiente du réseau, les tarifs doivent refléter les coûts réels des injections et soutirages d'énergie en certains points, ou nœuds, du réseau. Dans la pratique toutefois, comme les schémas de production et profils de charge fluctuent entraînant des modifications constantes des coûts, il est difficile de maintenir la correspondance avec les tarifs. De plus, sur les réseaux électriques, la résistance provoque des pertes qui viennent alourdir les coûts du transport<sup>9</sup>. Les implications sont importantes pour la tarification de l'électricité même et une répartition des charges économiquement efficiente. À la marge, l'appel de la centrale produisant au plus faible coût marginal peut, en un autre point du réseau, entraîner des pertes supérieures qui font plus que compenser l'avantage concurrentiel de cette installation par rapport à la suivante dans l'ordre de préséance économique. Dans ce cas, il serait plus efficient, pour l'ensemble du système, d'appeler une centrale produisant à un coût plus élevé et donc abandonner l'ordre de préséance économique. Le fait d'appeler la centrale produisant au coût marginal le plus faible peut, par ailleurs, entraîner une congestion en un autre point du réseau et bloquer l'accès à la production relativement bon marché d'autres centrales. Pour une tarification efficiente, toutes ces considérations doivent être prises en compte.

Les *principes de tarification nodale* ont pour objectif de fixer le prix de l'utilisation du réseau en différents nœuds, en tenant compte de la capacité de transport et des pertes. En général, à chaque poste de transformation du réseau de transport correspond un nœud. On établit (à l'aide de modèles) un prix pour les transits et les contraintes entre les nœuds, notamment les transits de bouclage, qui est publié, signalant les congestions et la nécessité d'investir dans des capacités supplémentaires. Dans les contrats d'échanges en vigueur sur le marché PJM, le prix de la congestion sur le réseau de transport est évalué et géré parallèlement au règlement des enchères et des offres d'électricité. Le prix de la

capacité de transport est donc implicitement pris en compte dans les prix spot. Cette méthode a toutefois ses inconvénients : le négoce est segmenté en marchés nodaux distincts – avec pour conséquences une réduction de la liquidité et un risque plus grand qu'un ou plusieurs acteurs n'exerce son pouvoir de marché et une hausse des coûts de transaction. Dans certains cas, des facteurs techniques peuvent empêcher d'appliquer en permanence la tarification nodale<sup>10</sup>. Une autre approche, adoptée pour tarifier la capacité d'interconnexion en Europe, consiste à rendre explicites les enchères de capacité de transport. En 1999, les gestionnaires des réseaux de transport allemands et danois ont organisé des enchères de capacité pour l'interconnexion germano-danoise. Depuis, d'autres pays ont institué des enchères concernant d'autres frontières européennes, notamment entre les Pays-Bas et l'Allemagne et entre l'Angleterre et la France. La Commission européenne a décidé que les enchères implicites et explicites étaient conformes à ses directives et au règlement de 2003 sur les conditions d'accès au réseau pour les échanges transfrontaliers d'électricité.

La *tarification zonale*, variante de la tarification nodale, fixe des prix uniformes d'utilisation de capacité pour les groupes de nœuds qui correspondent aux principaux points de congestion dans le réseau. Le but est de simplifier la tarification, de préserver la liquidité et de faciliter la transparence. Cette méthode est utilisée sur le marché nordique de l'électricité (voir chapitre 1, encadré 1.17) et en Australie. Dans les deux cas, il s'agit de réseaux de géométrie plus radiale et moins maillés, avec peu de transits de bouclage. En Australie, chaque État participant au National Electricity Market ainsi que la puissance hydraulique installée de la région des Snowy Mountains, constitue une zone. Le gestionnaire du réseau calcule les pertes sur chaque zone à partir de facteurs évalués une fois par an en des nœuds spécifiques. Les pertes sont prises en compte dans l'établissement du programme d'appel des centrales.

En Grande-Bretagne, le BETTA a introduit des charges d'ajustement uniformes sur l'intégralité du système britannique lorsque l'Écosse y a été intégrée en 2005. De ce fait, les tarifs localement différenciés n'envoient plus de signal de prix. Un manque de capacité de transport physique entre l'Écosse et le reste du réseau a entraîné une forte hausse des frais de gestion des contraintes, que récupère le gestionnaire du réseau auprès de tous les consommateurs indépendamment de leur situation géographique.

La *régulation des interconnexions régionales ou internationales* peut être traitée différemment de celle des réseaux maillés. Une solution consiste à laisser la concurrence s'exercer avec la production sur un pied d'égalité, sans aucun contrôle des prix. Ces interconnexions « privées » seraient alors uniquement financées par les rentes de congestion. Plusieurs interconnexions de ce type, construites avant la l'ouverture des marchés, opèrent actuellement

en Europe, en Amérique du Nord et en Australie. En théorie, l'utilisation accrue de lignes privées concurrentielles devrait permettre d'employer plus efficacement les signaux de prix pour inciter à exploiter le réseau de transport de manière efficace et favoriser les échanges internationaux. Mais cette approche peut nuire aux économies d'échelle et pousser les coûts à la hausse si plusieurs lignes sont construites par des compagnies concurrentes. Ces lignes privées pourraient également être construites sans tenir compte des impératifs de fiabilité (Joskow et Tirole, 2005). Aussi, est-il peu vraisemblable que les décideurs puissent compter sur ce modèle marchand pour inciter à investir dans les interconnexions. L'objectif est de mettre au point des dispositifs réglementaires offrant aux investisseurs la possibilité de lancer ce type de projets, lorsqu'ils s'avèrent être les solutions les plus efficaces. L'expérience de l'Europe conduit à penser qu'il faut de fortes incitations ou une intervention énergique sous la forme d'investissements bénéficiant d'un soutien public pour stimuler l'investissement dans les interconnexions, les compagnies d'électricité en place ayant naturellement intérêt à limiter les échanges internationaux pour protéger leur position dominante sur leurs marchés nationaux.

Lorsque l'on intègre les questions de localisation dans une tarification efficiente de l'électricité, la *capacité de transport* utilisable pour les échanges est un facteur déterminant. Le plus souvent, les gestionnaires de réseaux la maintiennent en deçà de la capacité thermique de transport de la ligne, et ce pour des raisons de sécurité. La capacité restante peut être utilisée en cas d'urgence. Les méthodes employées pour analyser les besoins de sécurité sur le réseau ont peu évolué depuis la libéralisation. Elles sont souvent extrêmement prudentes au sens où elle ne reposent pas sur la probabilité d'événements critiques et exploitent rarement les informations sur les coûts et les prix révélés par le marché (AIE, 2005c). Il y a encore beaucoup à faire pour harmoniser ce type de pratiques avec les conditions de concurrence sur les marchés et augmenter ainsi le plus possible la capacité de transport disponible. Ce qui, à son tour, permettrait d'intensifier les échanges et d'abaisser les prix.

#### **5.4. Garantir la sécurité de la fourniture**

Garantir la sécurité de la fourniture d'électricité consiste à réaliser en temps utile les investissements dans la capacité de production et les réseaux (et dans les infrastructures pour acheminer le combustible dont ont besoin les centrales), ainsi que dans des systèmes capables d'assurer un fonctionnement ininterrompu et fiable des réseaux de transport et de distribution. La menace pour la sécurité de la fourniture pourraient s'accroître fortement dans de nombreuses parties du monde avec les hausses exceptionnellement rapides de la demande que l'on connaît aujourd'hui, qui pourraient réduire

considérablement les réserves de puissance et multiplier les congestions sur les réseaux de transport. Le sous-investissement dans les réseaux de transport et de distribution risque de compromettre la fiabilité de l'ensemble du réseau électrique. Les changements climatiques pourraient par ailleurs augmenter la fréquence des catastrophes naturelles comme les cyclones, tempêtes et inondations. Les réseaux de transport et de distribution seraient les plus menacés par ce type d'événements. Les bouleversements des régimes climatiques nuiraient ainsi à la fiabilité de la fourniture d'électricité à moins que l'on ne rende les infrastructures électriques physiquement plus robustes ou que l'on multiplie les installations de secours pour les cas d'urgence. Des facteurs géopolitiques peuvent aussi perturber l'approvisionnement en gaz naturel, en pétrole et autres combustibles nécessaires à la production d'électricité, avec, par ricochet, des répercussions sur la sécurité de la fourniture d'électricité. Au vu des risques accrus de perturbations dans l'approvisionnement en combustibles, il est d'autant plus nécessaire de disposer de réserves de puissance, de pouvoir permuter entre combustibles ou ajuster en souplesse la demande à l'offre.

À tout moment, la capacité des moyens de production et du réseau de satisfaire l'intégralité de la demande à tout moment dépend de la réalisation d'investissements en quantité nécessaire et en temps et lieu opportuns. Si la capacité est insuffisante, les gestionnaires de réseaux ne peuvent éviter les baisses de tension ou les pannes. La sécurité du système dépend, dans une certaine mesure, de la capacité disponible sur le réseau et, par conséquent, du volume des investissements. Mais elle est également fonction des outils d'exploitation et des accords de collaboration qui permettent aux gestionnaires du réseau de suivre efficacement et de contrôler avec souplesse les transits en temps réel, mais aussi de répondre aux urgences. Nombre de coupures d'électricité, comme les grandes pannes survenues en Amérique du Nord et en Europe en 2003, ont pour origine une défaillance soudaine du réseau de transport.

Les coûts de coupures de courant ou de la mauvaise qualité du service peuvent être extrêmement élevés. Le coût économique de l'interruption de l'alimentation électrique dans le nord-est des États-Unis et l'est du Canada en août 2003 a été estimé entre 4 et 10 milliards USD aux États-Unis et à près de 1 milliard CAD au Canada (AIE, 2005c). Sur 2003, le coût total de toutes les pannes de courant dans tous les États-Unis a été estimé à 52 milliards USD pour les industries de l'information et de la communication et à 100 milliards USD, soit 1 % du PIB, pour l'économie dans son ensemble (EPRI, 2003a).

Des marchés de l'électricité concurrentiels peuvent, en principe, fournir des incitations à investir de manière opportune et efficiente, à condition que ces marchés soient bien organisés et que le cadre réglementaire soit adapté. On redoute cependant de plus en plus que les investissements dans la production

et le transport sur les marchés libéralisés, notamment en Europe, aux États-Unis et dans certaines régions d'Asie, soient insuffisants. Les marges de réserve – autrement dit la différence entre la demande de pointe et la puissance installée – s'amenuise actuellement dans plusieurs pays, en raison d'une baisse des investissements ces dernières années. Dans la plupart des cas, les réformes du marché ont été introduites à une époque de surcapacité, de sorte que la priorité a été donnée initialement à la réduction des coûts d'exploitation. Cette priorité se reporte désormais sur les incitations à investir dans de nouvelles capacités – notamment de pointe – et sur la simplification des procédures réglementaires d'autorisation de nouveaux investissements dans les centrales et les lignes de transport à haute tension.

La capacité des marchés réservés à l'énergie de fournir suffisamment d'incitations paraît de plus en plus douteuse de sorte que l'on se demande aujourd'hui si les prix doivent être relevés par un système de rémunération officielle de l'offre de capacité. La théorie voudrait que les marchés réservés à l'énergie où les prix spot peuvent refléter entièrement les rentes de rareté en période de pointe permettent aux producteurs de récupérer intégralement leur investissement initial parce qu'elles leurs rapportent des revenus suffisants (Roques et al., 2005). Mais, dans la pratique, la perception d'une aggravation du risque d'investissement, qui a relevé les taux de rendement minimum exigés, détourne peut-être les investisseurs des centrales en base et de pointe, à forte intensité capitalistique. Dans les pays pauvres en développement, il sera extrêmement difficile de financer les investissements indispensables dans les infrastructures pour répondre à la demande croissante et garantir la fiabilité du système, étant donné la rareté des fonds publics, l'accès limité aux marchés de capitaux et les difficultés que ces pays éprouvent à attirer les capitaux privés.

Étant donné l'importance économique, sociale et politique de la continuité de la fourniture d'électricité, les décideurs et les autorités de régulation envisagent d'autres dispositifs pour rémunérer la puissance en réserve. Ce sont, d'une part, la rémunération de l'offre de capacité, qui est calculée par une formule donnant le coût de la défaillance et, d'autre part, les obligations de capacité. Le pool d'électricité institué en 1990 en Angleterre et au pays de Galles prévoyait une rémunération fixe de l'offre de capacité fondée sur le coût de la défaillance (augmentant chaque année au rythme de l'inflation). La part du coût de la défaillance effectivement payée aux producteurs à chaque période de référence d'une demi-heure était déterminée en fonction de la probabilité d'une pénurie, calculée en fonction de la puissance disponible et de la charge estimée sur chaque période. Des problèmes de manipulation ont conduit à abandonner progressivement ce système de rémunération lors de l'introduction du NETA (*New Electricity Trading Arrangements*) en 2001. L'Espagne rémunère toujours l'offre de capacité, mais le prix est fixé chaque année pour toutes les heures, indépendamment de l'offre et de la demande

effectives. Les obligations de capacité imposent aux détaillants de conclure des contrats auprès de producteurs pour une puissance correspondant à un pourcentage fixe de la demande plus une marge de réserve. PJM, la Nouvelle-Angleterre et New York ont adopté cette dernière solution, ainsi qu'un mécanisme d'échange de crédits de capacité, où les échanges s'effectuent par un mécanisme de marché concurrentiel.

Dans un projet de directive de la CE concernant la sécurité de la fourniture d'électricité, la Commission européenne a proposé que ses États membres puissent utiliser, pour maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité, soit un marché à prix unique, soit des obligations de capacité. Toutefois, dans l'hypothèse où des pays voisins adopteraient des dispositifs différents, les comportements opportunistes et les différences de tarification que cela entraînerait provoqueraient des distorsions des investissements. C'est d'ores et déjà un problème majeur dans le nord-est des États-Unis, où ont été choisies différentes approches pour rémunérer la capacité.

L'investissement privé dans les réseaux dépend pour beaucoup des incitations données par le régime réglementaire. Bon nombre de pays ont adopté, pour fixer les tarifs d'utilisation du réseau, des approches réglementaires qui comportent de fortes incitations à réduire les coûts d'exploitation. D'où des inquiétudes quant à la fiabilité des réseaux – notamment depuis la série de grandes pannes de 2003 et 2004 qui a touché plusieurs pays de l'OCDE, en Amérique du Nord, en Italie, au sud de la Suède et à l'est du Danemark. Souvent, les coûts liés à la mise en place de systèmes de communication et de surveillance efficaces, à la formation de personnel et à la gestion de la végétation<sup>11</sup> sont largement compensés par les avantages économiques de la diminution du nombre de pannes (AIE, 2005c). Plusieurs pays sont en train de revoir la régulation de leurs réseaux pour qu'elle donne des incitations directes à maintenir la fiabilité, notamment par l'investissement. Le taux de rendement réglementé demeure un moyen primordial de garantir des investissements suffisants.

La sécurité de la fourniture repose aussi sur l'obtention d'une autorisation de construire des infrastructures. Des procédures d'autorisation opaques et lourdes – concernant l'utilisation de telle ou telle technologie, la construction d'une centrale sur un site donné ou le tracé des lignes de transport à installer – restent une entrave majeure à l'investissement sur la plupart des marchés (AIE, 2005b). L'attitude si célèbre qui consiste à accepter la construction d'une infrastructure à condition que ce soit loin de chez soi est l'une des principales causes des pénuries de courant en Californie en 2001 et se rencontre encore. Dans certains pays d'Europe, les longs délais d'attente pour obtenir l'autorisation d'installer de nouvelles lignes de transport parce que le public s'y oppose sont l'obstacle le plus sérieux au développement de la capacité de fourniture.

L'intensification des échanges internationaux peut apporter de notables avantages, comme nous l'avons décrit à la section 3.4, à condition que les gestionnaires de réseaux veillent par un pilotage avisé à ne pas nuire à la sécurité du système. Les pannes intervenues récemment en Amérique du Nord et en Europe ont montré l'importance de la coordination et de la coopération entre gestionnaires de réseaux, et notamment le strict respect d'accords bilatéraux. Ces accords sont ensuite devenus juridiquement contraignants aux États-Unis. Un autre enseignement des pannes tient à la nécessité de veiller au respect des normes de fiabilité. Ainsi, le fait d'avoir oublié d'élaguer les arbres à proximité des lignes électriques a joué un rôle important dans la défaillance du réseau de transport en Italie ainsi que dans le nord-est des États-Unis, en 2003. Même si la libéralisation n'influe pas en soi sur ces questions, il est clair qu'elle a profondément changé la manière dont les réseaux de transport sont utilisés et gérés, et que la réglementation du secteur doit s'adapter à ces changements. Les décideurs sont de plus en plus nombreux à penser qu'il faut mieux surveiller l'impact des évolutions du marché et des changements de la structure du secteur sur la sécurité d'approvisionnement énergétique. Les pouvoirs publics peuvent avoir à intervenir sur les marchés de l'électricité en cas de menace de pénurie de capacité ou pour s'assurer que les gestionnaires de réseaux prennent les mesures nécessaires à la fiabilité du système, notamment par la coopération avec les gestionnaires de réseaux des pays voisins (AIE, 2005b). Ainsi, en juillet 2006, le US National Electricity Reliability Council – instance d'autorégulation du secteur aux États-Unis – a assumé ses nouvelles prérogatives en vertu de l'Energy Policy Act de 2005, pour élaborer et faire appliquer des normes de fiabilité contraignantes, et notamment infliger des amendes aux entreprises d'électricité qui ne respecteraient pas ces normes.

## Notes

1. Si la production, le transport et la distribution sont des activités physiques, la fourniture – vente sur le marché de gros entre les producteurs et les négociants et la vente au consommateur final – relève d'une transaction. Également au rang des activités fonctionnelles figurent l'exploitation du système/le dispatching, qui recouvrent tous les niveaux de la chaîne physique d'approvisionnement, ainsi que la gestion des risques.
2. L'expression « entreprise ou compagnie d'électricité » est utilisée tout au long de ce chapitre pour désigner toute entreprise ou organisation réalisant l'une au moins des quatre principales activités fonctionnelles propres à l'industrie électrique.
3. La fourniture d'un bien ou d'un service quelconque est définie comme un monopole naturel si les économies d'échelles sont telles que le coût de fourniture total est inférieur lorsqu'il n'y a qu'un fournisseur. Le transport et l'acheminement de l'énergie par réseaux – électricité, gaz naturel ou chaleur dans le cas du chauffage urbain – qui exigent des raccordements plus ou moins permanentes aux locaux de l'abonné, sont considérés en général comme des monopoles naturels.

4. Sur un réseau interconnecté, les différences entre les profils de charge font que la charge de pointe globale est inférieure à la somme des charges de pointe sur les sous-réseaux.
5. Les déterminants et les perspectives de la demande d'électricité et des investissements sont décrits en détail par Morgan (2006).
6. Dans l'ensemble, des recherches ont montré que les entreprises privées seraient plus efficaces que les compagnies publiques et que les progrès de leur efficacité seraient plus rapides bien que ce constat puisse dépendre de l'efficacité des marchés que l'on met en place. Voir, par exemple Pollitt (1995 et 1997) et FMI (2004).
7. Les années 90 ont vu nombre de compagnies d'Europe et des États-Unis s'agrandir résolument sur les marchés étrangers de divers continents. Électricité de France (EdF), Endesa et Iberdrola (Espagne), et EdP (Portugal) ont acquis des actifs principalement en Amérique latine. Les autres grandes compagnies européennes, comme E.ON, RWE, Vattenfall et ENEL n'ont pas investi de manière notable hors d'Europe. EdF cherche maintenant à vendre les actifs qu'elle possède hors d'Europe. Un certain nombre de compagnies des États-Unis ont acquis des actifs au Royaume-Uni durant les années 90, mais les ont depuis en grande partie cédés.
8. Diagramme de la charge ou demande d'électricité à chaque heure de la journée, ou autre période de l'année, et où la pointe figure en haut et la base en bas.
9. L'électricité suit le chemin de moindre résistance et ignore les chemins qui auraient été envisagés dans un contrat. Quelle que soit la ligne, la résistance et les pertes augmentent avec la charge. Ces relations n'étant ni linéaires ni constantes, déterminer le coût du transport est extrêmement complexe – en particulier sur des réseaux fortement maillés où les circuits par lesquels peut passer l'électricité sont multiples. En cas de transits de bouclage, il n'est pas possible de définir la capacité de transport disponible à un moment donné sans disposer d'informations détaillées sur l'utilisation du réseau dans son ensemble.
10. Dans le pool PJM par exemple, il est parfois nécessaire d'appeler les groupes de production sans respecter l'ordre de préséance pour des raisons de fiabilité, en général pour remédier à une forte congestion en certains points du réseau. D'où des coûts supplémentaires qui sont alors répercutés uniformément sur tous les consommateurs.
11. Les arbres dont les branches touchent les lignes de transport électriques constituent l'une des principales causes de défaillance des réseaux.

## Bibliographie

- Buresch, M. (2003), « The Declining Role of Foreign Private Investment », contribution présentée lors du Forum sur l'énergie organisé par la Banque mondiale, Washington DC, 24-27 février.
- Department of Energy (DOE)/Energy Information Administration (EIA) (2006), *International Energy Outlook*, US DOE, Washington DC.
- Commission européenne (CE) (2003), « Réglementation n° 1228/2003 du Parlement européen et du Conseil du 26 juin 2003 sur les conditions d'accès au réseau pour les échanges transfrontaliers d'électricité », *Journal officiel de l'Union européenne*, L 176/1, CCE, Bruxelles.
- CE (2004), *Une politique de concurrence proactive pour une Europe compétitive*, Communication de la Commission, COM(2004)293 final, Bruxelles.

- CE (2005a), *Quatrième rapport d'étalonnage : Rapport annuel sur la mise en œuvre du marché intérieur du gaz et de l'électricité*, CCE, Bruxelles, voir [http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/benchmarking/index\\_en.htm](http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/benchmarking/index_en.htm).
- CE (2005b), *Rapport sur l'état d'avancement de la création du marché intérieur du gaz et de l'électricité*, CCE, Bruxelles. Voir [http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/report\\_2005/doc/2005\\_report\\_en.pdf](http://europa.eu.int/comm/energy/electricity/report_2005/doc/2005_report_en.pdf).
- Electric Power Research Institute (EPRI) (2003), *Electricity Technology Roadmap 2003: Summary and Synthesis – Power Delivery and Markets*, EPRI, Palo Alto, Californie.
- Gestionnaires de réseaux de transport européens (ETSO)/Association of European Power exchanges (EuroPex) (2004), *Flow-based Market Coupling: A Joint ETSO-EuroPEX Proposal for Cross-Border Congestion – Interim Report*, Septembre 2004, Bruxelles, voir [www.etso-net.org/upload/documents/ETSO-EuroPEX\\_Interimreport\\_Sept-2004-.pdf](http://www.etso-net.org/upload/documents/ETSO-EuroPEX_Interimreport_Sept-2004-.pdf).
- Hall, D., V. Corral et S. Thomas, (2004), « *Electricity Privatisation and Restructuring in Asia-Pacific* », contribution lors de la réunion Public Services International à Changmai, Thaïlande, décembre 2004, voir [www.psir.org/reports/2004-12-E-Asia.doc](http://www.psir.org/reports/2004-12-E-Asia.doc).
- Agence internationale de l'énergie (AIE) (2002), *Distributed Generation in Liberalised Electricity Markets*, OCDE, Paris.
- AIE (2003), *World Energy Investment Outlook*, OCDE, Paris.
- AIE (2004), *World Energy Outlook*, OCDE, Paris.
- AIE (2005a), *Electricity Information*, OCDE, Paris.
- AIE (2005b), *Lessons from Liberalised Electricity Markets*, OCDE, Paris.
- AIE (2005c), *Learning from the Blackouts: Transmission System Security in Competitive Electricity Markets*, OCDE, Paris.
- AIE (2005d), *World Energy Outlook: Middle East and North Africa Insights*, OCDE, Paris.
- Fonds monétaire international (2004), *Public Investment and Fiscal Policy*, 12 mars, FMI, Washington DC : FMI, voir [www.imf.org/external/np/fad/2004/pifp/eng/PIFP.pdf](http://www.imf.org/external/np/fad/2004/pifp/eng/PIFP.pdf).
- Joskow, P. (2003), « *Electricity Sector Restructuring and Competition: Lessons Learned* », *Cuadernos de Economía*, 40, n° 121 (décembre 2003).
- Joskow, P. et J. Tirole (2005), « *Merchant Transport Investissements* », *Journal of Industrial Economics*, 0022-1821, vol. LIII, juin 2005, voir [http://econ-www.mit.edu/faculty/download\\_pdf.php?id=910](http://econ-www.mit.edu/faculty/download_pdf.php?id=910).
- Estache A. et A. Goicoechea (2004), *How Widespread were Private Investment and Regulatory Reform in Infrastructure Utilities during the 1990s?*, Banque mondiale, Washington DC.
- Morgan, T. (2006), « *Perspectives d'évolution des investissements mondiaux dans les infrastructures électriques* », in *Les infrastructures à l'horizon 2030 : Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris.
- Pollitt, M.G. (1995), *Ownership and Performance in Electric Utilities*, Oxford University Press/Oxford Institute for Energy Studies, Oxford.
- Pollitt, M.G. (1997), « *The Impact of Liberalisation on the Performance of the Electricity Sector: an International Survey* », *Journal of Energy Literature*, vol. 3, n° 2, pp. 3-31.
- PriceWaterhouseCoopers (PwC) (2004), *Power Deals: Mergers and Acquisitions Activity Within the Global Electricity and Gas Market*, 2004 Annual Review, PwC, Londres, voir [www.pwc.com/extweb/pwcpublishations.nsf/docid/63a2c46a51cea74285256fa8005b592c](http://www.pwc.com/extweb/pwcpublishations.nsf/docid/63a2c46a51cea74285256fa8005b592c).

PriceWaterhouseCoopers (PwC) (2006), *Power Deals: Mergers and Acquisitions Activity Within the Global Electricity and Gas Market*, 2005 Annual Review, PwC, Londres, voir [www.pwc.com/extweb/pwcpublications.nsf/docid/8568b30a425291458525712400757e46](http://www.pwc.com/extweb/pwcpublications.nsf/docid/8568b30a425291458525712400757e46).

Roques, F., D. Newberry et W. Nuttall (2005), « *Investment Incentives and Electricity Market Design: The British Experience* », *Review of Network Economics*, vol. 4, 2<sup>e</sup> édition, juin 2005.

Banque mondiale (2004), *Reforming Infrastructure Privatisation, Regulation, and Competition*, Banque mondiale/Oxford University Press, New York.



## Chapitre 4

### Développement futur de l'infrastructure de l'eau et des services connexes : évolutions et enjeux

par

Meena Palaniappan, Heather Cooley, Peter Gleick et Gary Wolff\*

*Le secteur de l'eau est confronté à de graves défis tant dans les pays en développement que dans les pays de l'OCDE. La priorité de tous les réseaux d'eau est aujourd'hui de trouver les meilleurs moyens de financer et de mettre en œuvre les améliorations à apporter à leur exploitation et à leur maintenance. Quelles sont les incidences, sur les modèles d'entreprise rencontrés dans ce secteur, des enjeux que posent le financement, la régulation de la demande, l'échelle d'activités des systèmes, la participation de la collectivité et les considérations d'équité, la concurrence et le changement climatique? Ce chapitre analyse l'évolution de la dynamique du secteur de l'eau et de l'assainissement et examine ses conséquences pour l'action publique, ainsi que l'éventail des solutions durables envisageables.*

\* Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie, États-Unis. Ce chapitre a été commandé et financé conjointement par le Programme de l'OCDE sur l'avenir et par la Direction de l'environnement de l'OCDE.

## Résumé

Le secteur de l'eau est confronté à de graves défis. Il continue de se heurter à des problèmes qui freinent son développement : incapacité de couvrir les besoins humains fondamentaux en eau, difficultés à satisfaire les exigences de financement pour la maintenance, l'extension et la mise à niveau des réseaux d'eau nouveaux et anciens; nouvelles obligations réglementaires en matière de qualité de l'eau; pénurie d'eau croissante; concurrence pour s'approprier des capitaux limités; et changement climatique mondial. Par ailleurs, les objectifs du Millénaire pour le développement dans le domaine de l'eau donnent un nouvel élan aux efforts que mènent les pays en développement et les cinq grandes économies<sup>1</sup> pour réduire de moitié la proportion de la population qui n'a pas accès à l'eau potable et à l'assainissement. Dotés d'infrastructures de l'eau centenaires, les pays développés de l'OCDE sont confrontés à la nécessité pressante de les remplacer ou les mettre à niveau, de s'adapter à de nouvelles réglementations en matière de qualité de l'eau, et d'assurer la sécurité de l'approvisionnement dans un contexte de changement climatique, de pollution et de croissance démographique. La priorité de tous les réseaux d'eau est aujourd'hui de trouver les meilleurs moyens de financer et de mettre en œuvre les améliorations à apporter à l'exploitation et la maintenance de leurs équipements.

### **Modèles d'entreprise**

Des modèles d'entreprise diversifiés qui modifient les poids respectifs du secteur privé et du secteur public ont fait leur apparition. Devenus prédominants en France, au Royaume-Uni, au Canada, aux États-Unis, en Allemagne et dans d'autres pays de l'OCDE, ils couvrent tout l'éventail des formules possibles : purement publics, mixtes public-privé ou purement privés. Ils se différencient par le niveau de décentralisation, la propriété des équipements des réseaux, le type d'investisseurs qui les financent, l'instance chargée de définir le prix et le niveau de service. Toutefois, ces diverses formes d'organisation du secteur de l'eau ont en commun un certain nombre de caractéristiques : ce secteur est un monopole naturel; il requiert souvent beaucoup d'investissements pour couvrir ses besoins en infrastructures de collecte, purification, distribution de l'eau, et de traitement des eaux usées; et il offre en règle générale un faible « rendement des investissements », à

l'instar des autres secteurs de services publics réglementés. La plupart des investissements dans le secteur de l'eau sont certes réalisés au niveau local et par des administrations publiques, mais la participation du secteur privé joue aussi un rôle important dans certaines régions du monde.

### **Principaux facteurs d'évolution**

L'analyse des évolutions futures du secteur de l'eau permet de dégager un certain nombre de grands facteurs susceptibles d'avoir une incidence sur la robustesse des modèles d'entreprise. Ces principaux facteurs d'évolution sont répertoriés ci-après.

**Financement.** Le financement joue un rôle essentiel pour assurer en continu l'exploitation et la maintenance, et pour répondre aux besoins de nouvelles infrastructures. Ashley et Cashman estiment à 772 milliards USD l'investissement annuel moyen qui sera nécessaire d'ici 2015 dans les pays de l'OCDE et les BRIC (Brésil, Russie, Inde et Chine). Les services de l'eau se caractérisent par une plus forte intensité capitalistique que les autres services d'utilité publique, et ils requièrent deux fois plus d'investissements que les compagnies d'électricité ayant les mêmes charges d'exploitation annuelles. Compte tenu des besoins financiers croissants, du recul des investissements publics dans le secteur de l'eau, et du déficit d'investissements privés (d'après la Banque mondiale, seuls 5 % de ces investissements sont consacrés au secteur), il est indispensable de trouver de nouvelles stratégies permettant de réaliser les investissements nécessaires. La tarification au coût complet est un instrument majeur que l'on envisage actuellement d'utiliser pour pallier ce déficit de financement. Partout dans le monde, pour répondre aux besoins du secteur de l'eau, des collectivités examinent actuellement la possibilité de recourir à la tarification au coût complet par le biais de redevances d'utilisation prenant en compte l'intégralité des coûts des services d'eau et d'assainissement. Pourtant, les réseaux intégralement financés par les clients actuels ou futurs sont très rares : en règle générale, le financement repose sur la fiscalité et l'aide internationale.

**Régulation de la demande.** En diminuant le volume des services d'eau et d'assainissement nécessaires par des gains d'efficacité, des économies d'eau et des changements structurels, la régulation de la demande permet de réduire les besoins en investissements des réseaux existants. Cette approche vise à accroître la productivité de l'utilisation de l'eau, pour qu'il ne soit plus nécessaire de chercher constamment de nouvelles sources d'approvisionnement. Elle modifie la dynamique industrielle, élargit l'horizon temporel des efforts de planification (long terme au lieu du court terme), s'attache à l'objectif final et non au cheminement pour l'atteindre, impose moins de risques techniques et exige moins de capitaux.

**Échelle d'activité des réseaux.** Pour remédier aux problèmes rencontrés dans le secteur de l'eau, différentes approches sont actuellement expérimentées en vue soit d'accroître, soit de réduire l'échelle d'activité des réseaux. Aux États-Unis et au Canada, la régionalisation de certains réseaux, qui passe par le regroupement de plusieurs communes, a permis de réaliser des économies d'échelle. Elle peut se traduire par une baisse des coûts, une mise en commun des compétences, une amélioration des performances, et un renforcement de la sécurité de l'approvisionnement dans des conditions climatiques incertaines. De plus, elle se prête à une gestion des réseaux à l'échelle des bassins hydrographiques, laquelle est plus judicieuse. Une autre voie est explorée également, à savoir le développement des systèmes autonomes, des traitements utilisables directement sur le lieu de consommation et des dispositifs en circuit fermé, grâce auxquels l'alimentation en eau et l'assainissement sont intégrés aux logements et aux établissements industriels ou commerciaux. Dans ce cadre, de nouvelles méthodes de financement sont mises en œuvre et de nouveaux acteurs entrent en jeu, comme les propriétaires fonciers et immobiliers, les promoteurs, ou encore des bureaux d'études qui assurent des fonctions de conception-construction-exploitation.

**Participation de la collectivité et équité.** La participation de la collectivité sera favorable à un fort accroissement des investissements dans le secteur de l'eau. En dernière analyse, les compagnies des eaux sont confrontées au jugement de l'opinion publique, qui détermine si elles ont convaincu les clients, les contribuables et les actionnaires de la nécessité de procéder à de nouveaux investissements, et de leur aptitude à administrer les nouvelles infrastructures efficacement. Comme l'expérience l'a déjà montré, tenir la collectivité à l'écart est susceptible de faire échouer les projets et les investissements. En outre, parce que l'eau est un élément vital, assurer l'équité est une obligation fondamentale et un facteur déterminant dans ce secteur. Compte tenu des pressions en faveur de la tarification au coût complet, il sera de plus en plus difficile de garantir une alimentation en eau à un prix abordable pour les pauvres, et les autorités sanitaires devront intervenir pour veiller à ce que les besoins de ces derniers soient satisfaits.

**Concurrence.** L'introduction de la concurrence ayant fait ses preuves dans le secteur des télécommunications, en termes de réduction des coûts et d'amélioration du service, elle est aujourd'hui expérimentée dans le secteur de l'eau. Étant donné les coûts élevés des infrastructures et l'importance fondamentale de l'activité du point de vue de la santé publique, elle s'y révèle plus difficile. Elle prend essentiellement trois formes différentes : l'accès des tiers aux réseaux, qui consiste à autoriser des tiers à utiliser les réseaux de distribution, intensifs en capital, est actuellement expérimentée en Angleterre; les transferts d'eau sont pratiqués pour redistribuer les ressources entre

utilisateurs; et l'Australie et le Royaume-Uni recourent à l'étalonnage concurrentiel, mis en œuvre au moyen de fiches de notation des performances.

**Changement climatique.** Ashley et Cashman (2006) considèrent que ce sont le changement climatique et la pollution de l'eau qui auront le plus d'incidence sur les coûts des services de l'eau. Dans différentes régions du monde, le premier de ces deux facteurs modifiera le lieu, la périodicité, le volume et la forme des précipitations, accentuera la vulnérabilité de l'alimentation en eau, aggravera les sécheresses et les inondations, mettra les aquifères en péril, etc. Des investissements seront nécessaires pour assurer la sécurité de l'eau, préserver la diversité des sources d'alimentation et appliquer des méthodes bon marché permettant d'accroître l'approvisionnement.

### **Évolution des modèles d'entreprise**

Les modèles d'entreprise existants évoluent de différentes manières pour répondre aux difficultés rencontrées dans le secteur de l'eau et tirer parti des opportunités qui se présentent. Selon nous, cette tendance devrait se poursuivre à l'avenir. Le secteur public réagit à la concurrence des acteurs privés en misant sur l'efficacité, moyennant la réorganisation de ses activités et de ses services. Pour leur part, les modèles privés modifient la nature et la fonction de leurs investissements. Après avoir diminué en 2002, les investissements privés sont repartis à la hausse à la faveur de l'arrivée de nouveaux acteurs et de l'adoption de nouvelles stratégies.

Troublé par les réactions de rejet de la population dans certains cas, le secteur privé a compris qu'il était nécessaire d'agir dans la transparence et de faire participer les parties prenantes pour garantir le succès des privatisations. Par ailleurs, les acteurs privés locaux s'investissent aujourd'hui beaucoup plus dans le secteur de l'eau, notamment en Chine et en Russie. Dans certaines régions également, les entreprises privées abandonnent la formule de la concession au profit de contrats d'exploitation et de maintenance. Les contrats d'assainissement, peut-être parce qu'ils sont plus neutres du point de vue politique, prennent aussi le pas sur les contrats d'alimentation en eau. Les entreprises se retirent de certains pays et recentrent leurs activités sur d'autres. Selon nous, les acteurs privés locaux joueront à l'avenir un rôle plus important et les concessions continueront de paraître intéressantes dans certaines économies stables, tandis que les contrats d'exploitation et de maintenance seront privilégiés dans d'autres.

En tout état de cause, nous pensons que les acteurs du secteur de l'eau resteront tributaires des financements publics, tout en cherchant à développer des mécanismes de financement innovants qui tirent parti des sources locales de capitaux, et à être rétribués en contrepartie des externalités positives de leurs activités. Les modèles d'entreprise performants moduleront

leur échelle d'activité, en régionalisant leurs services si nécessaire et en s'appuyant sur les systèmes autonomes à mesure que ceux-ci se développeront. Le paysage changera lui aussi et imposera aux modèles d'entreprise d'interagir et de coopérer de manière plus fluide et plus efficace avec de nombreux acteurs, dont les autorités locales, d'autres prestataires de services de l'eau et les organismes de réglementation. L'aptitude à communiquer avec la collectivité et à la faire participer aux décisions concernant les réseaux d'eau jouera un rôle crucial, de même que la gestion des actifs et du personnel, et les modes de gestion évolutifs permettant d'analyser les problèmes avant d'envisager des solutions.

### ***Incidences sur l'action des pouvoirs publics***

Il est essentiel que le mode de gouvernance du secteur préserve la dimension publique et collective des services d'eau et d'assainissement. La nécessité de lutter contre les épidémies propagées par l'eau a donné naissance, dans les années 1880, au mouvement de santé publique, et les externalités positives des investissements dans l'eau et l'assainissement sont importantes, s'échelonnant entre 4 et 12 USD par dollar investi. Protéger la santé publique, fixer des normes de qualité de l'eau et veiller au respect de l'équité dans la distribution de cette dernière exigent donc des pouvoirs publics une intense activité de supervision et de gouvernance.

Compte tenu de l'évolution de la dynamique du secteur de l'eau et de l'assainissement, la viabilité de celui-ci nécessite de définir un cadre d'action propice aux options envisageables, dans l'optique de faciliter leur mise en œuvre et de les réguler. L'action publique devra avoir pour objectif de créer un environnement favorable à la concurrence, tout en apportant son appui à différents modèles d'entreprise et à différentes échelles d'activité, de manière à répondre aux besoins en eau et en assainissement. Cela suppose de créer des débouchés et de supprimer les obstacles pour les nouveaux entrants, de diversifier les mécanismes financiers envisageables, de renforcer le système réglementaire, de mettre l'accent sur la transparence et la sensibilisation du public, d'instaurer des incitations en faveur de la concurrence et d'accroître le financement de la recherche-développement dans le secteur.

## **1. Introduction**

Le secteur de l'eau reste confronté à de graves défis. Il continue de se heurter à des problèmes qui freinent son développement : incapacité de couvrir les besoins humains fondamentaux en eau, difficultés à satisfaire les exigences de financement pour la maintenance, l'extension et la mise à niveau des réseaux d'eau nouveaux et anciens; nouvelles obligations réglementaires en matière de qualité de l'eau; pénurie d'eau croissante;

concurrence pour s'approprier des capitaux limités; et changement climatique mondial. Les nouveaux modes d'alimentation en eau et d'assainissement, l'émergence de nouveaux acteurs dans ce secteur, et des idées novatrices au service d'une planification durable de l'eau, de la régulation de la demande, et de la transparence pour le public créent de nouvelles opportunités dans le domaine de la gestion de l'eau. En conséquence, les modèles d'entreprise existants procèdent à des innovations ou cèdent le pas à d'autres, nouveaux, susceptibles de remodeler le secteur.

À l'échelle mondiale, les estimations relatives aux revenus du secteur de l'eau vont de 350 milliards USD à 650 milliards USD (Maxwell, 2005). Les contours du secteur sont difficiles à définir en raison de sa diversité, de ses interactions et synergies avec d'autres secteurs industriels, commerciaux et financiers, et de son caractère international. La plupart des estimations classiques du champ d'application du secteur de l'eau sont axées sur les services urbains de l'eau, en raison de la plus grande disponibilité de données et des problèmes afférents à la délimitation des services de l'eau. Ces estimations sont certes utiles, mais globalement, environ 70 % de l'eau utilisée par la population mondiale va au secteur agricole pour la production de produits alimentaires et de fibres (même s'il existe de grandes disparités entre les pays). Il est donc d'une importance capitale de disposer aussi d'estimations du poids actuel et futur de l'eau dans le secteur agricole, même si on concentrera ici la réflexion en priorité sur les besoins urbains.

Les services de l'eau sont fournis dans le cadre d'approches très diverses mais qui, pour la plupart, impliquent des réseaux centralisés comportant de grandes installations de production, de distribution et de traitement – ce que l'on a appelé la « voie dure » (Wolff et Gleick, 2002; et Gleick, 2003). Or, de plus en plus, on se rend compte que cette approche ne suffit pas à elle seule à couvrir une pluralité de besoins non satisfaits ou nouveaux, et qu'il peut être plus efficace et souvent moins coûteux d'associer une infrastructure centralisée à de nouvelles approches de l'approvisionnement en eau, de la régulation de la demande et de l'engagement de la collectivité.

La diminution des disponibilités en eau, la baisse de la qualité de la ressource, l'accroissement des prélèvements mettent à rude épreuve des ressources limitées. Ce stress hydrique grandissant entrave déjà la croissance socio-économique de certains pays. Le changement climatique mondial risque d'avoir des impacts significatifs sur les disponibilités, la qualité et la demande d'eau (GIEC, 2001). Il n'existe aucune estimation satisfaisante des coûts supplémentaires (ou de la baisse des coûts) que le changement climatique pourrait entraîner pour les ressources en eau des différentes régions, ou des effets qu'il pourrait avoir sur l'efficacité des différents modèles d'entreprise. Néanmoins, il convient de reconnaître l'importance du problème

et de s'efforcer de mieux comprendre les impacts du changement climatique et les coûts et avantages de l'adaptation.

On connaît les *avantages sociaux* procurés par les services d'eau et d'assainissement, notamment la réduction de la mortalité et de la morbidité liées aux maladies d'origine hydrique. La plupart de ces avantages ne profitent pas financièrement à celui qui investit dans les infrastructures, ce qui introduit un écart important entre le taux de « rentabilité du projet » et le taux de « rentabilité sociale ». Depuis la fin des années 1800 et le développement des infrastructures d'alimentation et d'assainissement, produit de la révolution sanitaire, il existe une articulation étroite entre la santé publique et le développement des services publics de l'eau. Les fonds publics ont souvent servi à garantir des obligations émises pour financer des infrastructures ou à fournir des capitaux sans coût ou à faible coût pour entreprendre des projets d'infrastructure bénéfiques pour la santé publique. La montée en puissance de la tarification au coût complet fait passer une partie des charges financières et d'exploitation sous-jacentes des pouvoirs publics aux usagers de l'eau, ce qui dans une certaine mesure ne tient pas compte des externalités positives générées par ces services. En outre, on sait que la participation accrue du public aux décisions touchant à l'eau peut favoriser le consentement à payer les services d'eau et d'assainissement, évolution nécessaire pour maintenir et augmenter les niveaux d'investissement indispensables pour répondre aux besoins.

L'importance de l'eau en tant que bien social et *droit humain* a été reconnue dans nombre d'instances internationales. Le Comité des droits économiques, sociaux et culturels des Nations Unies a déclaré que l'accès à l'eau constituait un droit humain fondamental, et que chacun avait droit à un approvisionnement, physiquement accessible et à un coût abordable, en eau salubre pour les usages domestiques. Si l'accès à l'eau est reconnu comme un droit humain et un bien social qui doit être d'un coût abordable pour tous, cela ne signifie pas pour autant que l'eau doit ou peut être gratuite pour tous. Extraire, recueillir, traiter, analyser et distribuer l'eau sont autant d'opérations qui nécessitent infrastructures et ressources. Des sources de financement sont indispensables pour fournir de l'eau potable au robinet, pour entretenir les infrastructures des réseaux et les étendre dans les zones mal desservies.

*Le financement* joue un rôle décisif dans le secteur de l'eau. L'écart énorme entre les financements nécessaires et les financements prévus dans ce secteur ne cesse de croître et le sous-investissement est un problème chronique. Des efforts ont certes été réalisés pour renforcer le rôle des capitaux privés comme moyen d'alléger la charge sur les fonds publics, mais cette approche fondée sur la privatisation s'est heurtée à l'opposition du public. La participation des acteurs privés ces dernières années n'a pas véritablement permis d'accroître les investissements dans le secteur. Elle a parfois provoqué des clivages et la polémique. Pour encourager de nouveaux

modes de participation privée d'envergure qui soient couronnés de succès, il faudra élaborer de nouveaux modèles pouvant satisfaire les intérêts fondamentaux de la collectivité et susciter l'acceptation politique et sociale. Des capitaux privés peuvent aussi être générés par le recours à des obligations municipales, publiques ou privées, qui consiste à faire payer aux futurs utilisateurs des réseaux les besoins actuels d'investissement.

#### Encadré 4.1. **Définition du terme « privatisation »**

On constate que le terme « privatisation » a fait l'objet de multiples définitions mais qu'aucune d'entre elles n'est utilisée de manière systématique. Aux fins de la présente analyse, on entend par « privatisation » dans le secteur de l'eau le transfert d'une partie ou de la totalité des « équipements » ou de « l'exploitation » des réseaux d'eau publics au secteur privé. Il existe de nombreuses formules de privatisation, dont le transfert de la responsabilité d'exploitation du réseau d'alimentation en eau ou d'assainissement, le transfert de la propriété du réseau et de la responsabilité d'exploitation, voire la vente de droits d'eau détenus par le secteur public à des sociétés privées. Diverses autres formules sont possibles : par exemple, solliciter des investissements privés pour développer de nouvelles installations, puis transférer ces installations au secteur public après remboursement des investisseurs. Au cours de la dernière décennie, ce sont les grandes entreprises multinationales nouvellement constituées qui ont répondu aux appels d'offres lancés dans le cadre des privatisations des services de l'eau. Comme indiqué ci-après, cette tendance semble se ralentir, les acteurs régionaux jouant désormais un rôle plus important. De surcroît, l'opposition à la privatisation persiste aux niveaux local, régional et international.

Lorsque le service à privatiser possède les caractéristiques d'un « bien public » comme l'eau, il fait habituellement l'objet d'une réglementation ou d'un contrôle des autorités publiques. Des économistes, entre autres analystes, estiment que des biens et des services procurés auparavant par des agents de la fonction publique ou des organismes publics seront moins vulnérables à la manipulation politique une fois privatisés, mais que les entités privées risquent aussi d'être moins attentives aux intérêts des usagers, notamment à la protection de la qualité de l'eau, à l'amélioration de l'efficacité pour réduire la consommation, au maintien d'un niveau de service de base, à la transparence des pratiques de tarification et des prix, et à l'investissement dans la régénération des eaux ou l'accroissement des sources d'approvisionnement.

L'étude des incitations et de leurs effets sur les comportements fait partie des apports de la science économique à l'élaboration des politiques publiques. Selon la catégorie à laquelle elles appartiennent, les incitations encouragent ou découragent l'augmentation du niveau d'investissement ou le choix de tel ou tel type d'investissement. Dans le présent document, nous examinons les différents types d'incitations essentiellement sous l'angle des « modèles d'entreprise », terme par lequel nous désignons les entités prestataires de services d'alimentation en eau, d'assainissement et de gestion des eaux pluviales.

## 2. Modèles d'entreprise actuels

### 2.1. Fonctions communes aux différents modèles d'entreprise

Chaque réseau d'eau assure une pluralité de fonctions aussi diverses que la maintenance du réseau de canalisations souterraines ou la perception des recettes. L'encadré 4.2 présente une catégorisation utile et relativement complète des fonctions, provenant de Gleick et al. (2002). La liste qui y figure n'est pas la seule possible. Par exemple, on pourrait regrouper l'exploitation et la maintenance en une seule fonction, comme c'est généralement le cas. On pourrait également découper le réseau d'eau en zones géographiques comme à Manille, aux Philippines, où, lors de la privatisation intervenue dans les années 90, les services d'eau potable ont été divisés en zones desservies par différents prestataires.

#### Encadré 4.2. Fonctions assurées par un réseau d'eau

1. Planification et préparation du budget d'équipement (notamment conservation des ressources en eau et régénération des eaux usées).
2. Financement des améliorations d'équipements.
3. Conception des améliorations d'équipements.
4. Réalisation des améliorations d'équipements.
5. Exploitation des installations.
6. Maintenance des installations.
7. Décisions tarifaires.
8. Gestion de la facturation et perception des règlements.
9. Gestion de la rémunération des employés ou des sous-traitants.
10. Gestion financière et gestion des risques.
11. Élaboration, contrôle et application des normes de qualité de l'eau et des divers services.

Source : Gleick et al., 2002.

## 2.2. Modèles d'entreprise actuels

Le succès des entreprises actuelles est fondé sur leur capacité à attirer des capitaux, entretenir et développer les services de l'eau, protéger les équipements, communiquer avec le public, fournir une eau potable et des services d'assainissement aux usagers.

La dichotomie opérée habituellement sur la base du caractère soit privé, soit public de la propriété ou de l'exploitation des équipements bâtis ne permet pas d'appréhender véritablement dans sa totalité le contexte dans lequel évoluent les modèles d'entreprise du secteur de l'eau. Par exemple, les droits sur l'eau sont des actifs précieux qui influent peut-être autant sur le comportement des prestataires de services que les actifs « bâtis ». Le cadre dans lequel opèrent les modèles d'entreprise actuels doit être défini en tenant compte de plusieurs autres caractéristiques importantes :

- D'où viennent les capitaux d'investissement?
- Qui assure le remboursement des investissements?
- Comment le service est-il organisé (réseaux centralisés ou décentralisés, par exemple)?
- Comment la qualité des services, la qualité de l'eau potable et de l'eau ambiante, et des facteurs économiques comme les tarifs ou les taux de rentabilité du capital investi, sont-ils administrés?

On rencontre actuellement plusieurs modèles d'entreprise dans les pays membres de l'OCDE comme dans les pays non membres. Ces modèles se différencient par la réponse qu'ils apportent aux questions suivantes : qui possède les équipements? qui réalise les investissements? quelle est l'échelle du réseau? qui fixe les tarifs? dans quelle mesure le modèle d'entreprise est-il attrayant pour les investisseurs? Le tableau 4.1 présente un certain nombre de modèles existants et le cadre dans lequel ils fonctionnent.

Il convient de noter que certains pays (France, Allemagne) autorisent la constitution de *régies*, dans lesquelles le service des eaux appartient à la commune et n'a pas d'identité juridique (ce n'est qu'un service de la municipalité). Ce modèle est aujourd'hui critiqué pour son opacité, surtout au sein de l'UE. On observe une tendance générale à séparer le prestataire de service et la commune et à transformer le prestataire en société (*régie* française, ou *Eigenbetrieb* allemand), dotée, tout au moins, d'un budget distinct.

### États-Unis et Canada

Les États-Unis et le Canada offrent plusieurs exemples de systèmes purement publics. Par « purement publics », nous entendons les réseaux dont les actifs bâtis ont pour propriétaires et exploitants des entités publiques. Par exemple, il existe depuis longtemps des services d'alimentation en eau,

Tableau 4.1. **Modèles d'entreprise existants et nouveaux dans des pays de l'OCDE**

	Français (affermage)	Concession	Anglais/gallois	Canadien	Allemand	Américain	Circuit fermé
Statut	Stable	En recul dans les pays membres et non membres de l'OCDE	Peu diffusé	Stable	Stable	Stable avec quelques nouvelles entités privées	Nouveau
Niveau de décentralisation	Municipal	Municipal	Régional	Régional ou municipal	Municipal	Municipal/régional	Copropriété
Qui possède les équipements ?	Commune	Commune	Compagnie des eaux	Commune	Commune	Commune ou district régional	Promoteur immobilier
Qui réalise les investissements ?	Organisme municipal/de bassin	Compagnie des eaux	Compagnie des eaux	Commune	Commune	Commune ou district régional	Promoteur immobilier
Qui définit le niveau de service ?	Commune	Commune	Autorité chargée de la réglementation	Commune	Commune	Commission des entreprises de service public (PUC) ou Commission des services publics (PSC)	Promoteur immobilier
Qui fixe le prix ?	Commune	Commune	Autorité chargée de la réglementation	Commune ou comité du district régional	Compagnie des eaux	Commission des entreprises de service public (PUC) ou Commission des services publics (PSC)	Promoteur immobilier
Solidité par rapport aux principaux facteurs d'évolution.	N'attire pas les capitaux privés. Tributaire de la capacité de la commune à mobiliser des capitaux.	Tributaire de l'apparition d'opérateurs nationaux et de leur capacité à mobiliser des capitaux privés.	Ne réussit pas à attirer les capitaux privés Réorientation apparente vers les fonds communs de placement.	N'attire pas les capitaux privés. Les modèles régionaux réalisent des économies d'échelle, particulièrement utiles dans les zones moins denses autour des zones urbanisées.	Jusqu'à la réforme récente induite par la réglementation de l'UE, les services étaient assurés par des entreprises polyvalentes de service public (eau, énergie, transports urbains), avec péréquation des recettes.	N'attire pas les capitaux privés. Tributaire de la capacité de la commune à mobiliser des fonds.	Formule optimale dans les nouveaux habitats périurbains très étendus.

d'assainissement ou de lutte contre les inondations à l'intérieur d'entités administratives à compétence générale (ville, comté, province, État, ou administration fédérale).

Le financement des réseaux publics peut être assuré par des recettes fiscales ou par des redevances d'utilisation (ventes d'eau, par exemple). Les sources de recettes qui sont affectées aux services du secteur de l'eau et soustraites des recettes générales pour être mises en réserve sont appelées « fonds d'entreprise ». Les services dont les budgets sont alimentés par des fonds généraux non affectés et ceux qui bénéficient de fonds réservés sont deux exemples de modèles purement publics, dans le cadre d'une administration à compétence générale; mais les incitations peuvent être très différentes dans un cas et dans l'autre.

Les districts spéciaux forment une instance distincte de l'entité administrative à compétence générale sur le plan non seulement des recettes mais de la gouvernance. Ils élisent généralement un conseil d'administration qui d'ordinaire a pour seule mission de fournir des services d'alimentation en eau, d'assainissement ou de lutte contre les inondations. Les habitants de la zone de desserte peuvent voter, qu'ils soient ou non propriétaires. En revanche, les entreprises de la zone ne sont pas habilitées à choisir les membres du conseil d'administration. C'est un modèle d'entreprise courant dans l'ouest des États-Unis.

Il existe aussi des services d'utilité publique constitués en sociétés. Ce modèle, qui ressemble à un district spécial, est géré comme une société à actionnaire unique. Il peut relever d'une ville, comme dans le cas de Louisville Water, service d'alimentation en eau de la ville de Louisville (Kentucky) aux États-Unis; ou d'un État, comme les services d'alimentation en eau en Australie. Ces services constitués en sociétés sont généralement dotés de conseils d'administration non pas élus, mais nommés, les nominations étant effectuées par l'entité propriétaire. Ces conseils sont souvent composés d'experts de domaines divers (ingénierie ou finance, par exemple) et ils ne sont pas tenus de représenter les acteurs concernés de la collectivité.

Aux États-Unis comme au Canada, des communes géographiquement interdépendantes ont eu recours aux économies d'échelle pour regrouper leurs activités et se constituer en prestataires de services d'eau régionaux. Cette formule est examinée plus bas dans la section suivante du présent rapport.

### **Modèles français et allemands**

Dans certains cas, la collectivité reste propriétaire de l'ensemble des équipements du réseau, mais la gestion de l'exploitation et de la maintenance est assurée des degrés divers par des entreprises privées. On assiste actuellement au développement des contrats d'exploitation et de la méthode

de la conception-construction-exploitation pour se procurer de nouveaux équipements. Dans le cadre de la plupart de ces contrats, l'entité publique perçoit des recettes auprès des clients ou lève des fonds d'une autre provenance, et rémunère le prestataire pour ses services.

Les accords de concession et de franchise ressemblent souvent à la formule de la conception-construction-exploitation-transfert en ceci que l'investisseur privé est généralement propriétaire des équipements jusqu'à la fin de l'accord; cependant, en principe tout au moins, il n'est pas tenu d'assurer la conception-construction. Par exemple, un concessionnaire ou un franchisé peut se voir accorder le droit d'exploiter un réseau existant, de percevoir des recettes, de rémunérer l'exploitation et la maintenance, et de procéder à des améliorations mineures. Dans certains cas, le réseau appartient au secteur public, mais la concession octroie l'autorisation exclusive d'exploiter et d'entretenir le réseau. Des améliorations importantes peuvent être négociées dans le cadre d'un accord distinct avec le concessionnaire ou le franchisé, mais leur conception et leur réalisation peuvent être confiées à des tiers puis incluses dans la concession. Les concessions comportent souvent le droit exclusif de construire de nouveaux équipements, tandis que les franchises sont en général plus limitées à cet égard. Le franchisé ou le titulaire d'une concession perçoit généralement des recettes auprès des clients.

Le système français d'affermage constitue une autre variante du modèle d'entreprise associant propriété publique/gestion privée. Dans ce modèle, les équipements appartenant à la collectivité sont loués (« affermés ») à l'opérateur privé (« fermier »). Celui-ci verse une redevance pour leur exploitation, qu'il récupère auprès des usagers sous la forme d'une taxe de distribution ou d'assainissement. Les améliorations d'équipements sont généralement imputées au budget de l'autorité publique et financées par celle-ci. L'affermage constitue parfois un dispositif très incitatif pour le fermier. S'il peut différer la nécessité d'une amélioration, ce dernier est autorisé à conserver les intérêts sur le montant de l'investissement différé lorsque ceux-ci sont supérieurs à la hausse du coût de l'investissement due à l'inflation. Ce dispositif incite le fermier à assurer des services de maintenance de qualité et à introduire des mesures novatrices (réduction des fuites sur les canalisations, par exemple) qui réduisent le besoin de nouveaux ouvrages.

### **Modèle néerlandais**

Les compagnies des eaux néerlandaises relèvent souvent d'un régime de propriété mixte public/privé, l'exploitation des équipements étant assurée par le secteur public. Cette formule incite à l'efficacité car les propriétaires privés sont désireux d'accroître le rendement de leur investissement, mais elle

tempère la motivation du profit en imposant que la collectivité détienne une participation de plus de 50 %.

### **Modèles anglais/gallois**

En 1973, l'Angleterre a adopté une loi sur l'eau (Water Act), qui confiait à des agences régionales de l'eau, les Regional Water Authorities (RWA), la responsabilité de la gestion de l'ensemble du cycle de l'eau : collecte, distribution, conservation de la ressource, collecte des eaux usées, lutte contre la pollution. En 1974, le secteur de l'eau a été restructuré en dix Regional Water Authorities (RWA). Certaines d'entre elles ont conservé leur autonomie : ce sont les Water Supply-only Companies (WSC) dont la distribution d'eau est l'unique activité. Certains conseils régionaux ont choisi de continuer à assurer les fonctions de collecte des eaux usées, de santé publique et d'aménagement du territoire, et ils perçoivent les redevances d'assainissement et rémunèrent les RWA pour des services de traitement des eaux usées.

Malgré les améliorations apportées dans les années 70 et au début des années 80, le secteur restait confronté à plusieurs défis importants. Durant cette période, le ralentissement de l'économie britannique a réduit les ressources disponibles pour l'amélioration et la gestion du système. Parallèlement, les nouvelles normes élaborées au sein de la Communauté européenne (CE) poussaient les agences de l'eau à moderniser leurs installations. D'énormes dépenses d'équipement étaient nécessaires, et le sous-investissement des organismes publics aggravait la situation. Au milieu des années 80, on estimait à 26 milliards GBP le montant nécessaire pour mettre l'ancien réseau d'eau aux normes communautaires en matière de qualité de l'eau et de protection de l'environnement.

Ces évolutions se sont trouvées confortées par le gouvernement Thatcher qui avait pour ambition de privatiser de nombreux services publics dont les transports, l'énergie, les télécommunications et l'eau. C'est ainsi qu'ont été adoptées les lois sur l'eau de 1988 et 1989<sup>2</sup> qui privatisaient les réseaux et les services de l'eau de l'Angleterre et du pays de Galles. Ces lois donnaient aux compagnies des eaux privatisées des concessions pour 25 ans concernant l'alimentation et l'assainissement, et préservaient les concessionnaires de toute concurrence.

Aucune consultation officielle du public n'a été organisée au moment de la privatisation malgré les (ou à cause des) sondages qui indiquaient que 75 % des citoyens n'y étaient pas favorables (Saunders et Harris, 1990). Depuis 1997, le nouveau gouvernement travailliste s'efforce d'élargir la participation de la collectivité aux décisions concernant les contrats de concession.

Du fait de la structure initiale et du mode de privatisation, plusieurs problèmes se sont rapidement posés qui ont conduit à des changements,

modifications et révisions dans les organismes publics chargés de la surveillance, de la protection des usagers et de la réglementation. Les questions les plus pertinentes et les réponses apportées par ces organismes sont recensées ci-dessous :

1. Les tarifs ont fortement augmenté à l'issue de la privatisation, en raison des investissements considérables réalisés pour améliorer le réseau d'eau et du peu de fonds publics mis à disposition. Dotées de mandats différents, les autorités réglementaires ont envoyé des signaux contradictoires aux compagnies des eaux.
2. L'opinion publique était divisée quant au montant à consacrer à la protection de l'environnement.
3. L'augmentation des tarifs a provoqué un accroissement des factures impayées et des coupures, suscitant de nombreuses critiques de la part du public.
4. Le public a manifesté un grand mécontentement face aux profits considérables que les compagnies des eaux ont continué de réaliser durant les années de sécheresse où des restrictions de consommation très strictes ont été imposées aux usagers.

Face à cette vive opposition des citoyens, une surveillance réglementaire rigoureuse et une réorganisation des autorités réglementaires publiques ont fini par améliorer le service, stabiliser et contrôler l'augmentation des tarifs et préserver la qualité de l'eau. Le modèle est désormais stable, et les responsables de la réglementation œuvrent à améliorer la concurrence et à introduire de nouveaux acteurs dans le secteur de l'eau.

### ***Petits prestataires et/ou prestataires privés nationaux***

Il convient aussi de faire une distinction entre entreprises privées locales et entreprises privées multinationales, distinction qui sera examinée plus loin dans cette étude. Dans beaucoup de pays en développement, il existe un autre modèle de prestation privée : de petites entreprises privées font office de vendeurs d'eau et d'équipements de traitement de l'eau. Les vendeurs d'eau utilisent des camions-citernes dans les zones périurbaines, en particulier dans certaines régions du Brésil, de l'Inde, de la Chine et de l'Indonésie. En général, la qualité de l'eau vendue dans ces conditions n'est pas réglementée même si l'octroi d'autorisations à ces acteurs du secteur se développe de plus en plus dans certains pays. En outre, les fournisseurs d'équipements de traitement de l'eau exploitent souvent ces équipements dans le cadre d'un contrat. Le client type de ces prestataires de services est une installation industrielle ou une grande installation commerciale qui a des besoins de traitement de l'eau ou des eaux usées. Ce modèle d'entreprise semble se développer rapidement car les systèmes techniques autonomes et à petite

échelle devenant plus fiables et économiques, ils sont de plus en plus utilisés dans des applications résidentielles et commerciales.

### **2.3. Les modèles d'entreprise des pays de l'OCDE et des cinq grands pays : historique, évolutions actuelles et perspectives**

La participation du secteur privé à la fourniture de services d'eau et d'assainissement n'est pas un concept nouveau. Depuis de nombreuses années, dans différents pays, des entrepreneurs privés, des entreprises de service public à capitaux privés, et autres entités privées fournissent ce type de services. En Angleterre, par exemple, des services d'eau privés ont été mis en place au XVI<sup>e</sup> siècle et ils ont fonctionné pendant trois siècles jusqu'à leur prise en charge par les autorités locales (NRC, 2002). En France, ils ont fait leur apparition au milieu du XIX<sup>e</sup> siècle sous Napoléon III (Gentry, 2000). Aux États-Unis, ces services ont été assurés en grande partie par le secteur privé aux XVIII<sup>e</sup> et XIX<sup>e</sup> siècles, et jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle. À partir de la seconde moitié du XIX<sup>e</sup> siècle, cependant, les autorités locales d'Europe comme des États-Unis ont sensiblement développé leurs investissements dans la distribution publique d'eau et ont repris beaucoup de réseaux anciennement privés dans le but de desservir tous les segments de la société, de réduire l'incidence des maladies d'origine hydrique telles que le choléra, et de fournir de l'eau pour lutter contre les incendies (Gleick et al., 2002; NRC, 2002). L'investissement du secteur public a continué de s'accroître durant tout le XX<sup>e</sup> siècle à mesure que les pouvoirs publics prenaient conscience de tous les avantages économiques et sociaux d'un approvisionnement sûr en eau salubre.

Dans les années 90, des entités publiques et privées se sont tournées vers la privatisation dans tout un éventail de secteurs pour répondre à une multiplicité de besoins. Au cours de cette période, la participation du secteur privé aux activités d'alimentation en eau et d'assainissement a progressé dans de nombreux pays du monde. Elle diffère toutefois considérablement d'un pays à l'autre. Le tableau 4.2 présente le pourcentage de la population de chaque pays desservi par le secteur privé en 2005. Il inclut les usagers desservis par des réseaux purement privés et mixtes publics/privés, mais il ne tient pas compte du recours des compagnies publiques des eaux à des prestataires privés pour prendre en charge des fonctions telles que l'administration ou la facturation externalisée. Ce tableau ne rend pas compte non plus du degré de participation d'acteurs du secteur privé non organisé ou à petite échelle, dont les propriétaires de camions-citernes et les fournisseurs d'eau en bouteille. Ces acteurs privés aux activités non réglementées sont très courants dans des pays comme l'Inde.

Le secteur privé est dominant au Royaume-Uni, en France et en République tchèque, et il joue un rôle important en Espagne, en Grèce, en Hongrie et en Italie<sup>3</sup>. Toutefois, dans la plupart des pays de l'OCDE et dans les

Tableau 4.2. **Pourcentage de la population desservie par le secteur privé en 2005**

	Alimentation en eau	Assainissement
Royaume-Uni	90	93
France	76	57
République tchèque	68	65
Espagne	45	52
Grèce	44	37
Italie	41	29
Hongrie	26	25
Australie	22	6
Brésil	20	14
Portugal	19	16
Allemagne	17	14
Mexique	16	9
États-Unis	15	5
Autriche	7	0
Chine	5	3
Canada	4	2
Russie	4	1
Belgique	3	40
Indonésie	3	0
Slovaquie	3	3
Nouvelle-Zélande	2	6
Pologne	2	2
Turquie	2	1
Irlande	1	36
Norvège	1	5
Suède	1	1
Danemark	0	1
Finlande	0	1
Inde	0	0
Japon	0	0
Corée du Sud	0	7
Luxembourg	0	0
Pays-Bas	0	11
Suisse	0	0
Islande	n.d.	n.d.

n.d. signifie « données non disponibles ».

Source : Pinsent Masons, 2006.

cing grands pays, il joue un rôle relativement mineur dans la fourniture de services d'eau et d'assainissement<sup>4</sup>. La disparité entre les pays concernant la participation du secteur privé est due à plusieurs facteurs dont l'existence de politiques de soutien, la stabilité du climat politique et financier, la tradition et les conditions locales, et la perception du public.

Les données disponibles pour l'ensemble des 35 pays examinés (pays de l'OCDE plus les cinq grands pays) n'apportent pas d'informations suffisamment détaillées sur le type de contrat pour permettre d'évaluer quels types de dispositifs du secteur privé sont les plus répandus et dans quelles régions, et quels modèles se développent au fil des années. Des données plus précises sont fournies ci-après sur les économies émergentes et en développement.

### Évolution de la participation du secteur privé dans les économies émergentes et en développement

La Banque mondiale tient à jour des données sur le nombre, le montant et le type des investissements (concession, projet entièrement nouveau<sup>5</sup>, séparation de la propriété, et contrats de gérance ou d'affermage) impliquant une participation privée dans l'infrastructure (PPI) de l'alimentation en eau et de l'assainissement dans les pays à revenu intermédiaire et à faible revenu. Onze des 35 pays inclus dans la présente étude font partie de cette catégorie (tableau 4.3). L'analyse qui suit porte sur ces pays.

Tableau 4.3. **Pays figurant dans la base de données PPI de la Banque mondiale inclus dans l'étude**

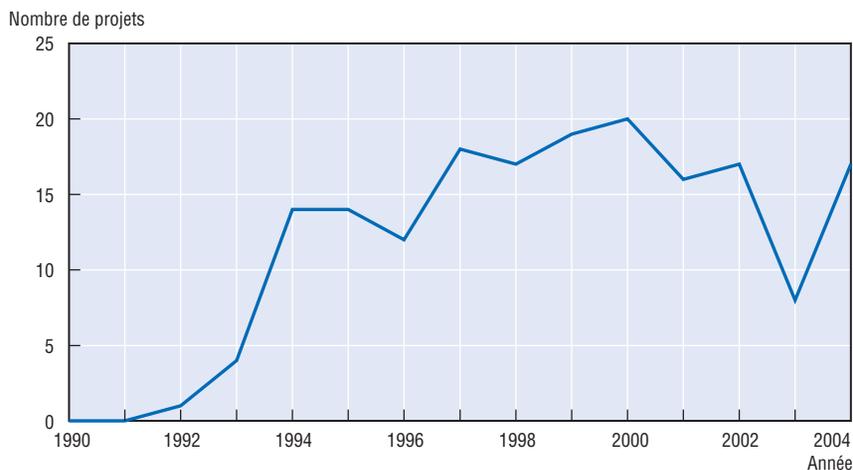
	Catégorie
République tchèque	À revenu intermédiaire de la tranche supérieure
Hongrie	À revenu intermédiaire de la tranche supérieure
Mexique	À revenu intermédiaire de la tranche supérieure
Pologne	À revenu intermédiaire de la tranche supérieure
République slovaque	À revenu intermédiaire de la tranche supérieure
Turquie	À revenu intermédiaire de la tranche inférieure
Brésil	À revenu intermédiaire de la tranche supérieure
Russie	À revenu intermédiaire de la tranche inférieure
Inde	À faible revenu
Chine	À revenu intermédiaire de la tranche inférieure
Indonésie	À revenu intermédiaire de la tranche inférieure

Source : Base de données PPI de la Banque mondiale.

Entre 1990 et 2004, un total de 177 projets représentant 11.2 milliards USD (en dollars de 2000) ont été lancés dans les pays répertoriés dans le tableau 4.3. Le graphique 4.1 indique le nombre de projets avec participation d'entités privées, l'année de la clôture financière des projets. Ce nombre a fortement augmenté entre le début et le milieu des années 90, culminé en 2000 puis brusquement chuté entre 2000 et 2003. Toutefois, il semble remonter puisqu'il a plus que doublé entre 2003 et 2004. Plus de 70 % des projets lancés entre 1990 et 2004 l'ont été au Brésil, en Inde et au Mexique.

**Graphique 4.1. Nombre de projets d'investissement en partenariat public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, 1990-2004**

Dans les onze pays figurant dans le tableau 4.3 (BRIC et membres de l'OCDE)



Source : Banque de données PPI de la Banque mondiale.

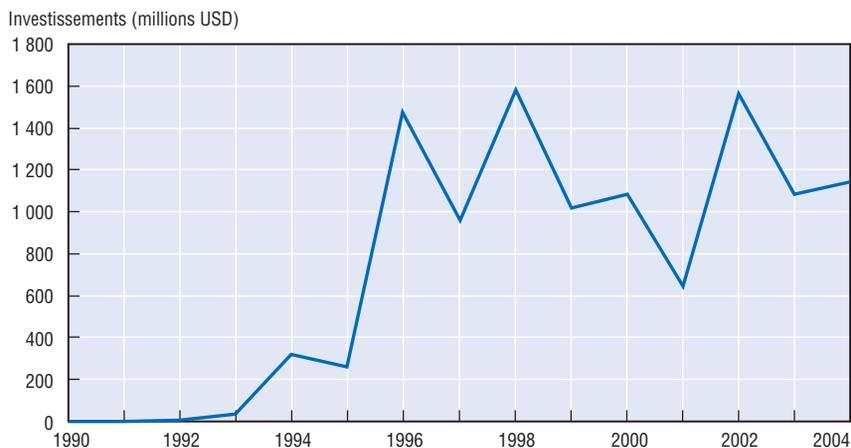
Les grands projets de privatisation constituent des investissements plus risqués. En 2004, sept des 177 projets (représentant 11 % du total des investissements) lancés dans les pays figurant dans le tableau 4.3 (11 pays sur 35, dont les BRIC et les membres de l'OCDE) entre 1990 et 2004 étaient soit annulés, soit en difficulté<sup>6</sup>. Par contre, 7 % des projets (représentant 37 % du total des investissements) lancés entre 1990 et 2004 dans tous les pays à revenu intermédiaire et à faible revenu étaient soit annulés soit en difficulté. Ainsi, le taux d'échec des projets lancés dans les pays figurant dans la liste du tableau 4.3 est inférieur au taux moyen de tous les pays à revenu intermédiaire et à faible revenu, ce qui donne à penser que les pays examinés dans cette étude sont probablement plus à même d'appuyer les efforts de privatisation.

Les investissements en partenariat public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement dans les onze pays figurant dans le tableau 4.3 (BRIC et membres de l'OCDE) ont totalisé un montant de 11.2 milliards USD (en dollars de 2000) entre 1990 et 2004. Toutefois, les investissements dans le secteur de l'eau présentent une forte variabilité annuelle, en particulier depuis 1996 (graphique 4.2). Les investissements actuels dans les onze pays du tableau 4.3 sont près de 30 % inférieurs au niveau maximal de 1.6 milliard USD (en dollars de 2000) atteint en 1998.

Le tableau 4.4 présente le pourcentage de projets et d'investissements dans l'alimentation en eau et l'assainissement classés par types d'investissement privé dans les onze le tableau 4.3. Les concessions et les

**Graphique 4.2. Montant total des investissements pour les projets en partenariat public-privé dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, 1990-2004**

Dans les onze pays figurant dans le tableau 4.3 (BRIC et membres de l'OCDE)



Source : Base de données PPI de la Banque mondiale.

**Tableau 4.4. Pourcentage de projets et d'investissements dans des projets d'alimentation en eau et d'assainissement, par types d'investissement privé, 1990-2004**

Dans les onze pays figurant dans le tableau 4.3 (BRIC et membres de l'OCDE)

Type d'investissement privé	Projets (%)	Investissements (%)
Concession	39	40
Séparation de la propriété	7	20
Projet entièrement nouveau	37	37
Contrat de gérance ou d'affermage	17	3

Source : Base de données PPI de la Banque mondiale.

projets entièrement nouveaux sont les types de dispositifs les plus répandus : ils ont représenté respectivement 39 % et 37 % des projets entre 1990 et 2004. De même, le montant des investissements dans ces types de projets a été élevé. La séparation de la propriété est la formule la moins souvent retenue mais elle a représenté 20 % des investissements cumulés, ce qui indique que ces projets font partie des plus coûteux. Les contrats de concession et projets entièrement nouveaux sont plus courants probablement parce que le fait d'être propriétaire des équipements offre davantage de protection à l'investisseur contre les abus de l'entité publique contractante.

## Évolutions de la participation du secteur privé dans les pays de l'OCDE

Les informations par pays sur la privatisation de l'eau dans les pays développés ne sont pas collectées de manière systématique<sup>7</sup>. La base de données Privatization Barometer regroupe des informations sur les efforts de privatisation en Europe, mais ne fournit pas de renseignements spécifiques sur le type de contrat : concession, procédure construction-exploitation-transfert (BOT), séparation de la propriété, etc. Il est donc difficile d'évaluer quantitativement la participation du secteur privé dans des pays de l'OCDE autres que ceux figurant au tableau 4.3. Toutefois, d'après des observations ponctuelles, le poids des différents types de contrats dépend d'un certain nombre de facteurs dont l'existence de politiques de soutien, la stabilité du climat politique et financier, la tradition et les conditions locales, et la perception du public. L'Angleterre et le pays de Galles, par exemple, ont cédé la plupart de leurs équipements à des sociétés privées, alors qu'à l'évidence, la cession d'actifs (ou séparation de la propriété) constitue le type de contrat le moins répandu dans les pays développés. Toutefois, aux États-Unis, les contrats conception-construction-exploitation (DBO) ou strictement exploitation et maintenance sont plus courants que, par exemple, les contrats conception-construction-exploitation-transfert (DBOT), car le financement public des équipements appartenant au secteur privé (les obligations de collectivité locale pour le financement d'activités privées) est limité par le code des impôts, alors que les bénéfices réalisés par ceux qui prêtent aux autorités publiques pour la construction d'équipements publics sont exemptés d'impôt. En France, les concessions et les affermages sont plus répandus. En République tchèque, les contrats de concession sont prédominants, alors qu'en Irlande, ce sont les contrats construction-exploitation-transfert (BOT).

### 3. Principaux facteurs d'évolution et opportunités dans le secteur de l'eau

Après l'analyse détaillée des caractéristiques du secteur de l'eau et des impacts des principaux déterminants proposée par Ashley et Cashman (2006), nous pensons qu'il existe un certain nombre de grands facteurs d'évolution et d'opportunités qui sont de nature à transformer le secteur. Dans cette section, nous nous proposons d'examiner de façon plus approfondie ces grands déterminants : financement, régulation de la demande, échelle des infrastructures de l'eau, changement climatique, et participation de la collectivité et équité.

### 3.1. Financement

Le secteur de l'eau et de l'assainissement doit relever plusieurs grands défis : développer l'accès à ces services, investir dans le remplacement et la maintenance d'infrastructures vieillissantes, répondre aux préoccupations relatives à la sécurité et à l'environnement. Pour ce faire, il sera indispensable de consacrer d'importantes dépenses d'équipement à de nouvelles infrastructures, de maintenir les investissements dans la maintenance, la réparation, la mise à niveau et l'exploitation des installations existantes, et d'introduire de nouveaux modes d'organisation, de financement ainsi que de production des recettes et de réduction des coûts dans les compagnies des eaux.

Dans la plupart des pays examinés dans ce chapitre, les réseaux de production, de distribution et d'assainissement sont généralement considérés comme étant bien développés et constituant les actifs qui ont le plus de valeur puisqu'ils représentent entre 60 et 80 % de la valeur totale de l'ensemble des réseaux urbains d'alimentation en eau et d'assainissement. D'après Ashley et Cashman (2006), la valeur actuelle des équipements d'assainissement du seul Royaume-Uni s'élève à environ 200 milliards USD, et elle est plusieurs fois supérieure à celle des équipements des États-Unis. Toutefois, parmi les pays de l'OCDE et les cinq grands pays, certains n'ont pas atteint des niveaux comparables d'investissement et de développement. Dans les économies en transition, l'impératif d'entretenir et de mettre à niveau les infrastructures existantes se double parfois de la nécessité pressante d'étendre la zone desservie et en même temps de s'attaquer aux problèmes de déficience de la gouvernance, de négligence et d'inefficience des institutions, et de dégradation de la base d'équipements.

On a effectué plusieurs estimations des dépenses annuelles requises dans le secteur de l'eau et de l'assainissement. Ashley et Cashman (2006) les ont évaluées en fonction de la catégorie de revenu des pays. D'après eux, les pays à revenu élevé devront consacrer de 0.35 à 1.2 % de leur PIB au financement des infrastructures, de la maintenance et des services dont ils ont besoin, les pays à revenu intermédiaire de 0.54 à 2.60 % et les pays à faible revenu (PFR) de 0.70 à 6.30 %. Comme le financement des besoins d'infrastructures exige une part plus importante du PIB dans les PFR que dans les autres pays, les disparités de revenu vont s'en trouver aggravées, ce qui conduit à penser qu'il faudra s'employer à remédier à ce problème.

Le tableau 4.5 présente une estimation des dépenses annuelles prévues pour les services d'eau et d'assainissement, qui tient compte de l'incidence des grands facteurs d'évolution sur les besoins envisagés (Ashley et Cashman, 2006). Le total des besoins prévus dans les pays de l'OCDE et les cinq grands pays retenus (Brésil, Russie, Inde, Chine et Indonésie) avoisinerait 800 milliards USD en 2015, ce qui coïncide avec les résultats d'une étude

Tableau 4.5. **Dépenses prévues au titre des services d'eau et d'assainissement**

Investissement annuel moyen (milliards USD)

	D'ici 2015	D'ici 2025
Australie	6.86	9.95
Autriche	2.59	3.91
Belgique	2.75	4.38
Canada	10.27	15.74
République tchèque	3.12	2.83
Danemark	1.82	2.74
Finlande	1.35	2.15
France	16.86	25.84
Allemagne	23.38	35.84
Grèce	2.17	3.34
Hongrie	2.02	2.79
Islande	0.09	0.14
Irlande	1.35	2.15
Italie	16.83	25.23
Japon	46.98	63.41
Corée	12.76	18
Luxembourg	0.24	0.39
Mexique	167.78	153.65
Pays-Bas	5.43	7.88
Nouvelle-Zélande	1.14	1.63
Norvège	1.58	2.55
Pologne	7.93	7.18
Portugal	1.96	2.97
République slovaque	1.35	1.22
Espagne	10.97	15.96
Suède	2.26	3.6
Suisse	1.97	3.19
Turquie	9.33	9.66
Royaume-Uni	19.14	27.96
États-Unis	101.65	167.63
Russie	11.49	26.41
Inde	74.8	108.31
Chine	182.1	247.18
Brésil	19.8	32.02
<b>Total</b>	<b>772.12</b>	<b>1 037.83</b>

Source : Ashley et Cashman, (2006), « Incidences du changement sur la demande à long terme d'infrastructures dans le secteur de l'eau », dans *Les infrastructures à l'horizon 2030 : Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris.

récente d'Andrieu (2005). Les scénarios de dépenses consacrées à l'eau étant très disparates, il convient de les envisager avec circonspection. Il n'existe pas de méthode d'estimation normalisée. De surcroît, la plupart des scénarios portent généralement sur les besoins d'« investissement » et ne prennent pas

en compte les dépenses ordinaires occasionnées par l'exploitation, la maintenance, les réparations, le remplacement et les frais généraux. Si ces dépenses sont parfois couvertes par les recettes, des écarts par rapport aux prévisions conduisent souvent à des dépenses malavisées d'exploitation et de maintenance, qui nécessitent ensuite d'augmenter les investissements. Une grande incertitude entoure ces estimations, mais les besoins d'investissement dans les infrastructures liées à l'eau risquent néanmoins d'être considérables et les pouvoirs publics devront donc prêter une attention toute particulière à cette question dans l'avenir.

### **Accès aux capitaux**

Plusieurs facteurs ont des incidences notables sur la capacité des pays membres et non membres de l'OCDE à réaliser les investissements nécessaires et à financer l'extension et la maintenance des infrastructures et des services d'alimentation en eau et d'assainissement. Les recettes fiscales déjà limitées qui sont utilisées pour financer ces investissements vont se trouver encore restreintes par les ponctions croissantes opérées sur les ressources publiques, du fait notamment du vieillissement de la population. Les risques de change encourus dans les cinq grandes économies réorientent ces pays vers des financements locaux. Les exigences croissantes en matière de services d'eau et d'assainissement accentuent encore davantage les pressions financières sur le secteur. D'après Ashley et Cashman (2006), les coûts des infrastructures et des services de l'eau vont augmenter sous l'effet conjugué des changements socio-économiques – croissance démographique, évolution de la pyramide des âges, et attentes grandissantes vis-à-vis des services de l'eau; des défis environnementaux – changement climatique et pollution de l'eau; et des choix des pays en matière de gouvernance et d'urbanisation. Selon ces auteurs, les technologies qui améliorent l'efficacité devraient réduire les coûts unitaires des services de l'eau.

S'agissant du financement des services de l'eau, il est essentiel de savoir en dernière analyse, qui paie quoi, quelle est l'échelle du financement, si le financement est protégé et quelles sont les voies d'accès aux capitaux. En règle générale, les réseaux d'eau se procurent les fonds nécessaires au fonctionnement et à l'extension de leurs services par le biais du budget des administrations centrales et locales, des consommateurs, des contribuables, de l'exploitant du réseau (réinvestissement des bénéficiaires). Certains nouveaux modèles d'entreprise s'assurent des capitaux en mobilisant des fonds communs de placement soucieux d'obtenir des taux fixes de rendement des investissements à long terme, des entreprises de services d'ingénierie qui construisent un réseau d'eau autonome et obtiennent un contrat de service permanent qui leur rembourse leur investissement, et des propriétaires

fonciers ou immobiliers qui achètent un système autonome dans le cadre de l'acquisition d'un bien existant ou de la construction d'un bien neuf.

Il est indispensable de mobiliser des capitaux et, en conséquence, de convaincre investisseurs et utilisateurs que le réseau d'eau fonctionne de façon efficiente et efficace. Des fonds peuvent être obtenus via le budget général, les budgets des collectivités locales ou des prêteurs privés. Se procurer des capitaux tant privés que publics exige une bonne réputation d'emprunteur, et une rentabilité garantie des investissements.

Les emprunts doivent être remboursés. Dans cette optique, il faut disposer de mécanismes adéquats de récupération des coûts, de manière à maintenir la qualité des services et des infrastructures tout en accumulant des fonds pour assurer le service de la dette. Faire rembourser celle-ci par les utilisateurs du réseau est le meilleur moyen d'assurer la longévité et la durabilité de ce dernier. Le remboursement de la dette est aussi assumé parfois par les contribuables qui alimentent le budget général ou local utilisé à cette fin.

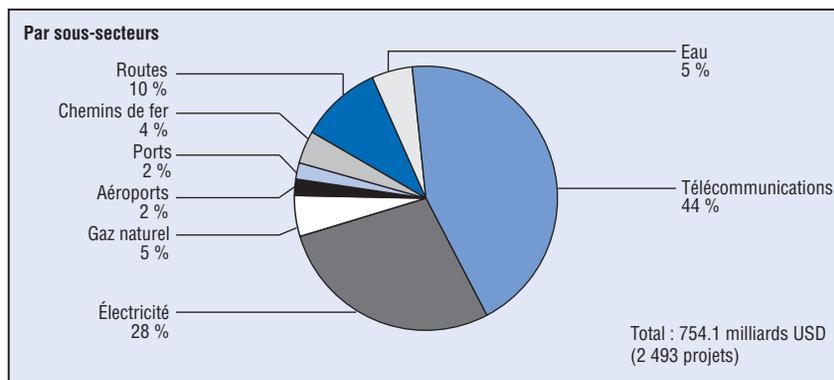
Le rôle et la nature des acteurs traditionnels du financement du secteur de l'eau sont en pleine mutation. Les budgets généraux qui finançaient une grande partie de la construction des infrastructures de l'eau sont de moins en moins utilisés à cette fin en raison de la concurrence d'autres secteurs pour des fonds publics en diminution. Infrastructure Canada fait une présentation, à laquelle on ne peut que souscrire, de la situation de nombre de pays de l'OCDE :

*Selon les tendances observées au cours des 30 dernières années, la proportion de la richesse nationale consacrée aux infrastructures publiques a connu un déclin. Les dépenses consacrées à l'investissement public n'ont pas crû depuis les années 70, moment où elles ont atteint leur sommet. À l'opposé, les besoins en investissement pour entretenir, mettre à niveau et prolonger les infrastructures ont augmenté. Ainsi, un écart s'est creusé entre la nécessité d'amener les infrastructures publiques à un niveau satisfaisant et les dépenses réelles qui leur sont consacrées. Une étude menée en 1984 par la Fédération des municipalités canadiennes a estimé que cet écart atteignait 25 % de l'investissement annuel dans l'infrastructure urbaine (Infrastructure Canada, 2004, p. 22).*

On se tourne vers le secteur privé pour combler le déficit de financement dans le secteur de l'eau. Or les bailleurs de fonds privés n'ont pas satisfait les énormes besoins d'investissements du secteur et il ne semble pas qu'ils puissent y parvenir à eux seuls. Ce qui est certain, en revanche, c'est que seule une très faible part des investissements privés réalisés dans les pays en développement est consacrée au secteur de l'eau (graphique 4.3).

L'accès aux capitaux représente une dimension essentielle du contexte dans lequel opèrent les modèles d'entreprise du secteur de l'eau. Il est évident

Graphique 4.3. **Pourcentage des investissements privés consacré au secteur de l'eau, d'après la base de données PPI de la Banque mondiale**



Source : Moss, J. et al., 2003, p. 12.

que les besoins en capitaux du secteur ne sont pas intégralement couverts et que le débat reste ouvert quant aux différents types d'investissements nécessaires (barrages ou appareils à faible consommation d'eau, par exemple). Les partisans d'une implication accrue d'acteurs privés dans le secteur font souvent valoir que les capitaux privés sont essentiels pour couvrir ces besoins. Ce doit être vrai dans un certain sens puisque la majeure partie des investissements publics dans le secteur sont financés au moyen d'obligations souscrites par les investisseurs privés. Mais cela ne l'est que si les compagnies des eaux privées sont plus attrayantes pour les investisseurs que les obligations publiques. Parfois, elles le sont moins (lorsque les obligations publiques sont exonérées d'impôt comme aux États-Unis, par exemple). Investir dans une compagnie des eaux privée n'est plus attrayant qu'acheter une obligation publique que si le taux de rendement des investissements privés est relativement élevé ou s'il est en partie garanti (autrement dit, si les investissements sont à faible risque). Si les administrations publiques peuvent donner de telles garanties dans des conditions crédibles, elles peuvent aussi emprunter et investir directement.

Dans certaines régions du monde développé, le financement obligataire constitue l'un des principaux vecteurs d'investissement dans le secteur de l'eau. Lorsqu'il existe des entreprises de service public à capitaux privés, la prise de participation au capital social de ces entreprises constitue une autre source importante de capitaux. Toutefois, comme ceux qui investissent par ce biais exigent des taux de rendement plus élevés que les investisseurs en obligations, l'emprunt est souvent une source importante de financement même pour les compagnies à capitaux privés. L'investissement direct de recettes fiscales constitue aussi parfois une source de financement, en

particulier dans des économies à croissance rapide comme actuellement la Chine et l'Inde. Cependant, ces mêmes recettes fiscales peuvent être utilisées pour rembourser de gros emprunts, moyen plus efficace de mobiliser des capitaux que des financements ponctuels. En conséquence, la majeure partie du capital investi dans le secteur de l'eau est empruntée sur les marchés de capitaux privés ou en provient (participations au capital social, par exemple), quel que soit le modèle d'entreprise prestataire du service.

Autrement dit, le principal problème de la mobilisation des capitaux nécessaires ne réside pas dans la source de ces capitaux. D'autres facteurs interviennent, qui ont une incidence sur le risque et sur les coûts de financement pour les investisseurs et pour ceux à qui il est demandé de rembourser les investisseurs par le biais de taxes ou de redevances d'utilisation. Par exemple, les clients des zones périurbaines peuvent ne pas faire confiance à leur prestataire, qu'il soit public ou privé, s'opposer à une augmentation des tarifs et, par voie de conséquence, réduire les investissements, même si le coût de l'eau distribuée est estimé nettement inférieur à celui de l'eau vendue par les camions-citernes.

### **Tarification au coût complet**

La mise au point de tarifs adéquats qui permettent de couvrir tous les coûts des services constitue l'un des principaux défis d'une gestion efficace de l'eau. En règle générale, les réseaux récupèrent leurs coûts d'exploitation par le biais d'une panoplie associant les redevances des clients (tarification), les recettes fiscales nationales ou locales, les aides ou prêts internationaux (recettes fiscales extérieures), ou les dons caritatifs. Mais si un réseau n'arrive pas à assurer des niveaux adéquats de financement par l'intermédiaire de ces sources – ce qui est souvent le cas – il ne parviendra pas à élargir ses services aux zones marginales pauvres qui n'ont pas accès à l'eau et à l'assainissement, ni à entretenir convenablement les équipements existants. Les banques multilatérales, entre autres institutions, exercent des pressions grandissantes sur les compagnies des eaux des pays en développement pour que celles-ci accroissent leurs financements en augmentant les redevances d'utilisation. Il s'agit de les faire évoluer vers ce que l'on appelle souvent la « récupération de l'intégralité des coûts », mais qu'il serait plus exact de qualifier de « tarification au coût complet ». La mise en œuvre de la tarification au coût complet passe par une augmentation des tarifs des services d'eau et d'assainissement assurés par les compagnies, dans l'optique d'atteindre les objectifs en matière de maintenance et d'extension. Or, pour ce faire, il est indispensable que la relation entre les clients et les responsables de la compagnie des eaux soit fondée sur la communication et la confiance.

Les pouvoirs publics n'étant ni capables ni désireux de financer les infrastructures nécessaires et leur maintenance, et les finances publiques

étant de plus en plus sollicitées, une part plus importante des coûts des réseaux se trouve être payée par des redevances d'utilisation. Avec l'extension du secteur de l'eau, des pressions vont continuer de s'exercer en faveur d'une récupération des coûts d'infrastructure et des coûts d'exploitation et de maintenance par le biais de la tarification au coût complet. La question de la tarification au coût complet va souvent de pair avec des appels à une implication accrue des acteurs privés dans ce secteur, et comme les coûts sont de plus en plus souvent couverts par des redevances d'utilisation, ces services deviendront plus attrayants pour les modèles d'entreprise du secteur privé.

Actuellement, de par le monde, rares sont les réseaux intégralement financés par les clients actuels ou futurs du service. De fait, certains estiment que les pressions exercées sur le monde en développement par les organismes de prêt internationaux et par d'autres instances des pays développés en faveur de la tarification au coût complet sont en contradiction avec les pratiques passées et présentes de beaucoup de ces pays développés. Il est très courant que les modèles d'entreprise du secteur de l'eau associent redevances d'utilisation et recettes fiscales générales.

Dans la mesure du possible, les collectivités locales conjuguent leurs efforts pour obtenir auprès des divers niveaux de l'administration centrale un soutien financier qui réduit le besoin pour les organismes locaux d'augmenter les redevances des clients. La tarification au coût complet est rendue encore plus problématique par les défaillances inhérentes au capitalisme de marché, qui affectent l'ensemble des acteurs. Dans la plupart des industries et des services d'utilité publique, il faut prendre en considération le degré d'internalisation de tous les coûts et avantages. D'un côté, les coûts induits par une mauvaise qualité de l'eau ambiante due à un traitement inefficace des eaux usées sont supportés par les usagers en aval; de l'autre, nombre d'avantages apportés par un approvisionnement adéquat en eau potable se concrétisent à l'extérieur du secteur sous la forme d'une réduction des coûts sanitaires pour la collectivité. Beaucoup de coûts externes peuvent être internalisés par les réglementations publiques et leurs dispositions d'application, notamment les règles relatives à la qualité des eaux usées traitées et des boues d'épuration, et à leur mode d'élimination. Toutefois, les avantages externes peuvent aussi être internalisés par le biais des subventions. Telle est en réalité la justification la plus courante du fait que, dans le secteur de l'eau, les dépenses soient alimentées, non par une tarification au coût complet, mais par les recettes fiscales.

Bien sûr, en théorie, la tarification au coût complet peut prendre en compte les coûts supplémentaires devant découler, d'après des projections, du changement climatique ou de la pollution de l'eau. Elle peut aussi internaliser les avantages externes de santé publique procurés par les services d'eau et d'assainissement, en imposant aux services de santé d'alimenter par

des paiements annuels le flux des recettes générales. Bien conçus, les tarifs intègrent les coûts des externalités et les coûts liés aux quantités d'eau soustraites aux usages des cours d'eau autres que les prélèvements. Le coût des infrastructures que le changement climatique ou la pollution de l'eau risquent de rendre nécessaires pourrait être pris en compte dans les tarifs. Pour ce qui est des rejets polluants dans les réseaux, des *redevances sur les sources ponctuelles* pourraient être créées.

Souvent, les investissements dans le secteur de l'eau procurent d'énormes avantages, mais sous une forme inhabituelle. Tiré de OMS/UNICEF (2005), le tableau 4.6 présente une estimation du rapport « coûts-avantages » d'interventions concernant l'eau dans des régions en développement et en Eurasie. Comme il ressort de ces données, un dollar investi peut produire de 4 à 12 USD en avantages sanitaires, sociaux et financiers, mais souvent ces avantages vont à des parties autres que celles qui ont réalisé l'investissement. De manière générale, les Nations Unies (Nations Unies, 2003) considèrent qu'un investissement de 11.3 milliards USD par an visant à réaliser les objectifs du Millénaire pour le développement (OMD) dans le domaine de l'eau pourrait dégager un bénéfice global de l'ordre de 84 milliards USD par an. La séparation entre celui qui supporte les coûts et celui qui engrange les bénéfices est rarement débattue ouvertement ou prise en considération dans les décisions publiques concernant l'eau. Mesurer les coûts et les avantages dans leur diversité, et identifier les moyens de s'approprier les avantages et de les réinvestir dans le réseau d'eau constituent des aspects essentiels et des enjeux clés pour ceux qui cherchent à étoffer les anciens modèles d'entreprise ou à en mettre au point de nouveaux.

Tableau 4.6. **Rapport coûts-avantages d'interventions concernant l'eau dans les régions en développement et en Eurasie**

Type ou résultat de l'intervention	Ratio coûts-avantages
Réduire de moitié, d'ici 2015, la proportion de la population qui n'a pas accès à une source d'eau améliorée.	9
Réduire de moitié, d'ici 2015, la proportion de la population qui n'a pas accès à une source d'eau et à un assainissement améliorés.	8
Accès universel, d'ici 2015, à une source d'eau et à un assainissement améliorés.	10
Accès universel, d'ici 2015, à une source d'eau et à un assainissement améliorés, ainsi qu'à la désinfection de l'eau au point d'utilisation.	12
Accès universel à l'eau courante et à l'assainissement à domicile d'ici 2015.	4

Source : D'après OMS/UNICEF, 2005.

*La bonne gouvernance* est indispensable pour répondre aux besoins de financement. En règle générale, des pays et des entreprises de service public bien administrés sont en mesure de contracter des emprunts suffisants pour

leurs investissements. De même, une meilleure gouvernance réduit la prime de risque nécessaire pour stimuler l'investissement. Des interventions publiques nationales ou régionales bien choisies peuvent être nécessaires pour améliorer la crédibilité et réduire les primes de risque dans les zones les plus reculées et abandonnées de pays où les investissements dans les réseaux d'eau sont actuellement risqués.

*Des tribunaux civils solides*, capables de régler des différends contractuels dans des délais raisonnables et à des coûts acceptables peuvent aussi être utiles. Il s'agit là d'un point particulièrement important en ce qui concerne l'essor de modèles d'entreprise faisant intervenir de multiples acteurs dans de nombreux petits projets. Les coûts de transaction associés à la mise en place de ces modèles sont élevés. Comme souligné précédemment, les coûts d'administration par dollar investi sont plus importants dans les petits projets et, sur des centaines de contrats conclus, il suffit de quelques différends pour limiter la rentabilité et donc décourager de nouveaux investissements.

Les collectivités craignent souvent que, lors de la reprise d'un réseau d'eau local par une compagnie privée, le souci de la rentabilité et la tarification au coût complet ne conduisent celle-ci à augmenter les tarifs de l'eau. La recherche d'une *implication accrue des citoyens* est indispensable au succès de tout effort visant à instaurer la tarification au coût complet. Si des modifications tarifaires sont indispensables, il conviendra de les assortir de programmes complets de sensibilisation et d'information des consommateurs exposant les changements et leur raison d'être, et de présenter clairement les améliorations apportées aux services. La participation des citoyens n'aura pas d'incidence sur le nombre de modèles d'entreprise cherchant à récupérer une

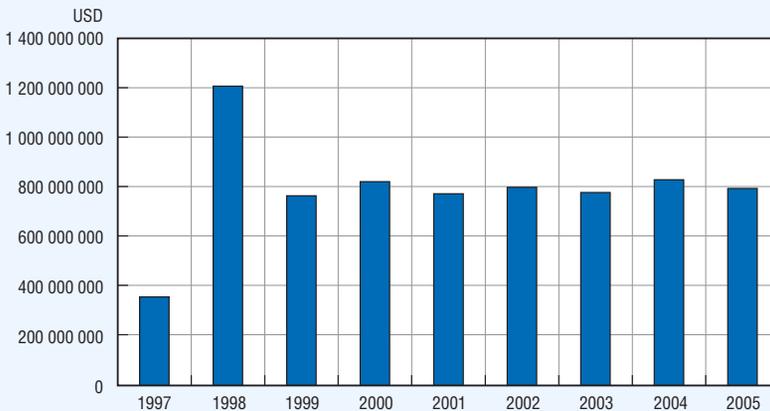
#### Encadré 4.3. **Étude de cas sur les fonds d'État renouvelables pour l'eau potable aux États-Unis**

Comme indiqué plus haut, les réseaux d'eau doivent réaliser des investissements importants pour installer, mettre à niveau ou remplacer leurs infrastructures de façon à continuer de fournir de l'eau potable. Ces investissements portent entre autres sur la création de nouvelles installations destinées à améliorer la qualité de l'eau potable ainsi que sur la maintenance indispensable pour des infrastructures vieillissantes. Les États-Unis ont mis en place un mécanisme pour aider les États à s'acquitter de leurs obligations au titre de la loi sur la qualité de l'eau potable : les fonds d'État renouvelables pour l'eau potable (Drinking Water State Revolving Fund – DWSRF) qui procurent des fonds sous forme d'aides pour financer l'amélioration des infrastructures. Ce mécanisme vise aussi à fournir des financements aux petites collectivités à faible revenu et aux programmes qui encouragent la prévention de la pollution comme moyen d'assurer l'approvisionnement en eau potable.

### Encadré 4.3. Étude de cas sur les fonds d'État renouvelables pour l'eau potable aux États-Unis (suite)

Dans le cadre de ce mécanisme, des subventions fédérales destinées à constituer le capital des fonds sont aussi allouées aux États qui, à leur tour, sont autorisés à accorder des prêts à faible taux d'intérêt et autres types d'aide aux réseaux publics de distribution d'eau pour financer leurs projets d'infrastructures. Les États peuvent aussi utiliser une partie de leurs subventions pour financer un éventail d'activités alimentées par des fonds réservés dont la protection des captages, le développement des capacités et la certification des exploitants (US EPA, 2000). En 2005, les crédits fédéraux en faveur de ce programme se sont élevés à 843 millions USD, répartis entre tous les États, mais, en règle générale, le montant alloué est inférieur. Le graphique 4.4 présente l'évolution du montant des subventions fédérales de 1997 à 2005.

Graphique 4.4. Subventions allouées aux fonds d'État renouvelables pour l'eau potable aux États-Unis



Source : [www.epa.gov/safewater/dwsrf/nims/dwus06.pdf](http://www.epa.gov/safewater/dwsrf/nims/dwus06.pdf).

part accrue des coûts auprès des usagers, mais elle déterminera le degré de réussite de ces tentatives.

Du fait de la forte augmentation des coûts que pourraient provoquer le changement climatique, la pollution de l'eau et le renforcement des réglementations, les déterminants environnementaux ajouteront aux difficultés rencontrées par les compagnies des eaux pour récupérer l'intégralité de leurs coûts par des redevances d'utilisation. Il faudra donc très probablement continuer de recourir aux recettes fiscales ou aux aides publiques pour financer certains grands projets visant à lutter contre les impacts du changement climatique. En effet, la tarification au coût complet ne tient pas compte des

coûts externes du changement climatique ou de la pollution de l'eau qui auront pourtant une incidence sur la pérennité des infrastructures de l'eau.

### 3.2. Régulation de la demande

Le montant des capitaux et des financements nécessaires à la satisfaction des besoins en matière d'alimentation en eau et d'assainissement dépend en grande partie de l'ampleur de ces besoins et des choix effectués pour y répondre. Dans certains cas, il est possible de réduire substantiellement les besoins en capitaux par des dépenses visant à limiter la demande par le biais d'améliorations technologiques, de modifications structurelles de l'utilisation de l'eau, ou d'autres approches. On trouvera ci-après quelques exemples d'expériences aux États-Unis et au Canada.

La planète se trouve au cœur d'une transition majeure dans le domaine de la gestion et de l'utilisation de l'eau. Au siècle dernier, l'action dans le secteur de l'eau a porté prioritairement sur la construction d'énormes infrastructures telles que barrages, aqueducs, canalisations ou stations d'épuration centralisées complexes, financée par une panoplie restreinte d'approches et d'instruments financiers. Cette stratégie qualifiée de « voie dure », qui privilégie l'extension des moyens d'approvisionnement en eau, a procuré des avantages considérables à des milliards d'individus, réduit l'incidence des maladies d'origine hydrique, développé la production d'hydroélectricité et les cultures irriguées, et atténué les risques de sécheresses et d'inondations dévastatrices. Mais la voie dure a eu aussi des coûts importants et souvent non prévus en termes sociaux, économiques et environnementaux. Durant le siècle précédent, des dizaines de millions de personnes ont été chassées de leur foyer par des projets d'infrastructures, notamment la construction du barrage des Trois Gorges, en Chine, qui, à elle seule, a provoqué le déplacement de plus d'un million d'habitants. Aujourd'hui, 27 % de la faune d'eau douce d'Amérique du Nord est considérée comme menacée d'extinction, évolution que l'on observe dans d'autres parties du globe. Les deltas de nombreux cours d'eau ne reçoivent plus un débit suffisant, ce qui provoque l'épuisement des éléments nutritifs, la disparition des habitats pour les pêcheries naturelles, l'amenuisement des populations d'oiseaux, l'érosion côtière et des effets néfastes sur les communautés locales.

Une nouvelle approche a vu le jour, que certains analystes ont baptisée « voie douce » ou « régulation de la demande ». Elle consiste à continuer de recourir à des infrastructures centralisées soigneusement planifiées et gérées, mais à les compléter par de petites installations décentralisées. Elle vise à améliorer la *productivité de l'utilisation de l'eau*, au lieu de chercher constamment de nouvelles sources d'approvisionnement. Elle propose d'assurer un niveau de service et une qualité de l'eau adaptés aux besoins des

usagers, au lieu de se contenter de prestations quantitatives. La « voie douce » recourt à des instruments économiques comme les marchés ou la tarification, mais dans l'objectif d'encourager une utilisation rationnelle et une répartition équitable de la ressource, ainsi qu'une exploitation durable des réseaux. Elle fait participer les populations locales aux décisions touchant à la gestion de l'eau, à sa répartition et à son utilisation. Enfin, elle se sert de la prévision rétrospective pour aider les populations et les utilisateurs d'eau à réfléchir aux objectifs à long terme, au lieu de recourir à des solutions à court terme. La dynamique industrielle de cette approche est très différente, les risques techniques moins importants, et les risques financiers potentiellement beaucoup plus faibles que pour la voie dure.

Elle peut avoir des répercussions profondes sur les modèles d'entreprise et le profil d'évolution des investissements. Au lieu de se focaliser sur le modèle d'entreprise à appliquer, la voie douce ou la régulation de la demande propose que gestionnaires et planificateurs du secteur visent en priorité les objectifs à long terme, tels que la satisfaction des besoins fondamentaux, ou l'assainissement intégré et la restauration des écosystèmes, puis étudient les différentes solutions financières qui permettraient d'atteindre ces objectifs. Ainsi, dans cette perspective, la société n'est pas censée promouvoir des modèles d'entreprise particuliers, mais plutôt s'employer à améliorer le bien-être social associé à l'utilisation de l'eau et à la fourniture de services dans ce secteur.

La notion d'augmentation de la productivité unitaire de l'eau est au centre de la régulation de la demande. Dans de nombreux cas, l'eau n'est pas nécessaire en tant que telle, mais remplit certaines fonctions, comme le transport des matières fécales, le refroidissement d'installations industrielles ou l'irrigation en agriculture. Dans chacune de ces fonctions, c'est non pas le volume utilisé qui compte le plus, mais l'efficacité avec laquelle l'eau employée permet d'atteindre le but poursuivi. Si la même fonction peut être remplie avec une quantité plus limitée, il en découle une hausse de la productivité par unité de volume. Par exemple, les pommes de douche économes consomment moins d'eau, mais permettent tout aussi bien de se laver. Les systèmes d'irrigation au goutte à goutte employés en agriculture utilisent beaucoup moins d'eau et réduisent les pertes par évaporation en amenant l'eau là où elle est nécessaire, c'est-à-dire sous terre, tout en assurant la croissance des cultures.

Jusqu'alors, pour répondre à l'augmentation des besoins, on a cherché à accroître la disponibilité en construisant de grands ouvrages d'alimentation en eau. Ces ouvrages coûtent de plus en plus cher, car les collectivités doivent aller de plus en plus loin pour trouver de nouvelles sources d'approvisionnement non contaminées par la pollution et les eaux usées rejetées par des centres urbains en développement. Le coût du mètre cube augmente à chaque fois qu'une nouvelle

source est mise en exploitation, ce qui accroît les coûts que doivent assumer la compagnie des eaux et l'utilisateur final (Wegelin-Shuringa, 1998).

Une régulation de la demande axée sur l'efficacité et la conservation de la ressource, notamment sur la réduction du volume non facturé par le secteur, est souvent la meilleure « source d'approvisionnement nouvelle » permettant de satisfaire les besoins sociaux et environnementaux de populations en augmentation. On a longtemps pensé que la prospérité économique devait nécessairement s'accompagner d'une hausse de la consommation d'eau, mais les progrès technologiques ont rompu ce lien. Ainsi, dans les années 20, il fallait 200 tonnes d'eau pour produire une tonne d'acier, alors que moins de quatre tonnes suffisent aujourd'hui, ce qui revient à dire que la productivité d'un volume donné a été multipliée par cinquante. L'une des pierres angulaires de la régulation de la demande consiste à accroître la productivité de l'eau, autrement dit la quantité produite (qu'il s'agisse de satisfaire les besoins humains ou de récolter une tonne de blé) avec le même volume d'eau.

À Singapour, une ambitieuse stratégie d'amélioration de l'efficacité et de conservation de la ressource a été mise en œuvre dans le but de réduire les déperditions sur le réseau. Sur les réseaux mal exploités ou vétustes, les volumes non facturés peuvent représenter jusqu'à 60 % de l'eau produite, ce qui constitue un manque à gagner énorme pour une compagnie des eaux et pour ses abonnés. Réduire ces volumes non facturés permet d'atteindre certains objectifs sociaux et environnementaux, tout en améliorant l'efficacité et en réduisant les coûts. À Singapour, PUB a élaboré une stratégie préventive globale qui vise à détecter et à maîtriser les fuites. La ville cherche de nouvelles méthodes pour satisfaire ses besoins en eau, et la régulation de la demande axée sur l'efficacité et la conservation de la ressource se révèle être une « nouvelle » source d'approvisionnement plus efficace et permet d'éviter ou de retarder les investissements colossaux qu'exigerait la réalisation de nouveaux captages dans une région où la nature offre peu de possibilités. En définitive, Singapour a économisé près de 26 milliards SGD d'investissements dans l'extension de ses infrastructures, en ramenant les volumes non facturés de 10 à 6 % en six ans.

Dans de nombreuses régions de l'Ouest des États-Unis, l'amélioration de l'efficacité a considérablement réduit la consommation par habitant et rendu inutiles tout une série d'investissements dans de nouvelles infrastructures d'approvisionnement. L'aménagement de nouveaux réservoirs, qui aurait coûté des milliards de dollars, a été annulé grâce à des investissements dans la conservation de la ressource. Par exemple, près de Denver, le projet de construction du barrage de Two Forks, dont le budget s'élevait à un milliard de dollars, a été abandonné en 1990, les autorités locales et fédérales s'y étant opposées en raison des impacts écologiques, et les mesures de conservation des ressources et d'amélioration de l'efficacité étant jugées plus appropriées

pour compléter l'approvisionnement. Denver a réussi à réduire la demande et a ainsi montré qu'il était possible de substituer l'amélioration de la gestion aux grands projets d'infrastructures.

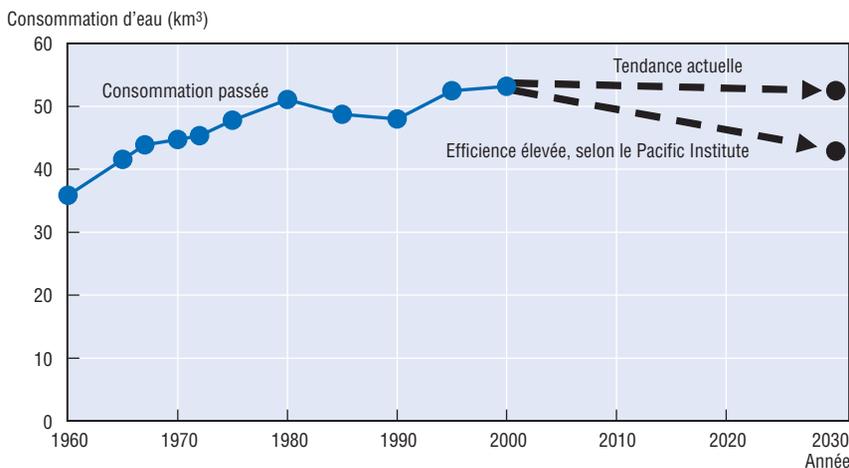
Il ressort d'une étude réalisée récemment dans le comté de Kings (État de Washington) qu'une petite collectivité peut se contenter d'une station d'épuration plus petite que prévu au départ en mettant en œuvre des mesures d'économie d'eau chez l'habitant, et ce pour un rapport coût-efficacité satisfaisant (Wolff, 2004). Dans cette collectivité, l'eau est bon marché, si bien que, contrairement à ce qui se passait dans l'exemple ci-dessus, l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau n'était pas justifiée par les coûts évités dans le domaine de l'approvisionnement. En revanche, il était possible d'éviter des investissements dans de nouveaux égouts et dans les installations d'épuration. Ces nouvelles infrastructures étaient envisagées pour remédier à un problème d'environnement : la pollution des eaux souterraines par les fosses septiques. Une fois prise en compte l'amélioration de l'efficacité de l'utilisation de l'eau chez l'habitant, le capital nécessaire pour parer au problème a pu être revu à la baisse. De même, l'Australie a récemment abandonné un projet d'usine de désalinisation destiné à l'alimentation en eau de Sydney. En effet, il a été constaté que d'autres approches seraient moins onéreuses et mieux acceptées, notamment l'exploitation des nappes souterraines, les économies d'eau, l'amélioration de l'efficacité et le recyclage.

Les investissements dans la conservation de la ressource et l'efficacité sont susceptibles de freiner l'augmentation de la demande dans une telle proportion que peu d'investissements dans de nouvelles infrastructures centralisées d'alimentation en eau restent dès lors nécessaires. Certes, les mesures et technologies de conservation et d'amélioration de l'efficacité entraînent des dépenses, mais elles sont sans doute nettement inférieures à celles qu'exigent les grandes infrastructures (Gleick *et al.*, 2002; Gleick *et al.*, 2005). Une étude du Pacific Institute compare un scénario prévoyant une efficacité élevée en Californie à l'horizon 2030 avec un scénario conçu à partir de la politique de l'eau de l'État, dans lequel la tendance actuelle est maintenue (graphique 4.5). Il en ressort qu'il serait possible d'éviter les investissements nécessaires à la fourniture de près de 10 milliards de kilomètres cubes par an (Gleick *et al.*, 2005).

L'expérience de New York est un autre exemple bien connu. Afin de ne pas avoir à investir plusieurs milliards de dollars dans ses infrastructures pour respecter une nouvelle réglementation fédérale relative à la filtration de l'eau, la ville a pris des mesures novatrices. En effet, pour appliquer la nouvelle norme, elle aurait normalement dû consacrer 6 milliards USD, d'après les estimations, à la construction d'une installation de filtration moderne. À la place, elle a demandé aux autorités fédérales l'autorisation de collaborer avec les résidents du bassin versant qui l'alimente en vue de réduire la contamination imputable

### Graphique 4.5. Évolution de la demande totale d'eau en Californie entre 1960 et 2000

Projections jusqu'à 2030 suivant la tendance actuelle et avec une efficacité élevée



Source : Gleick et al., 2005.

à leurs fosses septiques et réseaux d'assainissement, d'éviter les utilisations des terres qui contribuent à la pollution de l'eau et de gérer le ruissellement des eaux pluviales. En recourant à un large éventail d'outils de gestion du bassin versant, la ville s'est révélée en mesure de répondre à ses obligations en matière de qualité de l'eau pour environ un tiers du coût d'une infrastructure centralisée.

Infrastructure Canada fait observer que la régulation de la demande peut jouer un rôle clé dans la réduction des besoins en infrastructures nouvelles grâce à la diminution de la consommation d'eau, de la demande d'eau et d'assainissement en période de pointe, et des déperditions sur le réseau, et grâce au développement du recyclage. Le ministère note également que la tarification a un rôle essentiel à jouer dans la baisse de la demande, l'amélioration de l'efficacité et la conservation de la ressource. Les activités de communication visant à faire comprendre à la collectivité la valeur de l'eau et l'importance de sa conservation font aussi partie des principaux volets de la régulation de la demande. En effet, lorsque l'eau est abondante, comme au Canada et dans certaines régions des États-Unis, les habitants ont souvent le sentiment qu'ils n'ont pas à craindre les pénuries. Il en résulte que le gaspillage atteint parfois des niveaux sans équivalents ailleurs dans le monde.

### 3.3. Échelle d'activité des réseaux

Les réseaux d'eau sont généralement administrés au niveau communal, régional et infranational. Ils ont souvent une portée locale ou régionale et assurent les prélèvements, les traitements et la distribution sur des territoires relativement peu étendus si on les compare à ceux que desservent d'autres services publics (comme les télécommunications ou l'énergie). Les réglementations applicables à l'eau sont en général conçues à l'échelon national, mais la gouvernance de l'alimentation et des réseaux relève normalement de l'échelon communal. Les services d'eau et d'assainissement ont toujours été du ressort des municipalités, même si les pouvoirs publics nationaux leur apportent une assistance financière.

Des économies d'échelle sont possibles dès lors que l'agrandissement des installations ou le développement de l'activité fait baisser le coût unitaire du produit ou du service<sup>8</sup>. Elles sont fréquentes dans les réseaux d'eau. Les barrages et les réservoirs, par exemple, sont généralement dimensionnés selon ce principe. Les petits sont susceptibles de coûter moins cher au total, mais leur coût par unité d'eau stockable sera plus élevé. De même, le surcoût d'un réseau d'égout construit pour acheminer les eaux usées d'un vaste secteur jusqu'à une seule grande station d'épuration plutôt qu'à deux petites se justifie souvent par le coût unitaire inférieur du traitement dans le premier cas.

Des déséconomies d'échelle sont possibles également. C'est pourquoi certains réseaux sont fragmentés horizontalement. Par exemple, les réseaux d'égout couvrent souvent une superficie moins étendue en terrain plat qu'en terrain accidenté, car il est plus difficile de déplacer de l'eau sur de grandes distances dans le premier cas. Il est plus logique de multiplier les points de rejets dans les cours d'eau que de les limiter à un petit nombre, et les frontières administratives coïncident en général avec les frontières des réseaux souterrains de canalisations. De plus, les petites unités de gestion peuvent afficher des coûts d'administration moins élevés que les grandes, notamment lorsque les réseaux sont simples, que les résidents sont relativement éloignés les uns des autres, ou que les priorités de gestion et les objectifs diffèrent.

#### *Régionalisation des réseaux*

De nombreuses régions commencent à tirer partie des économies d'échelle en régionalisant les réseaux d'eau. Les services de l'eau sont en général administrés à l'échelon municipal, mais il est rare que le territoire d'une commune coïncide avec un bassin hydrographique. Par ailleurs, les communes n'ont pas toutes les mêmes moyens à leur disposition pour gérer les réseaux (McFarlane, 2003). La régionalisation, qui revient à défragmenter la gestion assurée jusque là par plusieurs municipalités, permet de réduire les coûts, de

partager des compétences, d'améliorer les performances, de sécuriser l'approvisionnement lorsque les conditions climatiques sont incertaines, et de gérer les réseaux d'eau à l'échelle des bassins, ce qui est plus rationnel.

Le principe de la gestion à l'échelle du bassin est appliqué dans de nombreuses régions, notamment aux États-Unis et au Canada, et reçoit désormais l'appui de l'Union européenne. Les régions qui ont adopté cette démarche et l'encouragent la jugent parfaitement adaptée à la planification des ressources en eau, à la régulation de la demande, au développement des infrastructures, au financement des activités et à d'autres fonctions. Cette approche prend en considération la totalité de l'eau que reçoit un bassin, ainsi que les besoins de tous ses habitants. Son application nécessite des niveaux de coordination et de gouvernance supramunicipaux, et contribue à la gestion de toutes les eaux reçues, des prélèvements, des déperditions et des usages des cours d'eau autres que les prélèvements dans l'ensemble du bassin concerné.

Les facteurs environnementaux qui majorent les coûts des réseaux, dont le changement climatique, la pollution de l'eau et la réglementation sur la protection de l'environnement (supranationale et nationale), sont susceptibles de rendre plus attractive la gestion des réseaux à une plus grande échelle. Les problèmes d'environnement favorisent la prise de conscience des interactions qui lient les réseaux d'eau à l'échelle des bassins et, par conséquent, encouragent la planification à cette échelle. Auparavant, les limites des réseaux étaient définies en fonction de critères politiques et les frontières tracées par les bassins hydrographiques n'étaient guère prises en considération. Les facteurs environnementaux contribuent donc à attirer l'attention sur les éventuels avantages économiques de la gestion à l'échelle des bassins. Ces avantages, s'ils se matérialisent, aideront les autorités locales à surmonter l'esprit de clocher dont elles font souvent preuve.

Les réseaux régionalisés ont aussi pour intérêt majeur *d'améliorer la sécurité de l'eau*. Si l'eau est polluée ou si le changement climatique a des répercussions sur l'approvisionnement dans certaines régions, la gestion des réseaux d'eau et d'assainissement à une échelle plus grande peut s'imposer pour permettre la mise en place de partenariats entre réseaux. Il peut aussi se révéler nécessaire de changer d'échelle lorsque les prélèvements doivent être effectués de plus en plus loin. Dès lors que plusieurs réseaux communaux se regroupent ou que des réseaux urbains s'associent à des réseaux ruraux, chacun d'eux diversifie ses sources d'approvisionnement, ce qui présente un avantage en cas de problème sur une de ces sources. Compte tenu des impacts du changement climatique sur l'alimentation en eau dans de nombreuses régions, multiplier et diversifier les sources d'approvisionnement renforce la sécurité.

Dans certains pays (Brésil, Russie, Inde, Chine, Indonésie et certaines parties de l'Europe orientale), *la décentralisation de la gouvernance* peut

contribuer à réduire les coûts en supprimant les déséconomies d'échelle imputables aux lourdeurs administratives, lesquelles entraînent des coûts de transaction élevés. En effet, l'action des autorités nécessite de faire intervenir tant d'agents et de niveaux de décision différents que les possibilités d'amélioration, déjà relativement rares, ne peuvent pas être exploitées sans consacrer des ressources financières importantes à des réunions, à la rédaction de documents, etc.

*L'élaboration de normes internationales* peut elle aussi engendrer des économies d'échelle. Les fournisseurs d'équipement, en particulier, sont susceptibles de réduire leurs coûts lorsque les unités de mesure (système anglais remplacé par le système métrique, par exemple), les codes de santé publique, les méthodes d'analyse et les modalités d'application des réglementations sont normalisés.

*Les aspects financiers* ont et continueront d'avoir une incidence sur les réflexions concernant le regroupement des réseaux d'eau en entités régionales, notamment le regroupement des petits réseaux, ou les interventions d'entreprises privées susceptibles de réduire le coût des achats et les coûts d'administration y compris lorsque les réseaux sont séparés physiquement (Beecher, 1996). Des données indiquent que chacune de ces deux approches peuvent aboutir à des économies substantielles. Par exemple, Wolff et Hallstein (2005) ont constaté que le regroupement des activités d'assainissement de trois petites collectivités du Minnesota avait entraîné une baisse de 30 à 50 % du coût des achats de produits chimiques, de certaines opérations comptables comme la facturation, etc. En revanche, ils décrivent aussi un regroupement régional réalisé dans le Kentucky qui n'a pas abouti aux réductions de coûts escomptées. Les pressions financières stimuleront la recherche d'économies d'échelle, mais celles-ci ne seront pas toujours possibles.

Dans « Regional Water Works: Sharing Urban Water Services », Susan McFarlane (2003), de la Canada West Foundation, commente l'utilité de la gestion de l'eau à l'échelle régionale et les principes clés de sa mise en œuvre. Elle présente des études de cas sur deux expériences réussies, l'une à Vancouver et l'autre à Edmonton.

Cette étude conclut que la régionalisation des services de l'eau permet d'améliorer la disponibilité, la qualité et l'accessibilité financière de la ressource dans les zones rurales, renforce la gestion, la planification et la protection des bassins hydrographiques, et accroît la rentabilité des services de l'eau en zone urbaine en étendant la desserte. Des avantages financiers peuvent être retirés de la régionalisation dès lors qu'elle se traduit par une hausse des revenus, une diminution des coûts et une amélioration de l'efficacité. Les communes contiguës sont interdépendantes du fait que l'utilisation de l'eau et l'élimination des eaux usées dans l'une ont des effets

sur la sécurité de l'eau dans les autres. En regroupant les services, les municipalités mettent en commun leurs ressources en eau et protègent les sources d'approvisionnement existantes. Les petites municipalités ont souvent des difficultés à respecter les normes édictées par l'administration centrale. Se regrouper pour former une entité plus grande ou s'associer à une commune plus importante peut aider les petites villes à se doter des moyens et des compétences nécessaires pour appliquer les nouvelles normes.

L'étude met également en lumière plusieurs des problèmes et écueils rencontrés dans le cadre de la régionalisation des services de l'eau. Par exemple, il arrive qu'une commune ne puisse pas financer l'extension de ses services. Les petites communes sont souvent méfiantes à l'égard de leurs voisines plus grandes, et peuvent redouter que la mise en commun des réseaux se traduise par une érosion de leur autonomie dans d'autres domaines. Si l'eau risque de se raréfier, les relations entre communes adjacentes peuvent passer de la collaboration au contentieux.

McFarlane (2003) formule une série de recommandations clés visant l'application du principe de la régionalisation aux réseaux d'eau :

- Les grandes villes doivent être disposées à étudier la possibilité de mettre les services de l'eau en commun.
- La sûreté de l'eau destinée à la consommation humaine doit être considérée comme une responsabilité commune.
- Les accords de mise en commun des services de l'eau doivent dûment tenir compte de leurs effets sur l'environnement.
- Les accords de mise en commun des services de l'eau doivent tenir compte de tous les coûts des services de l'eau, notamment du remplacement des infrastructures à longue échéance et de l'entretien des bassins versants.
- Les accords de mise en commun des services de l'eau doivent prévoir des mécanismes de conservation de la ressource.
- Des structures officielles de gestion des réseaux régionaux doivent être créées.
- Les autorités provinciales doivent s'impliquer davantage dans la mise en place de réseaux régionaux.
- La gestion de l'eau et l'aménagement du territoire doivent s'exercer à la fois à petite échelle et à l'échelon régional.

### ***Systemes autonomes, sur le lieu de consommation et en circuit fermé***

Parallèlement, les progrès technologiques limitent les déséconomies d'échelle associées aux petits réseaux. Les bioréacteurs à membrane permettent d'envisager une épuration très performante à un coût peu élevé et à une échelle beaucoup plus petite qu'auparavant. La microfiltration, l'osmose

inverse, l'électrodialyse et certaines technologies nouvelles permettent de traiter des flux limités et intermittents qu'il est difficile de soumettre à des procédés biologiques comme les boues activées et les bioréacteurs à membranes. Les dispositifs autonomes de recyclage des eaux usées (systèmes dits « en circuit fermé ») sont beaucoup plus économiques aujourd'hui et pourraient devenir encore plus attractifs à l'avenir, à condition que les coûts énergétiques restent acceptables.

Les nouvelles technologies qui réduisent les coûts et améliorent l'efficacité du secteur de l'eau et de l'assainissement constituent des facteurs importants, qui auront des répercussions non négligeables sur la construction d'infrastructures. Dans le monde entier, l'alimentation en eau et l'élimination des excréta humains ont suivi une évolution technologique particulière, nécessitant des infrastructures centralisées massives qui prélèvent, traitent et distribuent l'eau, qui font appel à l'eau pour transporter et éliminer les excréta humains, et qui consomment beaucoup d'énergie. Les technologies les plus répandues ont été développées dans des pays relativement riches qui disposaient des capitaux indispensables pour construire des ouvrages centralisés de grande envergure.

Le transfert de ces systèmes dans le monde en développement, moyennant l'aide multilatérale et des aides publiques, se heurte à de nombreuses difficultés, notamment au manque de capitaux, à la croissance démographique, et à l'incapacité de financer ou d'assurer l'entretien courant. Pour leur part, les pouvoirs publics des pays développés doivent procéder à des investissements considérables pour entretenir et réparer des infrastructures vieillissantes, et pour respecter des normes de plus en plus strictes. En vue de surmonter ces obstacles, de nombreuses technologies sont apparues ou occupent peu à peu une place de plus en plus grande.

Les systèmes autonomes ou en circuit fermé représentent une part encore modeste mais croissante du secteur de l'eau et de l'assainissement. Les premiers prennent des formes et remplissent des fonctions variées. Il peut s'agir de dispositifs bon marché et consommant peu d'énergie qui servent à recueillir, stocker et désinfecter l'eau, et à traiter les déchets. Cependant, ils peuvent aussi être onéreux et consommer beaucoup d'énergie, comme les mini-stations de potabilisation classiques (recourant par exemple à l'osmose inverse ou aux ultraviolets) ou les installations d'épuration des eaux usées (bioréacteurs à membrane, entre autres).

**Eau potable.** L'alimentation en eau peut consister simplement à recueillir l'eau de pluie (obligatoire en Inde et en développement en Australie). Dans ce cas, l'eau non traitée est utilisée pour le lavage et l'arrosage des jardins, et l'eau traitée (par ultraviolets ou filtration) est destinée à la consommation humaine. Dans les pays en développement, beaucoup de citoyens doivent

puiser de l'eau dans le sous-sol pour compléter l'approvisionnement assuré par les réseaux de canalisations, qui se révèle insuffisant. Dans certains endroits, les maisons individuelles et les immeubles d'habitation disposent de leur propre puits ou forage et en extraient de l'eau pour la stocker dans un réservoir en hauteur et l'utiliser dans les tâches quotidiennes (lavage, usages non consommateurs). Cette eau est aussi employée pour la consommation humaine lorsque les ménages ne reçoivent pas d'eau potable ou n'en achètent pas sous une autre forme.

Un petit nombre de systèmes de potabilisation de l'eau sur le lieu de consommation ont été développés récemment, dans l'optique de déterminer s'il serait possible de résoudre les problèmes d'accès à l'eau potable en faisant appel directement aux particuliers, sans passer par les communes, les régions ou les villages. Reposant sur les mécanismes du marché, cette approche consiste à distribuer des produits de purification de l'eau directement aux utilisateurs finaux, et dégage donc les collectivités, municipalités ou réseaux privés centralisés de l'obligation de mettre en valeur les ressources en eau. Par exemple, les Centers for Disease Control et d'autres organisations publiques ou privées ont mis au point un système de désinfection au chlore, dans le cadre d'une initiative appelée « Safe Water System » qui a été lancée dans de nombreux pays d'Afrique et en Inde. Un produit conçu par la société Procter and Gamble, baptisé « PuR », se compose quant à lui d'un sachet dont le contenu permet de désinfecter l'eau sur son lieu de consommation. Ces solutions destinées à satisfaire les besoins des utilisateurs d'eau individuellement présentent des avantages et des inconvénients, qui ne seront pas analysés ici. Quoiqu'il en soit, le fait qu'elles soient commercialisées indique que, aux yeux de certains, il s'agit d'un modèle économique approprié.

Dans certaines régions, par exemple au Mexique ou en Inde, il est essentiel d'assurer un approvisionnement autonome en eau potable pour attirer des résidents dans des secteurs où la ressource est peu abondante et où la distribution d'eau courante fait défaut. En Inde, dans les zones concernées, promoteurs et constructeurs équipent les logements d'installations autonomes d'osmose inverse. Dans les zones périurbaines, ils sous-traitent à des tiers l'entretien de ces dispositifs ou des stations d'épuration des eaux usées, ou bien ils vendent le service avec le logement, l'association des propriétaires devant se charger de l'administrer moyennant le paiement de cotisations.

**Eaux usées et déchets.** Dans les pays en développement, l'utilisation de systèmes autonomes de traitement des déchets en zone périurbaine est de plus en plus fréquente. Deux méthodes bon marché d'assainissement en circuit fermé se répandent et bénéficient d'un soutien dans le cadre de l'aide internationale au développement.

L'une de ces deux méthodes, appuyée par les pouvoirs publics suédois, est l'*assainissement écologique*. Abandonnant le principe de l'assainissement classique dans lequel les déchets sont transportés par l'eau, elle repose sur un circuit fermé qui piège les éléments nutritifs. L'assainissement tel que nous le connaissons a été conçu à l'origine dans des pays où les ressources en eau étaient abondantes et il est souvent inadapté dans ceux où ce n'est pas le cas. En outre, l'un des principaux atouts de l'assainissement écologique est que les éléments nutritifs contenus dans les excréments humains peuvent être utilisés en agriculture lorsqu'ils sont traités et employés correctement.

L'assainissement écologique consiste à séparer l'urine des matières fécales, à appliquer la première directement au pied des cultures et à composter les secondes (principalement par voie de déshydratation) jusqu'à ce qu'elles puissent être utilisées sans risques comme engrais. Il est pratiqué en Inde, en Chine, en Suède et dans certaines parties d'Europe orientale. Les installations se multiplient rapidement en Inde et en Chine, et ces deux pays ont mis en place des services spécialisés. Comprenant souvent plusieurs cabines, elles sont habituellement construites dans les zones où les eaux souterraines sont proches de la surface et où il n'existe pas de réseaux d'égout (zones périurbaines et rurales).

Le système Dewats (épuration décentralisée des eaux usées) bénéficie quant à lui du soutien de l'agence allemande d'aide au développement BORDA. Parfois appelé système d'assainissement écologique « humide », il se compose d'une série de modules où les eaux usées subissent un traitement tertiaire en passant par des décanteurs, des réacteurs en chicane, des filtres anaérobies et des lagunes de finition. Relativement bon marché et économe en énergie, il s'appuie sur la pente naturelle pour assurer le déplacement de l'eau. Les installations sont de plus en plus nombreuses dans les zones périurbaines et dans les petites et moyennes entreprises, notamment dans les secteurs où les latrines fonctionnent avec de l'eau. Le système Dewats est répandu en Inde et en Asie du Sud-Est.

De nombreuses entreprises privées sont apparues pour assurer le traitement de l'eau et l'épuration des eaux usées à petite échelle avec des procédés classiques. De plus en plus souvent, les économies émergentes imposent l'épuration des eaux usées *in situ*, pour éviter les raccordements à des réseaux centralisés déjà surchargés. En Inde, une nouvelle législation impose à tous les grands producteurs d'eaux usées de procéder à leur épuration sur place. Elle a entraîné une prolifération des prestataires de services qui proposent des installations de traitement de l'eau et d'épuration des eaux usées aux immeubles de bureaux ou d'habitation ainsi qu'à d'autres clients.

Au cours d'entretiens avec des promoteurs et des consultants en Inde, nous avons constaté que beaucoup de constructeurs équipaient les

immeubles d'habitation d'installations de traitement de l'eau et d'épuration des eaux usées parce que c'était le seul moyen d'attirer les clients, notamment dans les zones urbaines qui manquent d'eau. Installer une mini-station d'épuration classique peut sembler onéreux, mais cela revient cinq fois moins cher que l'approvisionnement en eau par un camion citerne, par exemple. Les eaux usées traitées peuvent être utilisées pour arroser les jardins, dans les toilettes et pour recharger les nappes souterraines.

Dans les zones périurbaines et rurales des pays en développement et des économies émergentes, ainsi que sur les sites nouvellement aménagés dans les pays développés, la tendance est à l'abandon des grands réseaux d'eau et d'assainissement. Les petits systèmes demandent normalement moins d'énergie et d'entretien (s'ils sont du type assainissement écologique ou Dewats), et reviennent généralement beaucoup moins chers que l'extension des réseaux de canalisations centralisés. Cependant, ils occupent souvent davantage d'espace et ne sont donc pas toujours adaptés aux zones urbaines où l'habitat est très dense.

L'essor des systèmes autonomes, notamment dans les économies émergentes et sur les sites nouvellement aménagés dans les pays développés, modifie le paysage des modèles d'entreprise du secteur de l'eau. De nouveaux acteurs font leur apparition, notamment des promoteurs immobiliers qui proposent des services d'eau et d'assainissement (ils sont tenus de le faire pour pouvoir vendre leurs biens). De nouvelles sociétés de conseil et de services sont en train de naître, à l'échelle locale ou internationale, et fournissent des services d'eau et d'assainissement non seulement aux entreprises industrielles, mais aussi au secteur résidentiel et commercial. Ces entreprises appliquent en général les formules conception-construction-exploitation-transfert ou conception-construction-exploitation. Cette évolution réduit la nécessité d'étendre les réseaux centralisés, mais complique les mécanismes réglementaires classiques, car l'eau destinée à la consommation humaine ou à d'autres usages (toilettes ou arrosage, par exemple) provient dès lors de nombreuses sources différentes et les déchets sont traités et éliminés dans une multitude d'endroits.

**Gestion des eaux pluviales.** Les technologies destinées à remédier aux problèmes de qualité des eaux de ruissellement (pollution diffuse) donnent lieu à de nombreuses innovations et connaissent un développement rapide. En effet, les problèmes en question ne peuvent pas être totalement résolus par le nettoyage des rues et d'autres pratiques, même optimales, et les traitements en aval sont très onéreux. Le ruissellement des eaux pluviales est extrêmement variable en quantité et en qualité, et, à la différence des eaux usées, il est rarement canalisé vers un ou quelques points. Ainsi, dans beaucoup d'endroits, les eaux de ruissellement polluées des villes et des

exploitations agricoles aboutissent dans les ruisseaux, les rivières ou d'autres masses d'eau.

En conséquence, on étudie des solutions décentralisées de prévention de la pollution diffuse ou d'épuration à proximité de la source, de plus en plus fréquemment considérées comme faisables et souhaitables. Ces solutions font souvent appel aux techniques dites de « développement à faible impact » (voir par exemple [www.lowimpactdevelopment.org](http://www.lowimpactdevelopment.org)), qui optimisent la rétention des eaux de pluie à proximité de leur source, intensifient leur infiltration jusqu'aux nappes souterraines ou assurent leur filtration par la végétation avant qu'elles ne soient convoyées par des canaux en béton ou d'autres grands ouvrages équivalents. Elles supposent aussi de recourir à des systèmes naturels créés de toutes pièces, telles que bassins, lagunes, zones humides ou marais herbeux spécifiquement conçus et exploités pour protéger les milieux aquatiques naturels de la pollution diffuse due au ruissellement (encadré 4.4).

Ces techniques sont applicables directement dans les modèles d'entreprise qui exploitent des réseaux unitaires (recueillant à la fois les eaux usées et les eaux de pluie). Réduire le volume des eaux pluviales qui doivent être prises en charge par le réseau peut diminuer considérablement les coûts occasionnés en cas de forte charge hydraulique. De même, lorsque les eaux de pluie sont moins polluées, le coût des traitements et du respect de la réglementation est minoré. Ces techniques sont aussi applicables indirectement dans tous les modèles d'entreprise, dans la mesure où elles donnent à de nouveaux acteurs (promoteurs immobiliers et commerciaux, par exemple) l'occasion d'intervenir dans le secteur de l'eau afin de répondre aux pressions croissantes qu'exerce la collectivité pour que soient résolus les problèmes de pollution diffuse.

### **3.4. Participation de la collectivité et équité**

La participation de la collectivité, dès lors qu'elle est souhaitée et administrée à bon escient, est propice à des investissements beaucoup plus importants dans le secteur de l'eau. Les grandes entreprises multinationales du secteur semblent l'avoir compris ces dernières années, et s'efforcent de plus en plus de communiquer avec les associations de citoyens et avec les pouvoirs publics dans le cadre du développement de leur activité. Dans la mesure où, très souvent, les clients doivent rembourser les investissements, il est essentiel qu'ils ne doutent pas de l'aptitude du prestataire à assurer le service, ni de sa capacité et de sa volonté de rendre compte de manière transparente et crédible des dépenses nécessaires. Cette problématique est valable aussi bien dans le cas des prestataires publics que dans celui des prestataires privés.

#### Encadré 4.4. Étude de cas sur une zone humide créée pour traiter le ruissellement urbain

Un marais herbeux en eau douce de 22 hectares a été aménagé dans le comté d'Alameda, en Californie, pour éliminer la pollution provoquée par le ruissellement urbain avant que celui-ci n'atteigne la baie de San Francisco. Il reçoit les eaux d'une zone de 119 kilomètres carrés. Un collecteur de déchets grossiers retient les débris volumineux en amont d'une série de déversoirs avant qu'ils ne parviennent au marais proprement dit. L'eau s'écoule ensuite dans le premier des deux plans d'eau. Celui-ci forme une lagune de 2 hectares et de 1.80 mètre de profondeur, agrémentée d'une île centrale. L'eau amenée se mélange avec celle du marais, qui contient des bactéries et d'autres microorganismes qui éliminent les polluants. La grande superficie de ce système assure son exposition au vent, ce qui favorise le mélange et accroît l'efficacité des processus chimiques et biologiques. Le deuxième bassin, d'une superficie de 1.6 hectare, a une profondeur de 90 centimètres en moyenne et est couvert de plantes aquatiques.

Les plantes absorbent les éléments nutritifs par leurs racines. Les bactéries contenues dans les sédiments des bassins décomposent la matière organique et favorise le rejet de l'azote dans l'atmosphère. Les sédiments sont piégés dans les racines des plantes, avec les éléments nutritifs et d'autres polluants comme les produits agrochimiques. L'eau des deux bassins s'écoule ensuite dans un canal, avant de se déverser dans un marais naturel qui borde la baie. La superficie importante de ce canal permet au soleil, au sol, aux bactéries et aux végétaux d'assurer l'élimination des derniers polluants avant déversement. Les tissus des poissons et des végétaux, ainsi que les sédiments du marais et l'eau qui sort de celui-ci ont été soumis à de nombreuses analyses différentes. Celles-ci ont montré que les matières en suspension, les éléments nutritifs et les produits toxiques d'origine urbaine étaient éliminés par le marais. Ce dernier reste lui-même un écosystème sain et viable, alors qu'il reçoit le ruissellement urbain depuis le début des années 80.

Source : Alameda Countywide Clean Program, 1998.

*La participation de la collectivité et la transparence des décisions* sont des facteurs clés dans le secteur de l'eau, et l'expérience montre qu'elles jouent un rôle fondamental dans la réussite et la viabilité des projets. Au fil des décennies, les spécialistes du développement ont appris que, pour résoudre les problèmes rencontrés dans la distribution et l'assainissement à l'échelle mondiale, les facteurs sociaux, économiques et politiques comptaient tout autant que les facteurs technologiques, et qu'ils devaient être pris en considération dès les premiers stades de tout projet. Les responsables des organismes multilatéraux de prêt ont également constaté que le manque de

transparence des décisions était en grande partie à l'origine de l'échec de nombreux projets d'infrastructures urbaines<sup>9</sup>.

La transparence des processus de décision et l'accès aux données et aux ressources varient d'un modèle d'entreprise à un autre. Lorsque les décisions touchant le secteur de l'eau ne sont pas diffusées correctement ou soumises à l'approbation des collectivités concernées, les projets qui en résultent peuvent donner lieu à des différends. Si le public n'a pas accès aux documents, aux informations ou bien aux décisions prises au sujet des ressources en eau, il peut avoir le sentiment que les décisions en question ne servent pas au mieux ses intérêts, qu'elles ont donné lieu à de la corruption ou des malversations, ou encore que les autorités publiques ou le secteur privé dissimulent d'éventuels problèmes ou vices dans un projet. D'ailleurs, la théorie et l'expérience montrent que la transparence et l'obligation de rendre des comptes à l'extérieur, dans le cadre des activités des pouvoirs publics, peuvent limiter la corruption et les malversations (Kaufmann, 2002).

Lorsque le secteur privé est amené à remplacer en tout ou partie le secteur public dans les services de distribution et d'assainissement, il est encore plus important de garantir l'accès du public à l'information et la transparence, faute de quoi les intérêts des usagers risquent de ne pas être respectés au mieux. Un manque de transparence dans le choix et la conception du mécanisme de privatisation risque de fausser le processus d'appel d'offre, de faciliter la corruption ou les collusions, d'orienter l'attribution des contrats, ou d'être propice à un traitement de faveur au bénéfice du partenaire privé sélectionné (Kaufmann, 2002).

Le manque de transparence peut aussi amener des partis politiques ou la collectivité en général à retirer leur soutien à un projet et à s'y opposer radicalement, et peut donc provoquer un échec. Ainsi, à Buenos Aires, la concession de l'eau à Aguas Argentinas, filiale des entreprises françaises Vivendi et Suez, est souvent présentée comme un exemple de privatisation réussie, ayant entraîné un accroissement important de la desserte, une amélioration du service et de l'exploitation, et une baisse des prix. Au plus fort de la crise économique de la fin des années 80, 59 % des habitants de la capitale se disaient favorables à la privatisation et seulement 16 % y étaient opposés. Quatre ans après la mise en place de la concession, ces pourcentages étaient *grosso modo* inversés. Une étude de cas réalisée par la Banque mondiale indique : « la confiance du public dans le processus s'est érodée. La concession de Buenos Aires montre à quel point il est important de respecter la transparence et de fonder le processus de décision sur des règles établies pour maintenir la confiance du public dans les infrastructures réglementées » (Alcazar *et al.*, 2000).

La transparence et la participation de la collectivité en ce qui concerne les décisions relatives aux augmentations de tarif sont importantes également dans le secteur de l'eau. Comme l'ont montré les événements de Cochabamba, en Bolivie, une hausse des prix rapide et sensible peut provoquer de vives réactions sociales et politiques. La population a aussi protesté et des manifestations politiques ont été organisées à Tucuman (Argentine), Porto Rico, Johannesburg (Afrique du Sud) et ailleurs. En Argentine et en Bolivie, les problèmes de tarification, ainsi que d'autres facteurs, ont entraîné l'annulation de projets de privatisation. Dans toute l'Asie du Sud-Est, les différends sur les prix de l'eau font rage. En Malaisie, les augmentations qui ont précédé la privatisation ont déclenché des protestations.

Que les services soient privatisés ou non, une hausse des prix peut être nécessaire pour financer les coûts d'exploitation et de maintenance. Elle doit s'accompagner d'un effort de communication claire et d'un dialogue avec les usagers. De nombreux exemples indiquent que ces derniers, même si leurs revenus sont modestes, sont disposés à payer les services d'eau et d'assainissement dès lors que ceux-ci sont fiables et que leur coût est suffisamment transparent et compréhensible pour les clients. Il en ressort que la diffusion d'informations précises sur les améliorations des services et sur les investissements nécessaires à cet égard est essentielle pour que la population accepte l'augmentation des prix de l'eau en général.

### *Équité et eau*

Parce que l'eau est un élément vital, assurer l'équité est une obligation fondamentale et un facteur déterminant dans ce secteur d'activité. Il est de plus en plus généralement admis qu'il incombe aux acteurs concernés de tenir compte du lien entre l'eau et la pauvreté (encadré 4.5). Les difficultés d'accès à l'eau constituent un facteur de la persistance de la pauvreté pour de nombreuses raisons. Les coûts économiques des problèmes de santé et des maladies liés à ces difficultés sont à la charge des personnes et de l'État. L'accès aux services de l'eau fait partie des principaux éléments de l'indice de pauvreté humaine (IPH) des

#### **Encadré 4.5. L'eau : un droit fondamental**

Considéré comme un droit fondamental de tout un chacun, l'accès à l'eau reste une question cruciale qui commence à peser sur les choix nationaux et institutionnels concernant la satisfaction des besoins humains élémentaires. Un nombre croissant d'organisations estiment que ce droit fondamental nécessite de procéder à des changements majeurs des modes de tarification, de financement et de gestion de l'eau.

#### Encadré 4.5. **L'eau : un droit fondamental (suite)**

Du point de vue juridique, il est clair que l'accès à l'eau fait partie des droits humains. Cependant, il est beaucoup plus difficile de définir les droits et les responsabilités qu'entraîne ce droit, et comment il doit s'appliquer en présence de différents modèles d'entreprise de distribution et d'assainissement. Gleick (1999) étudie les précédents historiques, le contexte juridique et la logique qui conduisent à considérer l'accès à l'eau comme un droit fondamental dans le droit, les conventions et les arrangements internationaux existants, ainsi que dans la pratique des États. En 2002, les Nations Unies ont publié l'Observation générale n° 15, qui définit beaucoup plus clairement les droits de l'être humain dans ce contexte.

Bien que la définition et, surtout, l'exercice du droit à l'eau continuent de poser des problèmes considérables, il est de mieux en mieux reconnu des points de vue juridique, historique, éthique et moral, et de nombreux gouvernements s'efforcent de dissiper les incertitudes quant à son application.

Comme cela a déjà été signalé, l'eau est à la fois un bien public et un bien économique, et la grande question de la privatisation de l'eau et du rôle du secteur privé s'est immiscée dans toutes les réflexions sur cette ressource au cours de la dernière décennie, y compris dans le débat sur le caractère fondamental du droit à l'eau. L'Observation générale n° 15 indique assez clairement que certaines formes de participation du secteur privé à la fourniture des services de l'eau peuvent se justifier, mais elle fixe aussi certaines limites à cet égard.

Il ressort de l'Observation générale n° 15 que le prix de l'eau doit être abordable et que sa fourniture n'a pas à être gratuite, même dans le cas du minimum indispensable à la vie humaine. Elle laisse néanmoins aux pouvoirs publics la possibilité de fournir de l'eau gratuitement s'ils le jugent nécessaire, et elle aborde également la nécessité de développer la récupération des coûts au moyen de redevances d'utilisation et d'une structure économique viable, en vue d'assurer l'exploitation et l'entretien des réseaux sur le long terme. Parallèlement aux principes de financement, elle accorde aussi une attention particulière aux questions d'équité et aux problèmes rencontrés par les catégories socialement désavantagées, ainsi qu'à la nécessité de veiller à ce que leurs besoins en eau soient satisfaits à un prix abordable. Enfin, elle énonce des obligations précises concernant la transparence et les échanges d'informations, considérés comme des éléments déterminants quelle que soit la méthode de gestion et de financement.

Source : Riedel, Eibe et Peter Rothen (dir. pub.) (2006), *The Human Right to Water*, Berliner Wissenschaftsverlag.

Nations Unies (PNUD, 2004). Entre autres buts à atteindre d'ici 2015, les Objectifs du millénaire pour le développement (OMD) adoptés par l'ONU en septembre 2000 appellent la communauté internationale à diviser par deux la proportion de la population mondiale qui n'a pas accès à l'eau potable ou n'a pas les moyens financiers de s'en procurer, et à diviser par deux également la proportion de la population qui ne bénéficie pas d'un assainissement satisfaisant. Partout dans le monde, les OMD constituent un élément moteur essentiel du développement des services dans les zones mal desservies.

Bien que la desserte soit pratiquement universelle dans la plupart des pays de l'OCDE, le rapport entre le prix des services et les *moyens financiers* des consommateurs reste un enjeu de santé publique primordial. Même dans les pays riches membres de l'Organisation, la hausse rapide des tarifs a des conséquences sur la santé dans les catégories sociales défavorisées. Lorsque la distribution a été privatisée en Angleterre en 1989, l'augmentation des prix imputée aux coûts a mécontenté les clients et entraîné des défauts de paiement et des non-paiements. En 1994, par exemple, deux millions de clients n'ont pas honoré leur facture. De ce fait, les compagnies ont coupé l'eau à des milliers de foyers qui n'avaient pas payé. Une étude réalisée en 1996 par Save the Children a montré que 70 % des clients aux revenus modestes prenaient des mesures dangereuses pour la santé afin de réduire leur consommation (tirer la chasse d'eau ou laver le linge moins souvent, partager l'eau des bains). Elle concluait que les catégories défavorisées ne pouvaient pas diminuer davantage leur consommation sans se priver d'usages essentiels de l'eau. Une autre étude, due à la British Medical Association, a établi une corrélation entre le nombre de cas de dysenterie et les interruptions de la distribution. Ces travaux ont terni encore plus l'image des compagnies des eaux et conduit à modifier les règles applicables aux interruptions du service.

La question de savoir comment fournir de l'eau aux pauvres revêt une importance capitale et rejaillit sur le barème des prix pratiqués par les compagnies, les dispositions qu'elles prennent pour appliquer une tarification au coût complet et leur aptitude à assurer les conditions fondamentales de santé publique que supposent les services de l'eau et de l'assainissement. Différente du consentement à payer, l'accessibilité financière est une dimension importante de la problématique. Bien qu'une augmentation des prix visant la récupération des coûts puisse être indispensable à la viabilité de l'exploitation d'une compagnie des eaux, elle est susceptible de contraindre les pauvres à payer l'eau plus cher qu'ils ne peuvent se le permettre. Le consentement à payer défini du point de vue économique ne signifie par que le prix est abordable ou qu'il est socialement souhaitable. Gutierrez et al. (2003) signale que le litre d'eau revient cinq fois plus cher aux citoyens pauvres d'Accra qui doivent s'approvisionner à une source éloignée qu'aux autres

usagers. Payer cinq fois plus prouve que le consentement à payer est élevé, mais aussi que l'eau est vitale et que l'acheteur n'a pas le choix.

La tarification au coût complet devenant nécessaire, il sera de plus en plus difficile de faire en sorte que les pauvres disposent d'une quantité d'eau élémentaire à un prix abordable et qu'ils n'aient pas à payer un coût excessif. Il pourrait être nécessaire qu'un acteur public extérieur, comme un organisme sanitaire, verse des aides aux pauvres de manière à ce que ceux-ci bénéficient de la protection sanitaire assurée par les services d'eau et d'assainissement. De nombreuses méthodes permettent de garantir l'approvisionnement des pauvres : tarif progressif par tranches, dans lequel les prix augmentent une fois franchi un seuil minimal de consommation; volume vital gratuit; et allocations sous conditions de ressources. Ces modalités peuvent être soit inscrites dans les contrats passés avec les compagnies privées, soit garanties par l'État en dehors des obligations contractuelles.

La méthode appliquée à Santiago du Chili est un bon exemple des stratégies envisageables pour assurer l'approvisionnement des pauvres sans altérer les prix de l'eau. Au début des années 90, les autorités chiliennes ont créé un système de « coupons » qui couvre une partie du coût d'achat de l'eau pour les plus démunis. Auparavant, jusqu'à la fin des années 80, le Chili s'était appuyé sur un mécanisme de péréquation pour satisfaire les besoins des pauvres, mais la compagnie des eaux ne récupérait pas les coûts du service et ne pouvait pas étendre la desserte aux populations périurbaines. En 1988, le pays a réformé son secteur de l'eau et conçu des tarifs qui permettaient de financer les coûts du service assuré dans chaque zone. Lorsque Santiago a privatisé son réseau, les prix ont augmenté de 90 % en quatre ans. Pour respecter l'objectif de l'OMS selon lequel chaque ménage ne doit pas consacrer plus de 5 % de ses revenus à l'eau, un système de « coupons » a été mis en place. À la fin de 1998, 450 000 clients représentant 95 % de la population ciblée recouraient à ces coupons. Environ 77 % de la subvention bénéficiaient à la catégorie la plus pauvre de la population, tandis que 23 % à peu près profitaient « indûment » à des clients aux revenus modérés ou plus élevés (EMOS, 1995; Gomez-Lobo, 2003).

C'est aux pouvoirs publics qu'il appartient en dernier ressort de veiller à ce que les pauvres reçoivent les services de l'eau et de l'assainissement. Il est peu probable que cette responsabilité soit remise en question à l'échelle nationale, mais de nouvelles initiatives internationales visant à concevoir des lignes directrices communes, par exemple la définition de normes ISO sur l'eau et l'assainissement, pourraient engendrer de nouveaux instruments contribuant à faire en sorte que les pauvres bénéficient du minimum vital à un prix abordable.

### 3.5. Concurrence

De nouvelles approches et opportunités apparaissent à mesure que les responsables publics du secteur de l'eau cherchent à exploiter les avantages de la concurrence pour améliorer son efficacité et le service. Les retombées positives de l'introduction de la concurrence dans le secteur des télécommunications et de la déréglementation de celui-ci, à savoir la réduction des coûts et l'amélioration du service, ont été étudiées à titre d'exemple. Il est beaucoup plus difficile d'introduire la concurrence dans le secteur de l'eau en raison du coût élevé des infrastructures (il s'agit d'un monopole naturel) et du fait que, pour des raisons de santé publique, il faut éviter que de l'eau de mauvaise qualité ne pénètre dans le réseau. Les options envisagées pour instiller une dose de concurrence dans le secteur de l'eau comprennent l'accès des tiers aux réseaux, les transferts d'eau et l'étalonnage concurrentiel.

#### *Accès des tiers aux réseaux*

Dans le secteur de l'eau, « l'accès des tiers aux réseaux » consiste à laisser un tiers se servir d'un réseau d'alimentation ou d'assainissement qui ne lui appartient pas pour lui permettre d'assurer les services correspondants. Les réseaux en question exigent des capitaux importants, les investissements représentant 60 % du coût de la fourniture de l'eau et de l'assainissement dans une propriété. Il n'est donc pas rentable de les multiplier (Tasman, 1997). L'accès des tiers aux réseaux existe dans le secteur des télécommunications depuis les années 1900.

Comme dans le secteur des télécommunications, permettre à des tiers d'accéder aux réseaux à forte intensité de capital pourrait renforcer la concurrence soit du côté de l'offre, soit du côté de la demande. En Angleterre et au pays de Galles, cette approche est considérée comme un moyen de stimuler la concurrence en amont, aux stades du prélèvement et du traitement. En Australie, elle est utilisée pour améliorer la concurrence en aval et dans la distribution au détail.

C'est en Angleterre et au Pays de Galles que l'accès des tiers aux réseaux est le plus développé. La loi sur la concurrence de 1998 a élargi le champ de ce mécanisme. Entrée en vigueur en mars 2000, elle impose aux compagnies en place d'élaborer un code décrivant les conditions dans lesquelles elles acceptent de donner accès à leurs infrastructures, et de répondre directement aux nouvelles entreprises ou à leurs concurrents demandant cet accès. Si la compagnie existante n'apporte pas de justification satisfaisante à un refus ou si elle impose des conditions qui ne sont pas jugées raisonnables, elle est soumise à une enquête et peut être condamnée à verser des indemnités financières. Ce dispositif a été mis en place pour faciliter l'entrée de nouvelles

entreprises sur le marché de l'eau et stimuler la concurrence entre acteurs déjà établis en Angleterre (Ofwat, 1999).

Adoptée en 2003, la loi britannique sur l'eau a encore étendu les possibilités de mise en concurrence. Depuis août 2005, les nouveaux entrants peuvent conclure des contrats d'accès aux réseaux avec des compagnies des eaux ou leur acheter de l'eau en gros pour approvisionner des clients autres que les particuliers et consommant plus de 50 mégalitres par an. Les distributeurs nouveaux et les distributeurs établis peuvent utiliser les réseaux ou installations de traitement d'autres fournisseurs, et les clients qui consomment plus de 50 mégalitres par an peuvent acheter l'eau soit à leur fournisseur existant, soit à un distributeur autorisé. La loi sur l'eau de 2003 étend également la mise en concurrence à l'installation des conduites de distribution, des égouts et des branchements (Ofwat, 2004). L'Australie envisage de recourir à l'accès des tiers pour renforcer la concurrence sur les réseaux.

L'accès des tiers aux réseaux pourrait avoir des incidences majeures sur l'amélioration de la concurrence dans les activités de prélèvement, de traitement, de distribution et d'assainissement. Actuellement, la période d'expérimentation se poursuit au Royaume-Uni, et il est envisagé d'étendre cette forme de concurrence aux particuliers dans les trois années à venir.

Ailleurs dans le monde, il semble que l'accès des tiers aux réseaux ne trouve que des applications limitées, au cas par cas. Par exemple, Poseidon Resources, Inc. essaie de construire des usines de désalinisation pour Carlsbad et Huntington Beach, en Californie. Cette société passera des contrats avec les autorités municipales en vue de fournir de l'eau utilisable directement dans les réseaux communaux de distribution. La désalinisation est un bon exemple des nouveaux procédés de prélèvement/traitement qui nécessitent d'obtenir un accès aux réseaux existants. Dans la mesure où les prélèvements d'eau destinée aux installations de désalinisation ne font pas l'objet de restrictions, les nouvelles usines peuvent produire et distribuer des volumes illimités dès lors que les coûts sont compensés par les recettes. Il pourrait se révéler nécessaire de définir des règles d'accès des tiers aux réseaux applicables dans toute la Californie, ou bien des normes applicables à l'échelle locale.

L'accès des tiers aux réseaux ne sera probablement pas mis en place avant dix ou vingt ans dans beaucoup de pays, mais il pourrait avoir un impact considérable sur le secteur de l'eau. Il est susceptible de créer une nouvelle forme de concurrence dans les secteurs public et privé, aux stades du prélèvement et du traitement, mais aussi de la vente au détail. Ce faisant, il pourrait donner naissance à de nouveaux modèles d'entreprise. Par exemple, les installations de désalinisation pourraient injecter de l'eau directement dans les réseaux, et des acteurs privés pourraient œuvrer au renforcement de l'efficacité et dégager ainsi un volume d'eau supplémentaire à exploiter grâce

aux économies réalisées, ou bien axer leur activité sur les marchés verts au niveau de la distribution au détail, en rétribuant les économies d'eau et les améliorations qui profitent à l'environnement (voir l'exemple de Working Assets dans le secteur des télécommunications aux États-Unis).

Il est également possible d'appliquer le principe de l'accès des tiers aux réseaux, d'une manière plus originale, en accordant des autorisations aux vendeurs d'eau qui opèrent à petite échelle, de façon à officialiser leur activité et à « étendre » la desserte. Cela permet à deux réseaux réglementés de coexister et d'assurer le service de manières différentes selon les quartiers. Cette formule est employée dans certaines zones urbaines et périurbaines dans les pays en développement.

### **Transferts d'eau**

Les transferts d'eau se définissent comme une modification du point de prélèvement, du type d'utilisation ou du lieu d'utilisation de l'eau (Gomez et Steding, 1998). Ils ont des répercussions environnementales aussi bien que socio-économiques, notamment sur la qualité de l'eau et sur l'emploi. Bien qu'ils ne constituent pas un phénomène nouveau, ils sont de plus en plus courants en raison des pénuries et de la nécessité de redistribuer l'eau entre utilisateurs. Par exemple, l'Imperial Irrigation District et deux compagnies des eaux du Sud de la Californie ont récemment conclu un accord aux termes duquel de l'eau (mais non pas les droits sur l'eau) appartenant aux agriculteurs est transférée à des utilisateurs urbains de la région, des terres ayant été mises en jachère et les exploitants agricoles ayant pris des mesures pour réduire leur consommation. En Chine, les pouvoirs publics sont en train de construire des ouvrages sur un axe nord-sud pour transférer de l'eau du Yangtze à la plaine de la Chine du Nord, où la terre est plus adaptée à l'agriculture que dans le Sud.

Les transferts auront des incidences sur les modèles d'entreprise du secteur de l'eau, et seront notamment propices à l'apparition de nouveaux acteurs et à leur essor. Bien qu'ils puissent avoir lieu en dehors des cadres formels, les mécanismes plus structurés faisant intervenir des courtiers se multiplient. Ces courtiers, qui peuvent être privés ou publics, facilitent les transferts entre acheteurs et vendeurs. En Australie, par exemple, n'importe qui peut jouer ce rôle et « les courtiers en eau ne sont soumis à aucune autre obligation juridique que celles qui sont prévues par la législation applicable aux transactions commerciales ordinaires » (gouvernement du Queensland, 2006). Les institutions publiques peuvent remplir cette fonction, mais les courtiers en eau sont généralement des personnes privées. Cette forme de courtage est une activité spécialisée, et une entité publique a peu de chances de générer un volume d'affaires suffisant pour financer un programme de transfert d'eau et y affecter le personnel nécessaire.

Quoi qu'il en soit, il convient de garder à l'esprit que les transferts ne sont possibles qu'entre acteurs capables de livrer l'eau non plus chez le vendeur, mais chez l'acheteur. Il faut que l'eau puisse être transportée par un réseau de canalisations, par un navire-citerne ou dans des sacs géants en polyuréthane tractés en mer, et ce pour un coût réduit par rapport à la valeur de la transaction. Or ces conditions sont rarement réunies. L'eau occupe un volume important comparativement à sa valeur unitaire, et elle est donc plus difficile et plus chère à déplacer que l'électricité, le pétrole, le gaz naturel ou les signaux de télécommunication.

### **Étalonnage concurrentiel**

Souvent, les partisans d'un renforcement de la participation du secteur privé dans le secteur de l'eau estiment que la concurrence réduira les coûts et améliorera les performances en général. Cependant, la concurrence non commerciale, aussi bien que la concurrence commerciale, contribue à cette évolution (Wolff et Palaniappan, 2004). Des mesures de la performance et des outils de contrôle apparaissent partout dans le monde, tant dans les modèles d'entreprise publics que privés du secteur de l'eau.

Ainsi, des fiches de notation des performances publiées périodiquement (tous les ans, par exemple) peuvent être utilisées, assorties ou non de primes de résultat. Cette pratique a été appliquée avec succès en Australie, au Royaume-Uni et ailleurs dans le monde. Les compagnies des eaux australiennes sont des sociétés municipales dirigées par un conseil technique nommé par l'État dans lequel elles opèrent. Elles sont tenues de verser des dividendes au Trésor de l'État et d'assurer les prestations et la qualité de service souhaitées par leurs clients. Les autorités de l'État imposent de mesurer les performances conformément à une norme, les résultats étant utilisés par les clients et les dirigeants pour évaluer les performances de chaque compagnie. Il semblerait qu'obtenir une évaluation satisfaisante soit désormais considéré comme un facteur de motivation par les conseils techniques et les principaux dirigeants des compagnies (selon des entretiens de G. Wolff avec des membres du personnel des compagnies des eaux et de l'Association australienne de l'eau à Brisbane, Sydney et Melbourne en juillet et août 2005). L'étalonnage dans le secteur de l'eau est examiné plus en détail dans la section consacrée aux mesures propices.

### **3.6. Changement climatique**

Ce sont les problèmes d'environnement, comme le changement climatique et la pollution, qui pourraient avoir le plus d'incidence sur les besoins en infrastructures et sur les coûts des services de l'eau et de l'assainissement. D'après Ashley et Cashman (2006), ces facteurs sont susceptibles de majorer les coûts de 33 %. Le changement climatique aura

indubitablement des répercussions considérables sur les ressources en eau, même si l'ampleur de ces répercussions et les lieux précis où les plus sensibles d'entre elles se manifesteront demeurent inconnus pour l'instant. Le changement climatique aggravera la sensibilité des ressources en eau aux perturbations. À la faveur d'une plus forte variabilité du climat, les grandes sécheresses et les inondations se multiplieront probablement. L'élévation du niveau de la mer menacera les aquifères côtiers, qui souffrent déjà de prélèvements excessifs et de la salinisation. Les projections faisant état d'un accroissement de l'évaporation font redouter une diminution de l'efficacité et de l'intérêt des ouvrages de stockage de l'eau en surface. La consommation d'eau par habitant risque d'augmenter à mesure que le climat se réchauffe. Il se peut que les activités agricoles doivent migrer en fonction du déplacement des zones climatiques, qu'il faille intensifier les cultures ou encore privilégier les végétaux qui demandent moins d'eau. Des investissements seront nécessaires pour assurer la sécurité des sources d'approvisionnement existantes et pour diversifier les sources, dans l'optique de se prémunir contre l'incertitude climatique. La gestion de la demande, l'amélioration de l'efficacité et les modulations de la qualité de l'eau constitueront des méthodes bon marché pour réduire la demande d'eau et seront donc assimilables à de nouvelles « sources » d'approvisionnement.

Le document de l'OCDE intitulé « Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector » (Levina et Adams, 2006) présente une analyse de la capacité de quatre pays membres, à savoir le Royaume-Uni, la Finlande, les États-Unis et le Canada, à s'adapter aux impacts du changement climatique sur les ressources en eau. Ces derniers pourraient prendre la forme de modifications de la fonte des neiges et des ressources disponibles, d'une aggravation des inondations, des crues soudaines et des sécheresses, de pénuries d'eau et d'intrusions d'eau salée (tableau 4.7).

Concernant la Finlande, les auteurs commentent des modèles de circulation générale appliqués au changement climatique, qui prédisent une diminution de l'enneigement, des dégels fréquents et une multiplication des inondations et des sécheresses estivales. Au Royaume-Uni, on prévoit que les sécheresses auront un fort impact sur la sécurité de l'eau, le ruissellement diminuant dans le Sud-Est et la croissance démographique se traduisant par une plus grande rareté de l'eau. Il ressort également des projections que les inondations hivernales poseront de plus en plus de problèmes. S'agissant des États-Unis, des études ont été réalisées sur la Californie, le Colorado et l'État de New York. Les deux premiers sont tributaires de la fonte des neiges en hiver pour assurer leur approvisionnement pendant les mois d'été. Si la neige fond plus tôt, si l'enneigement diminue et si la population augmente, ces États seront confrontés à des problèmes de plus en plus épineux à mesure que les températures s'élèveront. L'État de New York devra quant à lui faire face aux

Tableau 4.7. Effets du changement climatique liés à l'eau dans quatre pays

Pays/État province bassin		Effet du climat					
		Ressources fournies par la fonte des neiges	Crues soudaines	Inon- dations	Séche- resses	Pénuries d'eau	Intrusion d'eau salée
États-Unis	Californie	X	X	X	X	X	X
	Colorado	X	X		X	X	
	État de New York			X	X		X
Canada	Colombie-Britannique	X		X	X		
	Ontario	X		X	X		
États-Unis/Canada	Bassin des Grands lacs				X		
Royaume-Uni	Angleterre et pays de Galles			X	X	X	X
	Écosse			X			
	Irlande du Nord			X			
Finlande	Pays entier		X	X			

Source : Levina et Adams, 2006.

répercussions de la hausse du niveau de la mer et de la multiplication des tempêtes sur l'intégrité des infrastructures hydrauliques. Au Canada, les ressources en eau sont abondantes, mais les effets du changement climatique se manifesteront dans plusieurs régions : variabilité du climat, diminution du ruissellement en été et augmentation en hiver, et baisse du niveau des grandes masses d'eau douce.

Les effets du changement climatique sur les ressources en eau seront indiscutablement importants. Dans la mesure où le phénomène rejaillit sur la répartition géographique et temporelle des précipitations, les titulaires d'autorisations de prélèvement risquent de subir les conséquences de la raréfaction des ressources. Cela pourrait entraîner une redistribution ou une redéfinition des droits sur l'eau visant à répondre aux modifications de la disponibilité de l'eau. Le facteur environnemental que constitue le changement climatique rendra de plus en plus difficile l'exploitation et l'entretien des ouvrages, et il pourrait se révéler nécessaire d'accroître les investissements pour continuer de protéger la ressource. Les réglementations sur l'environnement pourraient imposer la construction de nouvelles infrastructures ou la mise en place de partenariats indispensables au respect de normes plus strictes.

Limiter l'ampleur et la rapidité du changement climatique pourrait réduire les coûts de l'adaptation des réseaux d'alimentation en eau et des installations de lutte contre les inondations à la modification du régime des précipitations. Tous les coûts ainsi évités au secteur de l'eau compensent les investissements réalisés dans les économies d'énergie et dans les

technologies de production d'énergie à faible émission de carbone pour enrayer le changement climatique. Il est possible que les facteurs environnementaux qui majorent les coûts des réseaux, dont le changement climatique, obligent à traiter la question à un niveau de gouvernance plus élevé. Si la pollution de l'eau s'aggravait ou si le changement climatique menaçait la sécurité de l'approvisionnement dans certaines régions, il faudrait peut-être envisager d'organiser la gouvernance des réseaux d'alimentation en eau et d'assainissement à une plus grande échelle et permettre aux réseaux de mettre en place des partenariats entre eux pour renforcer la sécurité. Cela pourrait aussi se révéler nécessaire à mesure que s'étendent les zones desservies par un même captage, de plus en plus de régions cherchant à se procurer de l'eau de plus en plus loin.

Compte tenu de la forte augmentation des coûts que risquent d'entraîner le changement climatique, la pollution de l'eau et le renforcement des réglementations environnementales, les compagnies des eaux auront de plus en plus de mal à récupérer l'intégralité de leurs coûts au moyen de redevances d'utilisation. Par conséquent, il faudra peut-être continuer de recourir aux recettes fiscales ou aux aides publiques pour financer certains grands projets visant à parer aux impacts du changement climatique. Cela dit, une tarification au coût complet rigoureuse devrait prendre en compte les coûts externes du changement climatique qui rejailliront sur la pérennité des réseaux.

#### 4. Influence des facteurs sur les modèles d'entreprise

Les six grands facteurs et opportunités étudiés dans le présent chapitre interagiront et façonneront le secteur de l'eau dans les décennies à venir. Comment les différents modèles d'entreprise réagiront-ils à ces facteurs et quels sont ceux qui parviendront le mieux à surmonter les difficultés tout en tirant parti des opportunités décrites ici ?

Dans le secteur de l'eau, le financement est un problème constant. La plupart des pays ont de plus en plus de besoins en matière d'entretien et de réparation des infrastructures. Le changement climatique, les problèmes de sécurité et les normes de qualité de l'eau nouvelles et de plus en plus exigeantes auront un impact sensible sur les ressources en eau et sur la fourniture des services, ce qui risque d'accroître nettement les besoins financiers du secteur par rapport à ce qui était prévu. Cependant, le secteur public réduit ses dépenses, creusant ainsi l'écart entre capitaux disponibles et capitaux nécessaires. Pour sa part, le secteur privé n'investit pas les sommes indispensables pour combler cet écart, d'autant plus que depuis quelque temps, dans certains endroits, la multiplication des contrats d'exploitation et d'entretien au détriment des concessions réduit encore le volume des capitaux d'origine privée.

Comment les différents modèles d'entreprise peuvent-ils trouver les financements nécessaires pour satisfaire les besoins actuels et futurs en matière d'infrastructures? Quatre possibilités décrites dans la section précédente sont susceptibles d'aider les modèles d'entreprise à y parvenir.

La première est le *changement d'échelle*. Certains modèles nouveaux tirent parti de différences d'échelle pour améliorer le rapport coût-efficacité des services de l'eau, accroître leurs recettes et aussi inventer des formules nouvelles pour satisfaire leurs besoins en capitaux. La régionalisation des services de l'eau a amélioré l'efficacité, le rapport coût-efficacité et la gestion des bassins dans certains secteurs clés du Canada et des États-Unis. Accroître l'étendue du service est susceptible de renforcer les capacités de financement des investissements. Dans les réseaux décentralisés, autonomes, ce ne sont plus les mêmes agents qui sont responsables des infrastructures et qui les financent. Des entreprises d'ingénierie construisent des réseaux d'alimentation en eau en s'appuyant sur des capitaux privés, et passent des contrats de services continus pour se financer. Par ailleurs, des propriétaires immobiliers et fonciers investissent leurs propres capitaux (ou assurent le service de la dette contractée pour les obtenir) dans la construction du système autonome desservant leur maison ou un immeuble en copropriété.

La deuxième possibilité, pour répondre aux besoins en infrastructures, repose sur la *régulation de la demande*. Celle-ci modifie la nature des besoins. En accroissant la productivité et l'efficacité de l'utilisation de l'eau, et en faisant davantage d'économies, il est possible de se passer de certains ouvrages de distribution et d'épuration supplémentaires et dispendieux. Dans la mesure où les nouvelles infrastructures d'alimentation en eau coûtent de plus en plus cher, les sources d'approvisionnement étant de plus en plus éloignées, les économies, l'efficacité et l'amélioration de la gestion sont souvent le moyen le moins onéreux d'accroître le volume mobilisable. La régulation de la demande peut réduire le montant des financements et les nouvelles infrastructures nécessaires. Les fonds peuvent alors être affectés aux mesures continues de réduction du gaspillage et d'amélioration de l'efficacité.

La *concurrence* est un outil déterminant à envisager pour limiter les besoins constants en financements et améliorer la capacité des compagnies des eaux à accéder à des capitaux. En accroissant l'efficacité et en améliorant la gestion des réseaux, elle réduit les coûts, et donc les recettes nécessaires à l'exploitation des infrastructures. Lorsqu'elle améliore l'efficacité et l'efficacité des compagnies des eaux, elle peut aussi conforter considérablement leur solvabilité et, par conséquent, leur permettre d'accéder à des capitaux privés et de recourir à l'emprunt public. Si elle est à même d'établir qu'elle exploite toutes les mesures possibles pour améliorer son efficacité et le rapport coût-efficacité de ses activités, une compagnie des eaux dispose d'arguments solides pour démontrer son aptitude à gérer le capital.

La dernière opportunité, et en fin de compte la plus importante, pour satisfaire les besoins en financement, est la *participation de la collectivité*. En définitive, ce sont les habitants qui, en tant que clients, contribuables ou actionnaires, financeront la dette éventuellement contractée pour financer les nouvelles infrastructures. En dernière analyse, les compagnies des eaux sont confrontées au jugement de l'opinion publique, qui détermine si elles ont convaincu les clients, les contribuables et les actionnaires de la nécessité de procéder à de nouveaux investissements, et de leur aptitude à administrer les nouvelles infrastructures efficacement. La communication au sujet du réseau, de l'état des actifs qui le composent et de la nécessité de le remettre en état ou de le moderniser est essentielle au succès de toute initiative prise par une compagnie, qu'elle soit publique ou privée, dans l'optique de répondre à ses besoins en investissements. La participation de la collectivité est favorable à des investissements beaucoup plus importants dans le secteur de l'eau. Dans la mesure où les clients doivent rembourser les investissements dans de nombreux cas, il est essentiel qu'ils aient confiance à la fois dans la capacité du prestataire à assurer le service et dans son aptitude et sa volonté de rendre compte de manière transparente et crédible des dépenses nécessaires pour ce faire.

Enfin, les différents modèles d'entreprise doivent faire face aux difficultés de financement existantes, mais aussi aux difficultés nouvelles qu'engendre le changement climatique. Les modèles d'entreprise actuels doivent rechercher des possibilités de régulation de la demande, d'amélioration de l'efficacité par la concurrence et de renforcement de la participation de la collectivité, afin de durer dans les difficiles décennies à venir. Ils doivent aussi tirer parti des changements d'échelle, dans un sens comme dans l'autre, pour trouver de nouvelles sources de capitaux et de financement.

Déjà, certains modèles publics s'emploient à améliorer leur efficacité et le secteur privé accorde parfois une plus grande attention à la participation de la collectivité. Les entreprises privées multinationales s'effacent devant les entreprises privées locales, qui ont un meilleur contact avec les populations locales. Le secteur privé adopte également de nouvelles manières de gérer les risques, dont certains ont un lien avec les facteurs caractérisés ici et d'autres non. Les évolutions des modèles d'entreprise qui ont été observées et qui devraient connaître une suite sont décrites ci-après.

#### **4.1. Évolution des modèles d'entreprise**

Nous donnons ci-dessous une description des grandes évolutions qui ont été observées dans chaque modèle d'entreprise et que nous nous attendons à voir se poursuivre dans les cinq à dix ans à venir. Nous prévoyons que, dans le futur, les acteurs privés locaux joueront un rôle plus important, et que les concessions continueront de présenter des avantages dans certaines

économies stables, tandis que dans d'autres, les contrats d'exploitation et de maintenance seront privilégiés.

### **Modèles publics**

**Amélioration de l'efficacité.** À la fin des années 90 et au début du XXI<sup>e</sup> siècle, la tendance favorable aux privatisations, aux États-Unis, a conduit certaines entreprises publiques à réévaluer leur efficacité et leurs prestations pour résister à la pression. Parfois appelée réorganisation, cette opération consistait notamment à évaluer le système de gestion de l'eau dans son ensemble, dans la perspective de mettre en évidence les améliorations possibles de l'efficacité susceptibles de se traduire par une réduction des coûts de main-d'œuvre ou énergétiques, entre autres. La « réorganisation » d'une entreprise est définie comme la redéfinition et la reconfiguration en profondeur des processus existants, dans le but d'améliorer les résultats dans les domaines des coûts, de la qualité, du service et de l'efficacité.

L'East Bay Municipal Utility District (EBMUD) – compagnie des eaux publique desservant plus d'un million de clients dans le Nord de la Californie – a récemment lancé un programme de « réorganisation » dans l'optique d'améliorer ses pratiques de maintenance. Elle a demandé à des auditeurs d'établir un bilan des pratiques de l'entreprise en matière d'achats et de manutention du matériel, de gestion et de programmation de l'entretien, et de définition des priorités concernant les réparations et la maintenance préventive du réseau. Elle a ensuite mis en œuvre une série de mesures qui, selon elle, devait se traduire par une économie de 7 millions USD par an, pour une mise de fonds initiale de 1.2 million USD (US NAS, 2002).

Un programme similaire a été mis en place par le Phoenix Water Services Department (PWSD), dans l'Arizona. Très préoccupée par une éventuelle privatisation, la ville s'est d'abord employée à définir les possibles avantages du secteur privé sur le secteur public, et s'est ensuite interrogée sur la manière d'améliorer ses performances au vu de ce bilan. Le PWSD a axé ses efforts sur les relations du travail et leurs résultats, la résolution des conflits, et le service clientèle. Il a aussi évalué les améliorations envisageables en ce qui concerne la stratégie de maintenance et la formation professionnelle. Au terme de ces réflexions, il a opéré une série de changements qui ont permis d'économiser plus de 10 millions USD au cours des trois premières années et d'atteindre les objectifs fixés, tout en limitant la nécessité d'embaucher. Son directeur, Michael Gritzuk, indique : « La privatisation ne prend absolument pas en compte l'éventail des questions abordées dans un projet de réorganisation » (AWWA, 1999).

### Modèles privés et modèles associant public et privé

**Portée.** Constatant l'échec de certaines privatisations, dû en partie à des facteurs financiers et politiques, les investisseurs privés se sont intéressés à d'autres formules. Aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement, les entreprises privilégient les projets de moindre ampleur, portant par exemple sur un élément isolé du réseau, et non pas les grands projets intégrés (VanDe Hei, 2006).

En outre, les contrats de concession cèdent peu à peu le pas aux contrats d'exploitation et de maintenance. VanDe Hei (2006) a par exemple observé ce phénomène aux États-Unis dans les petites collectivités. Izaguirre et Hunt (2005) constate une tendance similaire dans les pays en développement, où le nombre et l'ampleur des concessions et des contrats d'affermage diminuent depuis 2000 alors que le nombre de contrats de gestion est en augmentation. VanDe Hei (2006) comme Izaguirre et Hunt (2005) attribuent cette évolution à l'échec de certaines privatisations et à l'aversion pour le risque qu'il inspire aux entreprises. Les concessions font en effet courir un grand risque financier, alors que les entreprises cherchent à minimiser ce dernier : « les renégociations et annulations de contrats soulèvent des questions sur la viabilité de la participation des entreprises privées au secteur de l'eau, notamment dans le cas des concessions qui prévoient des investissements importants » (Izaguirre et Hunt, 2005).

Le tableau 4.8 fait apparaître une profonde évolution des investissements des entreprises privées dans le monde. À la fin des années 80, davantage de contrats étaient attribués au secteur privé pour l'assainissement que pour l'alimentation en eau. En revanche, dans les années 90, les contrats concernant l'alimentation en eau étaient plus de deux fois plus nombreux que les contrats sur l'assainissement. Les contrats attribués dans l'ensemble du secteur ont ensuite diminué et, entre 2000 et 2004, on en dénombrait 20 % de moins que dans les cinq années précédentes. Cependant, depuis le début des années 90, les contrats portant sur l'assainissement ont augmenté progressivement. Cette transition entre l'alimentation en eau et l'assainissement est particulièrement nette en Chine, où les investissements dans l'assainissement ont dépassé les investissements dans l'eau potable dans deux des trois dernières années (Pinsent Masons, 2005).

Tableau 4.8. **Contrats attribués dans le monde dans les secteurs de l'eau et de l'assainissement**

	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004
Eau	48.6	33.14	136.05	109.69
Assainissement	56.53	13.57	57.94	72.05

Source : Pinsent Masons, (2005).

Des facteurs environnementaux et technologiques exercent une incidence sur l'augmentation des investissements dans l'assainissement. Cette dernière est liée aux craintes que suscitent la pollution de l'eau et ses conséquences sur l'environnement et la santé humaine, ainsi qu'au renforcement des normes de rejet des eaux usées. Par ailleurs, les besoins en services d'assainissement sont plus importants, dans la mesure où la proportion de la population mondiale desservie est inférieure à la proportion de la population qui a accès à l'eau potable. Dans ce secteur, l'investissement obéit aussi aux améliorations technologiques qui permettent un recyclage plus économique des eaux usées.

Des facteurs politiques expliquent probablement l'augmentation des investissements *privés* dans l'assainissement. En effet, les investissements dans le secteur de l'alimentation en eau se heurtent à une forte opposition en raison des craintes que suscite le contrôle de la ressource par les entreprises. Les protestations ralentissent les projets de privatisation et parfois même les interrompent. L'assainissement est quant à lui moins visible et moins vital que l'alimentation en eau potable. Par conséquent, sa privatisation ne donne pas lieu à une opposition aussi vive de la part de la population et les entreprises privées peuvent y étendre leurs activités progressivement.

#### **Accroître la transparence et la participation des parties concernées.**

L'opposition à laquelle se heurtent les privatisations dans le secteur de l'eau, ainsi qu'une série de problèmes engendrés par ces privatisations, notamment à Cochabamba, à Atlanta et à Buenos Aires, conduisent le secteur privé à faire preuve de plus de transparence. Cependant, les entreprises mettent essentiellement l'accent sur la communication d'informations au lieu de faire participer les parties intéressées aux processus de décision. Thames Water, par exemple, a récemment publié un long rapport qui donne des informations sur 25 indicateurs de performance déterminants, concernant notamment des incidents ayant provoqué une pollution de l'eau, le pourcentage de ses déchets qui sont recyclés et la longueur des tronçons de cours d'eau qui pâtiennent d'un faible débit en raison des prélèvements. Ce document souligne également qu'il est important d'établir une relation avec les parties prenantes : « Nous sommes conscients de la nécessité de faire participer les parties prenantes, et mettons tout en œuvre pour sensibiliser le personnel à tous les niveaux de l'entreprise et améliorer sa formation et ses capacités, en vue de renforcer nos relations avec elles » (Thames Water Utilities Ltd., 2005). Quoi qu'il en soit, la société reconnaît qu'à ce jour, elle n'a encore défini aucun mécanisme structuré pour dialoguer avec les parties prenantes.

**Évolution des entreprises.** Le rôle des entreprises multinationales et locales a beaucoup évolué depuis le milieu des années 80. Le tableau 4.9 indique la

Tableau 4.9. **Contrats attribués dans le monde dans les secteurs de l'eau et de l'assainissement, par types d'entreprises**

Eau et assainissement	1985-1989	1990-1994	1995-1999	2000-2004
Locales – pays développés	94.89	1.66	8.64	29.26
Locales – pays en développement	0.6	5.18	43.4	45
Chinoises expatriées	0	0	8.99	7.98
Multinationales	9.64	40.17	132.42	99.7
Total	105.13	46.71	193.99	181.74

Source : Pinsent Masons, (2005).

répartition des contrats attribués, à l'échelle mondiale. Entre 1985 et 1989, dans les pays développés, les entreprises locales ont obtenu plus de 90 % des contrats. Encouragées par leurs succès dans leur propre pays, certaines d'entre elles, à commencer par Suez, Veolia Environnement et RWE, se sont employées à obtenir des contrats sur le marché international et sont devenues des multinationales. Entre 1995 et 1999, ces dernières ont remporté près de 70 % des marchés. Cela dit, depuis 2000, elles ont perdu du terrain face aux entreprises locales aussi bien dans les pays développés que dans les pays en développement. En 2005 seulement, treize nouvelles entreprises, agissant pour la plupart à l'échelle locale ou régionale, se sont implantées sur le marché de l'eau (Pinsent Masons, 2005).

Des facteurs politiques et financiers, ainsi que des remaniements de la gouvernance, expliquent en grande partie pourquoi les acteurs locaux et régionaux occupent désormais une plus grande place. La forte opposition de la population aux projets de privatisation de l'eau en faveur d'entreprises multinationales, notamment en Amérique latine, a conduit plusieurs opérations à l'échec. Le risque de change (les entreprises paient les infrastructures avec une monnaie forte mais sont remboursées dans une monnaie faible) pose également des problèmes aux entreprises multinationales. Par ailleurs, un renforcement des capacités locales peut aussi se produire. Dans le rapport Pinsent Masons (2005), Owens prévient que cette évolution peut avoir des répercussions négatives : « Cela n'est pas nécessairement une bonne chose car, si les financements locaux ou apportés par des expatriés évitent le risque de change, ils jouent un rôle limité dans la mobilisation des nouvelles sources de capitaux nécessaires pour atteindre les Objectifs du millénaire pour le développement. Ainsi, à ce jour, seule la Chine a bénéficié de financements apportés par les expatriés. »

Le tableau 4.9 indique également qu'un nombre croissant de marchés est attribué à des entreprises chinoises expatriées. La prolifération des acteurs chinois qui œuvrent à l'échelle régionale est due en partie au fait qu'ils ont accès à des sources de financement locales et régionales, dont Hong-Kong, ce

qui contribue à stabiliser la monnaie et réduit donc le risque financier. De plus, une loi récemment promulguée en Chine interdit aux entreprises étrangères de percevoir un retour sur investissements à un taux fixe (Pinsent Masons, 2005). Les entreprises chinoises, en revanche, peuvent toucher un taux fixe, et les municipalités ont la possibilité de modifier les réglementations en fonction de leurs besoins. Ces conditions favorisent les acteurs locaux et certaines entreprises multinationales ont totalement abandonné le marché chinois, comme RWE, ou bien ont décidé de coopérer avec des entreprises ou municipalités chinoises dans le cadre d'entreprises conjointes. Les besoins demeurent importants dans le domaine de l'eau et de l'assainissement en Chine, et les acteurs locaux et régionaux n'ont qu'en partie comblé le vide laissé par les multinationales qui se sont retirées.

Ces dernières années, le marché international de l'eau s'est rétracté dans certaines régions mais s'est développé dans d'autres. Suez, par exemple, a renoncé à plusieurs projets, notamment dans les pays en développement, et se concentre sur son expansion en Europe, en Amérique du Nord et en Chine. En Europe, ses trois priorités sont la République tchèque, la Hongrie et la Slovaquie (Pinsent Masons, 2005). Veolia privilégie la Chine, qui devrait devenir son principal débouché à l'étranger. Pour sa part, RWE a décidé de mettre l'accent sur le marché européen de l'électricité, au détriment du marché mondial de l'eau (Pinsent Masons, 2005).

#### **4.2. Robustesse des différents modèles d'entreprise**

Compte tenu de l'évolution dynamique du secteur de l'eau, nous souhaitons également déterminer les propriétés que partageront à l'avenir les modèles d'entreprise qui réussissent. Ces propriétés comprennent la capacité à assurer la gestion de l'eau à plusieurs échelles, à mettre en place des partenariats stratégiques dans un cercle d'acteurs toujours plus large, à trouver des sources de financement innovantes sans devoir renoncer totalement au financement public, à mettre en œuvre une gestion évolutive et des incitations fondées sur les résultats pour améliorer les performances, et à communiquer avec les parties prenantes et à les faire participer aux décisions concernant les réseaux. Les modèles d'entreprise du secteur de l'eau qui connaîtront le succès auront en outre pour point commun d'administrer les actifs efficacement, de bien gérer leur personnel et de procéder à une analyse appropriée des problèmes avant d'envisager une solution.

Bon nombre de ces conditions de la réussite sont commentées en détail dans le rapport de Gary Wolff et Eric Hallstein intitulé *Beyond Privatization: Restructuring Water Systems to Improve Performance* (2005). Leur analyse met en lumière plusieurs problèmes rencontrés dans les entreprises, notamment : le manque de ressources financières, l'inefficacité de la gestion des effectifs, la mauvaise gestion des actifs, le manque de transparence et de participation de

la collectivité, et l'inefficacité de l'évaluation des performances et de la rétribution du mérite. Pour y remédier, les auteurs proposent des solutions qu'ils définissent comme *les six conditions du succès*. Applicables aussi bien dans les structures publiques que dans les structures privées, elles reposent sur les propriétés suivantes : efficacité de la gestion des effectifs, financement suffisant en toutes circonstances, systèmes précis de gestion des actifs, évaluation des performances et rétribution du mérite conformes aux objectifs de l'entreprise, processus de décisions transparents et ouverts à la participation de la collectivité, et existence d'un mécanisme de planification efficace permettant de cerner et d'analyser les problèmes avant d'envisager une solution. Ces facteurs de la réussite, entre autres, sont commentés plus en détail ci-après.

Comme nous l'avons déjà vu, les compagnies des eaux s'emploient à réaliser *des économies d'échelle* en recourant à la régionalisation et en déployant leur activité à l'échelle des bassins hydrographiques, mais, parallèlement, de nouveaux acteurs font leur apparition et s'appuient sur les progrès technologiques pour mettre en œuvre des petits réseaux localisés. Les modèles d'entreprise performants seront ceux qui sauront tirer parti de ces deux possibilités, en réalisant les économies d'échelle que permet la régionalisation tout en laissant les petits réseaux desservir les zones où il ne serait pas rentable d'étendre un réseau centralisé. Il se peut aussi que le développement à l'échelle de la région ou du bassin hydrographique donne des résultats dans certains cas, en particulier là où les réseaux sont déjà étendus, mais que les petits réseaux prédominent dans les endroits qui ne sont pas desservis autrement ou qui ne semblent pas intéressants aux structures centralisées.

Les acteurs qui interviennent dans le secteur de l'eau étant de plus en plus nombreux, les compagnies devront, pour assurer leurs services, *organiser un réseau de relations* avec les vendeurs, leurs concurrents et les instances réglementaires. Elles le font déjà en Angleterre, où la participation du secteur privé aux réseaux est la plus importante. L'ouverture des réseaux à des tiers provoquera probablement l'arrivée de nouveaux prestataires avec lesquels les compagnies existantes devront collaborer. Outre ces relations, les compagnies anglaises devront aussi organiser celles qu'elles entretiennent avec les instances réglementaires, l'OFWAT, les autorités chargées de la régulation économique et de la régulation des services, l'organisme chargé de la réglementation sur l'environnement, et le service chargé du contrôle de la qualité de l'eau.

Compte tenu de l'importance de l'eau du point de vue social et en termes de santé publique, les pouvoirs publics continueront de contribuer au financement du secteur dans la plupart des pays de l'OCDE et des pays en développement. Les compagnies efficaces conjugueront des concours publics

en diminution et de nouveaux mécanismes de financement, tout en compensant les conséquences sociales et les effets sur l'équité de la tarification au coût complet. La mise en place de cette forme de tarification devra faire partie de leurs objectifs. En outre, elles recourront à de nouveaux mécanismes de financement permettant de mobiliser des capitaux privés provenant de l'épargne placée dans les institutions financières locales et sur les marchés de capitaux. Les compagnies performantes s'emploieront également à obtenir une rémunération en contrepartie des externalités positives engendrées par les services de l'eau, notamment dans le domaine de la santé publique et du fait de la mise en valeur des biens immobiliers. Cette rémunération pourrait être financée par les instances responsables de la santé publique ou par les promoteurs qui retirent un avantage de l'accès à l'eau dans les secteurs qu'ils aménagent.

Les opérateurs du secteur de l'eau capables d'améliorer constamment leurs performances, de réduire leurs coûts et d'accroître leur efficience seront ceux qui réussiront le mieux à long terme. Il ne fait pas de doute que des systèmes externes d'évaluation seront mis en place dans de nombreuses régions pour comparer les performances des compagnies des eaux. De plus en plus de compagnies des eaux publiques sont confrontées à la concurrence de nouveaux opérateurs privés. Les modèles d'entreprise performants se prépareront à cette concurrence sur le marché et pour les marchés en instaurant des incitations fondées sur les résultats et une gestion évolutive de leurs activités.

Les modèles d'entreprise et compagnies des eaux les plus susceptibles de réussir sont aussi ceux qui sont le plus à même de *communiquer avec les consommateurs* qu'ils desservent. Les compagnies capables de les faire participer aux décisions concernant le service, les prix et la qualité de l'eau, les investissements dans les infrastructures et d'autres aspects déterminants, parviendront très bien à financer les investissements nécessaires, à appliquer la tarification au coût complet et à créer la confiance dans le réseau et ses opérateurs. Dans beaucoup de pays de l'OCDE, la population considère comme des acquis le vaste réseau souterrain de conduites et les ouvrages invisibles de distribution et d'assainissement. Elle juge normal de n'avoir qu'à tourner le robinet pour obtenir de l'eau. Les compagnies dynamiques qui savent expliquer l'importance du réseau, des infrastructures et de leur entretien, ainsi que son lien avec la satisfaction des besoins des consommateurs, réussiront mieux que les autres à financer les investissements indispensables, tout en protégeant la santé publique et en assurant les services de l'eau au niveau souhaité.

Pour que les modèles d'entreprise survivent, les ouvrages hydrauliques *doivent être gérés avec efficacité*. Comme nous l'avons déjà indiqué, le secteur de l'eau exige beaucoup plus de capitaux que d'autres. Les infrastructures

enfouies dans le sous-sol ou construites en surface représentent un capital considérable. Elles doivent être préservées et entretenues en permanence. Il est donc indispensable de réaliser une évaluation ponctuelle de l'état du réseau dans sa totalité, puis de procéder constamment à des inspections des ouvrages. Le coût à long terme d'une gestion défaillante des infrastructures doit être pris en compte dans les décisions relatives aux dépenses annuelles de maintenance.

*Une gestion efficiente et efficace* du personnel est également indispensable à la réussite d'un modèle d'entreprise. Les employés doivent être formés et avoir la possibilité de se perfectionner, de manière à découvrir de nouvelles idées et technologies dans leur domaine. Dans certains cas, la régionalisation peut permettre à plusieurs agences de se partager des postes qui ne pourraient pas être financés par une seule commune et qui sont néanmoins essentiels à la planification et à la gestion. Il est également important de s'assurer le concours d'entreprises extérieures dès lors que le personnel interne ne dispose pas de certaines compétences techniques ou managériales.

Dans le cadre de la planification des activités, il convient de commencer par *définir les problèmes* et non pas de plaquer des solutions toute faites. Pour des raisons idéologiques ou politiques, une solution donnée est parfois prescrite à une compagnie des eaux, sans que les difficultés rencontrées aient fait l'objet d'un diagnostic précis. Pour être efficace et viable, le modèle d'entreprise doit faire une place à la planification stratégique permettant de cerner le problème, d'en identifier les causes et d'évaluer les options envisageables, avant de retenir une solution et de la mettre en œuvre. Dans le cadre d'une gestion évolutive, ces solutions seront aussi évaluées en permanence afin de vérifier qu'elles remédient au problème identifié en s'attaquant directement à ses causes.

## 5. Incidences sur l'action des pouvoirs publics

Comment les pouvoirs publics nationaux et les collectivités locales peuvent-ils aider les responsables de l'alimentation en eau potable, de l'assainissement et de la gestion des eaux pluviales à accomplir leur mission avec succès dans les quelques décennies à venir? L'action des prestataires existants et nouveaux visant à répondre aux besoins en matière d'infrastructures et à la croissance démographique nécessite un accompagnement important de la part des pouvoirs publics. Ceux-ci peuvent jouer un rôle non négligeable en créant les conditions indispensables pour que les réseaux de distribution et d'assainissement réalisent les investissements nécessaires, remplissent leur fonction sociale et sanitaire, et prennent des mesures contre les menaces qui pèsent sur la sécurité de l'eau, tout en assurant une supervision réglementaire rigoureuse.

### 5.1. Concilier de multiples objectifs

Dans le secteur de l'eau, les pouvoirs publics doivent concilier de multiples objectifs, qu'il soit question d'environnement, de santé publique, d'accessibilité financière, de fiabilité ou d'efficacité économique. Dans « The New Economy of Water », Gleick et al. (2002) définit un ensemble de principes essentiels qui permettent de faire en sorte que la restructuration des services de l'eau et de l'assainissement, notamment la mise en place de partenariats avec le secteur privé, préserve un juste équilibre entre ces objectifs. Figurent parmi les principes en question : satisfaire les besoins élémentaires de la population en eau; subventionner les prix de l'eau acquittés par les pauvres si nécessaire; veiller à ce que les pouvoirs publics conservent la maîtrise de la ressource elle-même; et faire en sorte que la négociation des contrats de privatisation soit ouverte et transparente et qu'elle fasse intervenir toutes les parties intéressées. Ces principes sont synthétisés dans l'encadré 4.6.

#### Encadré 4.6. Principes clés à respecter dans le cadre de la restructuration des services de l'eau et de l'assainissement – tiré de « The New Economy of Water »

##### 1. Continuer à gérer l'eau comme un bien collectif

1.1. Satisfaire les besoins élémentaires de la population en eau.

Les accords contractuels prévoyant la fourniture de services de l'eau dans une zone quelle qu'elle soit doivent stipuler que les besoins élémentaires de la population qui ne sont pas satisfaits doivent l'être en premier lieu, avant que les clients existants ne reçoivent plus d'eau.

1.2. Satisfaire les besoins élémentaires des écosystèmes en eau.

Les ressources élémentaires nécessaires aux écosystèmes naturels doivent être protégées partout dans le monde.

1.3. Le volume élémentaire nécessaire doit être fourni à un prix subventionné dans les cas où la pauvreté des consommateurs l'impose.

##### 2. Respecter la logique économique dans la gestion de l'eau

2.1. Les prix des services d'eau et d'assainissement doivent être justifiés et raisonnables.

La fourniture des services d'eau et d'assainissement ne doit pas être gratuite. Les tarifs doivent être conçus de manière à encourager une utilisation efficace et efficace de l'eau.

2.2. Chaque fois que cela est possible, associer l'augmentation des prix à des améliorations du service qui recueillent l'adhésion.

#### **Encadré 4.6. Principes clés à respecter dans le cadre de la restructuration des services de l'eau et de l'assainissement – tiré de « The New Economy of Water » (suite)**

L'expérience montre que les consommateurs sont souvent disposés à payer en contrepartie des améliorations apportées au service, dès lors que ces améliorations sont conçues avec leur participation et qu'elles sont effectivement mises en œuvre.

2.3. Si elles sont nécessaires, les subventions doivent obéir à la logique économique et sociale.

Par exemple, les aides en faveur des consommateurs à bas revenu qui ne réduisent pas le prix de l'eau sont préférables aux autres, car ces dernières encouragent le gaspillage.

2.4. Les entreprises privées doivent être tenues de démontrer que la construction d'infrastructures nouvelles est moins onéreuse que les mesures envisageables pour réaliser des économies ou améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau, avant d'être autorisées à réaliser l'investissement et à augmenter les prix pour récupérer ce dernier.

Les contrats passés dans le cadre d'une privatisation ne doivent pas autoriser la construction de nouveaux ouvrages de distribution à moins qu'il ne soit établi qu'elle sera moins coûteuse que l'amélioration de l'efficacité existante de la distribution et de l'utilisation de l'eau. Le barème des tarifs doit permettre aux compagnies de percevoir un retour sur leurs investissements dans l'efficacité et les économies d'eau, ou bien de recevoir une rétribution financière sous une autre forme.

### **3. Assurer une réglementation et une supervision publiques rigoureuses**

3.1. Les pouvoirs publics doivent conserver la propriété ou le contrôle des ressources en eau, ou se les approprier.

Le fait que les sources naturelles d'approvisionnement en eau appartiennent au domaine public de manière définitive et sans équivoque apporte à la collectivité la meilleure des garanties qu'un juste équilibre sera respecté entre les préoccupations sociales et les préoccupations économiques.

3.2. Les organismes publics et les prestataires de services de l'eau doivent surveiller la qualité de l'eau. Les pouvoirs publics doivent définir et faire respecter les réglementations applicables à cette dernière. Heureusement, tel est le cas dans la plupart des pays évoqués dans la présente étude, sauf en ce qui concerne l'eau en bouteille et l'eau distribué par des vendeurs.

3.3. Il est indispensable de définir les responsabilités de chacun des partenaires dans les contrats pour assurer la réussite de toute privatisation.

**Encadré 4.6. Principes clés à respecter dans le cadre de la restructuration des services de l'eau et de l'assainissement – tiré de « The New Economy of Water » (suite)**

Les contrats doivent protéger l'intérêt général. Un contrat satisfaisant prévoit des critères et normes de performances clairs, moyennant la supervision d'organismes publics de réglementation et d'organisations non gouvernementales.

3.4. Il convient de concevoir des procédures claires de résolution des différends.

Il faut définir des procédures concrètes s'appuyant sur les institutions et pratiques locales, ne se prêtant pas à la corruption et difficiles à contourner.

3.5. L'assistance technique et l'étude des contrats devraient être assurées systématiquement par des organismes indépendants.

Lorsqu'ils manquent de moyens, les pouvoirs publics risquent de devoir accepter des contrats désavantageux. Beaucoup des problèmes rencontrés dans le cadre des privatisations sont dus au fait que les contrats sont mal étudiés ou que leur formulation est ambiguë. Normalement, une assistance technique et une étude du contrat assurées par un organisme indépendant permettent d'éviter ces problèmes en grande partie.

3.6. La négociation des contrats de privatisation doit être ouverte, transparente et faire intervenir toutes les parties concernées.

Les arrangements soupçonnés de donner lieu à de la corruption ou de ne pas être tout à fait dans l'intérêt de la collectivité entraînent de nombreux problèmes politiques et financiers qui rejaillissent sur les consommateurs et les entreprises privées. La participation des parties concernées est considérée par une large majorité comme le meilleur moyen d'éviter ces problèmes.

Source : Gleick et al., 2002.

Les principes énoncés dans « The New Economy of Water » fondent un cadre général qui permet aux pouvoirs publics de baliser leur action tout en donnant à différents acteurs les moyens de répondre aux besoins en eau et en assainissement.

## **5.2. Créer un cadre d'action favorable**

Compte tenu de l'évolution de la dynamique du secteur de l'eau et de l'assainissement, la viabilité de celui-ci nécessite de définir un cadre d'action propice aux options envisageables, dans l'optique de faciliter leur mise en œuvre et de les réguler. Nous avons dressé une première liste des actions à mener pour apporter une réponse valable aux multiples facteurs qui régissent le secteur de l'eau. Ces actions doivent tirer parti des opportunités

technologiques pour réduire les coûts, tout en aidant les compagnies à faire face aux enjeux de la protection de l'environnement, de la sécurité et du financement dans l'administration des services de distribution et d'assainissement. Les pouvoirs publics devront avoir pour objectif d'instaurer un climat propice à la concurrence, et favorable à des modèles d'entreprise et à des échelles d'activité variés. Cela suppose de créer des débouchés et de supprimer les obstacles pour les nouveaux entrants, de diversifier les mécanismes financiers envisageables, de renforcer le système réglementaire, de mettre l'accent sur la transparence et la sensibilisation du public, d'instaurer des incitations en faveur de la concurrence et d'accroître le financement de la recherche-développement dans le secteur.

### ***Créer des opportunités pour favoriser la réussite des stratégies et modèles d'entreprise innovants***

Les pouvoirs publics et les compagnies des eaux sont confrontés à diverses incertitudes et à différents risques, dont le changement climatique, la disponibilité des ressources et les problèmes de financement. Face aux incertitudes, il est important de laisser la porte ouverte à des acteurs multiples, à même de proposer des approches variées, propices à l'adaptation et à l'innovation, pour répondre à l'évolution des besoins. Favoriser la diversification des stratégies est le meilleur moyen de remédier aux incertitudes, aux difficultés et aux risques.

Dans les pays de l'OCDE, le système réglementaire est généralement conçu dans l'optique de réguler la distribution et l'assainissement assurés de manière centralisée par des réseaux de canalisations qui font appel à des technologies homologuées. Ce déterminisme technologique, qui favorise les méthodes classiques de distribution et d'assainissement, limite les possibilités d'insertion de nouveaux entrants dans le secteur, mais aussi la possibilité de recourir à de nouvelles méthodes pour atteindre les objectifs sociaux et garantir la qualité de l'eau.

Les nouveaux acteurs qui cherchent à proposer des services autonomes d'assainissement et d'alimentation en eau peuvent rencontrer des obstacles dès lors que la réglementation exige que les logements nouveaux ou existants soient raccordés aux réseaux souterrains. Parfois aussi, il n'existe aucun moyen de se déconnecter du réseau existant ou d'être desservi par une entité non conventionnelle. Les partisans de l'assainissement écologique signalent que les réglementations partent souvent du principe que les excréments humains sont transportés dans l'eau, ce qui exclut en fin de compte les solutions qu'ils proposent de la liste des possibilités envisageables.

Les normes relatives à l'alimentation en eau et à l'assainissement doivent être fondées sur les performances et non pas sur les technologies.

Tant qu'elles restent neutres vis-à-vis de ces dernières, elles offrent aux prestataires une plus grande marge de manœuvre et leur donnent la possibilité d'innover pour répondre aux besoins. Les normes doivent imposer aux réseaux des objectifs quantitatifs et qualitatifs nécessaires à la protection de la santé publique, et non pas stipuler le type de technologie à employer (Winbald et Simson-Hebert, 2004). Outre qu'elles étendent les possibilités dans le domaine des dispositifs autonomes, les normes fondées sur les performances incitent également les prestataires à rechercher des manières plus efficaces et meilleur marché de respecter les conditions imposées.

Par exemple, au lieu de construire de nouvelles infrastructures de traitement de l'eau imposantes, la ville de New York a pris des mesures qui se sont révélées très efficaces pour gérer le bassin versant qui l'alimente, de façon à protéger les écosystèmes et la qualité de l'eau. En effet, face aux problèmes croissants de qualité de l'eau potable, l'Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis a adopté en 1989 des réglementations qui imposaient de filtrer systématiquement les eaux de surface, à moins que les communes ne puissent obtenir un résultat comparable avec d'autres méthodes<sup>10</sup>. Au lieu de construire une usine de filtration qui aurait coûté aux habitants de la ville entre 6 et 8 milliards USD, New York a préféré concevoir et mettre en œuvre une stratégie innovante de protection de l'environnement en vue de préserver la qualité de l'eau dans tout le bassin. Cette approche lui a permis d'économiser entre 4 et 6 milliards USD et a associé bon nombre des parties intéressées, dans le bassin, à un processus coopératif qui, d'une part, respectait le bien-être économique des propriétaires fonciers et, d'autre part, protégeait la qualité de l'eau de la ville. Cet exemple a depuis été suivi à de nombreuses reprises. Ainsi, la plupart des distributeurs d'eau ont par la suite été tenus de concevoir des plans de protection de leur bassin d'approvisionnement, sur le modèle de l'expérience menée par New York.

Diverses stratégies permettent d'encourager l'arrivée sur le marché de nouveaux entrants ou de prestataires novateurs exploitant des systèmes autonomes. En Inde, par exemple, une série de règles mises en œuvre ces dernières années imposent à la plupart des nouveaux grands producteurs d'eau de fournir des systèmes d'assainissement autonomes. L'Ofwat, organisme de régulation économique en Angleterre et au pays de Galles, a mis en place un dispositif visant à faciliter la concurrence dans le secteur de l'eau et de l'assainissement, moyennant une série de textes législatifs. Les distributeurs existants peuvent être remplacés par d'autres fournisseurs dans un secteur donné. Tous les prestataires doivent être titulaires d'une autorisation délivrée par l'Ofwat pour assurer des services de distribution ou d'assainissement.

En Angleterre, la réglementation sur l'accès des tiers aux réseaux, adoptée peu après la loi sur la concurrence de 1998, encourage la concurrence

dans le secteur de l'eau davantage que n'importe où dans le monde. La voie de la privatisation complète et du renforcement de la concurrence suivie en Angleterre est très critiquée, et nombreux sont ceux qui doutent que cette stratégie améliore l'efficacité. Des réglementations similaires ne seraient pas nécessairement adaptées ailleurs, mais cet exemple montre qu'il est possible d'imposer des règles aux opérateurs existants pour permettre aux nouveaux entrants de s'implanter dans le secteur de l'eau.

### ***Créer et soutenir des mécanismes financiers diversifiés***

Ce sont les pouvoirs publics qui, en dernière analyse, sont responsables de la fourniture des services d'eau et d'assainissement. Pour assurer cette dernière, le mieux à faire est de continuer de promouvoir et de soutenir des mécanismes de financement diversifiés. Dans le passé, l'État participait davantage au financement du secteur de l'eau, en apportant une garantie nationale aux obligations émises par les collectivités territoriales et en accordant des subventions ou des prêts en faveur des services de l'eau, et il convient de reconsidérer la tendance actuelle, qui favorise l'investissement privé au détriment de la responsabilité publique.

Les pouvoirs publics et les compagnies des eaux ne réussiront pas, selon nous, à accroître les capitaux disponibles dans le secteur de l'eau tant que les organismes de prêt et les gouvernements ne traiteront pas sur un pied d'égalité tous les types de modèles d'entreprise et privilégieront ceux qui font intervenir les entreprises privées. Ainsi, au Mexique, la Commission nationale de l'eau n'accorde plus de prêts qu'aux compagnies des eaux qui prennent part à des projets en coopération avec un partenaire privé. Cela a stimulé la participation des entreprises privées au secteur de l'eau, mais a aussi provoqué une réaction de rejet de la population qui risque à terme (ou bientôt) de nuire aux entreprises que cette politique a attirées sur le marché mexicain.

Conformément aux principes énoncés dans le rapport Camdessus publié à l'occasion du 3<sup>e</sup> Forum mondial de l'eau, tenu à Kyoto, des mécanismes de réassurance pourraient peut-être contribuer à réduire le risque de change encouru par les investisseurs, et donc favoriser un accroissement des investissements. Néanmoins, cette idée n'a pas connu beaucoup de suite depuis le forum, en partie parce que le dispositif de réassurance était conçu pour promouvoir la participation des entreprises privées au secteur de l'eau et non pas l'investissement international en général.

Compte tenu du caractère national de bon nombre des difficultés rencontrées par le secteur de l'eau, les pouvoirs publics nationaux devront jouer un rôle plus actif en vue d'assurer la réussite des fournisseurs à l'échelle communale et régionale. Beaucoup des problèmes financiers que posent les nouveaux enjeux auxquels sont confrontées les compagnies des eaux

municipales ou régionales, comme le changement climatique ou la sécurité, revêtent une dimension nationale ou supranationale. Par exemple, certaines répercussions du changement climatique ne peuvent être atténuées qu'au moyen de traités internationaux, auxquels seuls les gouvernements nationaux peuvent adhérer. En outre, protéger la sécurité nationale relève traditionnellement de la responsabilité des pouvoirs publics nationaux. En conséquence, ces derniers doivent concevoir des stratégies de partage des coûts avec les compagnies des eaux pour répondre aux enjeux nationaux tels que le changement climatique et la sécurité.

Les organismes de normalisation, de même que les administrations nationales et transnationales qui mettent en œuvre de nouvelles réglementations dans le secteur de l'eau, doivent caractériser et soutenir les possibilités de financement correspondantes pour les compagnies des eaux. Comme cela a été fait aux États-Unis dans le cadre du Clean Water Revolving Loan Fund, les pouvoirs publics devraient envisager d'associer précisément chaque nouvelle disposition réglementaire avec un nombre suffisant et un type de mécanismes de financement, de manière à ce que toutes les catégories de modèles d'entreprise aient accès aux capitaux nécessaires pour s'acquitter de leurs obligations.

Aux États-Unis, l'exonération fiscale dont bénéficient les revenus des obligations émises par les collectivités territoriales facilite le financement des infrastructures hydrauliques. Il importe de réévaluer l'action que les pouvoirs publics nationaux, notamment dans les pays de l'OCDE, peuvent mener à l'appui d'un système dans lequel ce sont les utilisateurs futurs qui paient les infrastructures nécessaires. Dans le cadre de l'assistance apportée aux pays étrangers en matière de financement, les États-Unis ont créé des obligations axées sur l'amélioration du secteur de l'eau en Inde et ailleurs, en partie garanties par USAID. Cette garantie partielle apporte une sécurité suffisante pour que de petites communes indiennes puissent s'adresser aux marchés financiers locaux et internationaux afin d'obtenir des prêts.

Par ailleurs, il est essentiel que des financements soient accessibles pour les approches non traditionnelles visant la satisfaction des besoins dans le secteur de l'eau. La ville de New York a réussi à financer son programme de protection du bassin versant qui l'approvisionne sans aucune modification de la politique en vigueur aux États-Unis. De même, des mécanismes classiques permettent souvent de financer les systèmes autonomes, à telle enseigne que le marché de ces systèmes se développe. Cependant, il ne sera peut-être pas possible d'exploiter tout le potentiel de ces nouvelles approches avec les mécanismes existants, car les innovations dans les façons de procéder comportent des risques, qu'il convient de gérer. L'intervention des pouvoirs publics, en vue de réduire ces risques ou de les répartir au moyen de systèmes d'assurance, pourrait être très utile.

### ***Améliorer la capacité des organismes de réglementation de la qualité de l'eau à surveiller différents systèmes et différentes sources d'approvisionnement***

Compte tenu de l'évolution de la dynamique du secteur de l'eau, les organismes de réglementation concernés doivent être prêts à surveiller la qualité de l'eau provenant de différents types de sources d'approvisionnement. Cela suppose de réglementer les prélèvements d'eau souterraine et les systèmes autonomes, mais aussi d'assurer un financement suffisant des activités de surveillance et de contrôle.

L'eau se faisant de plus en plus rare et les nappes étant surexploitées, les pouvoirs publics devront instaurer une surveillance et un contrôle des ressources en eaux souterraines. Dans la plupart des pays, les droits sur l'eau sont généralement attribués au propriétaire du terrain qui la renferme. Cela provoque souvent des problèmes de surexploitation et de salinisation des aquifères côtiers. Les pouvoirs publics devront répertorier et surveiller systématiquement les puits et forages existants, et établir des systèmes permanents pour réglementer les prélèvements et la qualité des eaux souterraines.

Le développement des dispositifs autonomes et la multiplication des fournisseurs engendreront de nouveaux enjeux dans le domaine de la réglementation. Les pouvoirs publics devront donner aux acteurs concernés la possibilité de prédominer en supprimant les obstacles réglementaires et en instaurant de nouvelles réglementations autorisant des dispositifs non traditionnels d'alimentation en eau et d'assainissement. De plus, ils devront trouver le moyen de réglementer ces dispositifs du point de vue de la qualité de l'eau et de l'assainissement, de manière à protéger la santé publique et l'environnement. Cela pourrait nécessiter de formuler des lignes directrices sur la qualité de l'eau des systèmes autonomes, des consignes de sécurité sur l'utilisation des eaux usées traitées dans les espaces verts, les jardins et les toilettes, ainsi que des normes de qualité relatives à l'élimination des déchets et des eaux usées.

Les pouvoirs publics devront également concevoir un système de surveillance de ces multiples sources d'eau potable et dispositifs de traitement des déchets. Cela suppose entre autres de confier la responsabilité de la surveillance et du contrôle à une entité donnée, qu'il s'agisse des autorités locales, des services de santé, d'organismes de protection de l'environnement ou des compagnies des eaux existantes. Les organismes de réglementation devront également déterminer les sources de financement de ces fonctions réglementaires nouvelles et plus complexes (redevances d'utilisation des systèmes autonomes ou taxes). Tous ces problèmes doivent être pris en compte afin de créer des conditions dans lesquelles les nouveaux

modèles d'entreprise peuvent prospérer sans que soient menacés la santé publique et l'environnement.

### ***Ménager des incitations en faveur de la concurrence***

La participation des entreprises privées au secteur de l'eau a été encouragée dans la perspective d'intensifier la concurrence sur le marché. Les spécialistes de l'économie du secteur public ont depuis longtemps établi que les réseaux d'eau et d'assainissement étaient des monopoles naturels qui échappent à la concurrence sous sa forme habituelle. L'ouverture du marché est en cours en Angleterre, moyennant l'obligation de laisser des tiers accéder aux réseaux, et elle est envisagée en Australie (voir plus haut). Nous allons nous concentrer ici sur l'étalonnage, stratégie particulièrement propice au renforcement de la concurrence dans le secteur de l'eau.

Loin d'être limité aux entreprises privées, l'exercice de la concurrence à laquelle donnent lieu les marchés peut passer par l'étalonnage. Spécifier une série appropriée de normes et indicateurs de performances peut exiger des efforts considérables et une grande subtilité. Les indicateurs doivent être à la fois observables et mesurables. La difficulté consiste à sélectionner une série de normes et indicateurs qui soient suffisamment précis pour être utiles aux décisions de gestion et de supervision, et, à la fois, disponibles et applicables à un coût raisonnable. Quelques dizaines de mesures de la performance fiables valent généralement mieux qu'un grand nombre d'indicateurs et de normes.

Plusieurs documents présentent une analyse approfondie et des listes générales de mesures de la performance, dont Alegre et al. (2000) et Matos et al. (2003). Dans le présent ouvrage, nous vous invitons à consulter la liste des indicateurs de performances des compagnies des eaux établie par l'American Water Works Association (AWWA) et la Water Environment Federation (WEF) (voir chapitre 1, encadré 1.6). Lafferty et Lauer (2005) fournissent des données sur de nombreuses compagnies des eaux des États-Unis, mises en regard des indicateurs définis par Crotty (2004). Dans le même esprit, une initiative de la Banque mondiale, appelée International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities, est présentée sur le site [www.ib-net.org](http://www.ib-net.org). L'étalonnage est une activité en plein essor et les données disponibles se multiplieront notablement dans les quelques années à venir, obligeant les modèles d'entreprise à réagir.

### ***Continuer à mettre l'accent sur la sensibilisation et la mobilisation de la collectivité, et sur la transparence***

Veiller à ce que les consommateurs connaissent les besoins des réseaux est indiscutablement le meilleur moyen de faire en sorte que la population apporte son soutien au financement et, éventuellement, à une augmentation

des tarifs. Dans l'idéal, les consommateurs et les habitants devraient être associés aux décisions relatives aux services de l'eau et aux prix qui les concernent. Les consommateurs sont les mieux placés pour mettre en regard les améliorations apportées aux services et les hausses de prix, dans l'optique de définir la stratégie qui satisfera au mieux leurs besoins en fonction de leur budget. Cette méthode de planification obéissant à la demande apporte une garantie de résultat.

Il est généralement admis, dans le secteur de l'eau, que *l'ouverture et la transparence* sont indispensables au succès des privatisations. Cependant, les pouvoirs publics doivent aller au-delà de l'obligation de transparence dans le cadre des privatisations. Il appartient aux compagnies des eaux de mener en permanence une action diversifiée de sensibilisation et de communication en direction de la collectivité. Cette action est d'autant plus importante que l'eau a une incidence sur la santé publique et revêt une dimension sociale. De même, elle est indispensable pour faire accepter la construction de nouvelles installations, les augmentations de tarifs et les restructurations. Les consommateurs ne doivent pas être consultés au moment où une majoration des prix s'impose, mais tout au long du processus de réflexion devant aboutir au choix des solutions à apporter aux problèmes des réseaux. Si la population a le sentiment que le réseau lui appartient, elle est en position de participer activement au choix des solutions au lieu de réagir à celles qui sont proposées par d'autres.

*Une large participation des parties concernées* permet d'articuler des valeurs différentes et des points de vue variés, et d'en tenir compte dans le processus de décision. Elle donne aussi aux parties le sentiment d'avoir voix au chapitre et de peser sur le processus et sur les décisions qui en résultent. L'eau est une ressource essentielle à la vie et à la santé, et elle joue un rôle social, économique et environnemental déterminant. Sa gestion a une incidence sur la lutte contre la pauvreté, la santé publique, l'équité sociale et la durabilité des écosystèmes. Le meilleur moyen de trouver un équilibre entre ses différentes fonctions est de faire participer les multiples parties concernées aux décisions concernant les ressources, et la population en général à l'évaluation des besoins, à la planification et à la mise en œuvre des éventuels projets. Les pouvoirs publics doivent veiller à ce que la collectivité ait connaissance des décisions relatives au secteur de l'eau et soit à même de les comprendre, garantir l'accès à l'information, et tenir compte de l'avis du public dans toutes les décisions et dans tous les projets ayant trait aux ressources.

*La libre circulation des informations* est propice à l'adoption de décisions plus appropriées et à l'obtention de meilleurs résultats. Assurer un accès libre aux documents, aux informations et aux contrats crée un climat de confiance et rassure la population. Comme nous l'avons déjà signalé, *la transparence* de la négociation des contrats garantit également que les décisions soient

maintenues en cas d'alternance politique, et évite la corruption et la collusion dans l'attribution des marchés. Dès lors que tout un chacun a accès à l'information, les pouvoirs publics et les éventuels partenaires du secteur privé doivent rendre des comptes sur les résultats.

La population doit pouvoir avoir connaissance des décisions et exercer un contrôle sur celles-ci, et le processus doit tenir compte de l'intérêt général et garantir la participation de tous et la transparence. À cet égard, lorsqu'une privatisation est envisagée, les pouvoirs publics doivent :

1. organiser un débat public permanent pour informer la collectivité et connaître son opinion sur les questions touchant l'alimentation en eau ;
2. commander périodiquement une évaluation à une tierce partie ;
3. mettre en place un comité consultatif public où la collectivité soit largement représentée, pour conseiller les autorités qui proposent une privatisation ou une restructuration ;
4. procéder à un examen public officiel des contrats et des autorisations, et répondre aux commentaires de la collectivité préalablement à la signature ;
5. informer la collectivité avant tout transfert de prérogatives des autorités publiques à des entreprises privées ;
6. dispenser une assistance technique aux collectivités pour évaluer les répercussions des restructurations sur l'équité, l'environnement et le bien-être.

Beaucoup d'entreprises privées sont en train de prendre conscience de l'importance de la participation de la collectivité et de la transparence pour instaurer un climat stable et assurer la viabilité à long terme de leur activité. La transparence et la participation de la collectivité sont susceptibles de consolider la confiance de celle-ci dans le secteur privé et d'accroître la capacité de ce dernier à émettre des emprunts obligataires privés. Améliorer la transparence et la communication en direction de la collectivité permet en outre aux prestataires du secteur public et aux pouvoirs publics d'émettre des emprunts obligataires et de défendre plus facilement l'augmentation des financements publics.

### ***Financer l'augmentation de la R-D dans le secteur***

Il sera essentiel de financer l'accroissement de la recherche-développement dans le secteur de l'eau pour tirer parti des possibilités d'amélioration de l'efficacité et de réduction des coûts susceptibles d'aider les compagnies des eaux à renforcer leur viabilité financière. Comme nous l'avons déjà indiqué, la production d'énergie à partir d'eaux usées traitées au moyen de piles à combustible microbiennes, mais aussi d'autres technologies en devenir, nécessitent des travaux de développement supplémentaires avant

de pouvoir être commercialisées à grande échelle. Les subventions destinées à la recherche ne sont pas toujours justifiées et peuvent donner lieu à des abus. Néanmoins, il existe en général des éléments sérieux en faveur de la recherche fondamentale, laquelle est susceptible de modifier en profondeur la conduite de l'activité et est si vaste que les investisseurs individuels n'ont pas la possibilité d'en retirer tous les bénéfices, ce qui les conduit à sous-investir dans ce domaine. Les piles à combustible microbiennes utilisables pour produire de l'énergie à partir des eaux usées en sont un bon exemple, au même titre que le développement d'essais normalisés des performances des nouvelles technologies de traitement de l'eau, de méthodes de recyclage des eaux usées, etc.

## 6. Conclusion

Le secteur de l'eau doit disposer d'une gamme complète de mécanismes de financement pour satisfaire ses besoins en investissements et pour pouvoir maintenir et étendre ses services. Déployer cette gamme nécessitera de concevoir des politiques propices. L'analyse de l'action à mener exposée en conclusion du présent chapitre est limitée, car elle constitue la prochaine étape logique de la réflexion sur le sous-investissement et sur les moyens à mettre en œuvre pour tirer parti des opportunités qui s'offrent au secteur sous la forme de nouvelles idées et de nouvelles approches.

Sur la foi de l'analyse qui précède, nous pensons que ce sont les mesures favorisant tous les types de mécanismes de financement rationnels, et non pas seulement quelques-uns sélectionnés par des « experts », qui ont le plus de chances de porter leurs fruits. Chaque pays membre de l'OCDE et les cinq grands pays devront concevoir des politiques prenant appui sur leur propre expérience institutionnelle et susceptibles de faire évoluer pas à pas leurs institutions.

Nous devons aller au-delà des approches monolithiques. En créant un environnement dans lequel de nouveaux mécanismes financiers, de nouvelles technologies et de nouvelles solutions peuvent s'épanouir et porter leurs fruits, dans le respect des principes énoncés plus haut, les pouvoirs publics auront plus de chance de réussir à satisfaire les besoins actuels et croissants dans le secteur de l'eau.

### Notes

1. Les cinq grandes économies sont le Brésil, la Russie, l'Inde, la Chine et l'Indonésie. Ce chapitre porte sur les pays membres de l'OCDE et sur ces cinq grands pays.
2. Loi de 1988 sur les transferts de services publics et les redevances sur l'eau (Public Utility Transfers and Water Charges Act) (chapitre 15). Loi sur l'eau (Water Act) de 1989.

3. « Dominant » signifie que le secteur privé dessert plus de 50 % de la population, et « important » qu'il en dessert entre 25 et 50 %.
4. « Mineur » signifie que le secteur privé dessert moins de 25 % de la population.
5. La Banque mondiale définit un projet entièrement nouveau comme étant un projet dans lequel « une entité privée ou une coentreprise public-privé construit et exploite une nouvelle installation pour la période spécifiée dans le contrat de projet. L'installation peut revenir aux mains du secteur public à la fin de la période de concession ». Les projets conception-construction-exploitation-transfert (DBOT), construction-exploitation-transfert (BOT) et construction-propriété-exploitation (BOO) entrent dans cette catégorie.
6. Les projets en difficulté sont ceux pour lesquels l'autorité publique ou l'opérateur a demandé qu'il soit mis fin au contrat ou qu'un arbitrage international soit rendu.
7. La base de données sur la privatisation gérée par l'OCDE a été suspendue en 2001.
8. Les services assurés par les réseaux d'eau sont nombreux et peuvent être définis de différentes manières. Ainsi, la maîtrise des inondations est souvent définie en fonction de la protection assurée pendant une durée donnée (une heure, par exemple) et de la fréquence des épisodes (par exemple, une fois tous les dix ans en moyenne). Dans la pratique, les objectifs sont fixés en fonction de plusieurs durées et fréquences ou d'autres critères. La distribution de l'eau est un autre exemple : l'eau peut être potable ou d'une qualité inférieure. On peut aussi énumérer les services assurés par l'eau (consommation humaine, évacuation des déchets, irrigation, etc.) au lieu de se référer au service qui consiste à distribuer une eau d'une qualité donnée. Il est essentiel de mettre l'accent sur les services finaux auxquels l'eau est nécessaire lorsque sont envisagées différentes formules de régulation de la demande (voir Wolff et Gleick, 2002). Des grandes catégories plus simples (fourniture d'eau potable, par exemple) sont cependant suffisantes dans le cadre de la présente étude. Cette fonction représente le coût de la fourniture des services, sans que soient précisés les facteurs nécessaires (main-d'œuvre, capital, eau, énergie, connaissances, entre autres). Il peut exister (et il existe souvent) de nombreuses combinaisons de facteurs susceptibles d'assurer un niveau de services déterminé à un coût lui aussi déterminé. Ainsi, les mesures prises pour favoriser l'efficacité substituent souvent le savoir à l'eau physique, tout en maintenant au même niveau les services finaux fournis aux clients.
9. Ces commentaires proviennent en grande partie du site Internet « Rapid Response » de la Banque mondiale ([www.rru.worldbank.org](http://www.rru.worldbank.org)), animé par Clive Harris et consacré aux causes et aux conséquences de l'annulation de projets d'infrastructures.
10. Surface Water Treatment Rule (SWTR), 1989.

## **Bibliographie**

- Alameda Countywide Stormwater Program (1998), *DUST Marsh Long-Term Evaluation*, Voir [www.cleanwaterprogram.org/indexFlash.htm](http://www.cleanwaterprogram.org/indexFlash.htm).
- Alcazar, L., M. Abdala et M. Shirley (2000), *The Buenos Aires Water Concession*, The World Bank Policy Research Working Paper 2311, avril, Washington.
- Alegre, H., W. Hirner, J.M. Baptista et R. Parena (2000), *Performance Indicators for Water Supply Services*, International Water Association, Londres.

- Andrieu, Michel (2005), « Long-Term Trends and the Demand for Infrastructure », document rédigé pour le projet du programme de l'OCDE sur l'avenir « Les infrastructures à l'horizon 2030 », Paris, 12 décembre 2005.
- Ashley, R. et A. Cashman (2006), « Incidences du changement sur la demande à long terme d'infrastructures dans le secteur de l'eau », in *Les infrastructures à l'horizon 2030 – Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris.
- AWWA (1999), *Water Quality and Treatment – Handbook of Community Water Supplies*, 5<sup>e</sup> édition, McGraw Hill Co., New York.
- Banque mondiale (2006), Base de données sur la participation privée dans l'infrastructure (PPI) de la Banque mondiale, Washington, voir [www.ppi.worldbank.org](http://www.ppi.worldbank.org).
- Baumert, J. et L. Bloodgood (2004), *Private Sector Participation in the Water and Wastewater Services Industry*, Office of Industries, US International Trade Commission, Washington.
- Beecher, J.A. (1996), *The Regionalization of Water Utilities: Perspectives, Issues, and Annotated Bibliography*, the National Regulatory Research Institute, Columbus, Ohio.
- Blokland, M., O. Braadbaart et K. Schwartz (dir. pub.) (1999), *Private Business, Public Owners: Government Shareholding in Water Enterprises*, ministère du Logement, de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement, La Haye, Pays-Bas.
- Brown, L. et B. Halweil (1998), « China's Water Shortage », Worldwatch Press Release, Worldwatch Institute, Washington.
- Byrnes, P., S. Grosskopf et K. Hayes (1986), « Efficiency and Ownership: Further Evidence », *The Review of Economics and Statistics*, vol. 68, n° 2, pp. 337-341.
- Camdessus, M. et panel (2003), *Financer l'eau pour tous*, Rapport du Panel mondial sur le financement des infrastructures de l'eau, Conseil mondial de l'eau, Troisième Forum mondial de l'eau, Kyoto, Japan.
- Center for Disease Control (CDC) (2006), *Safe Water System (SWS) Publications – PUR*, voir [www.cdc.gov/safewater/publications\\_pages/pubs\\_pur.htm](http://www.cdc.gov/safewater/publications_pages/pubs_pur.htm).
- Crain, W. Mark et A. Zardkoohi (1978), « A Test of the Property-Rights Theory of the Firm: Water Utilities in the United States », *Journal of Law and Economics*, vol. 21, pp. 395-408.
- Crotty, P. (2004), *Selection and Definition of Performance Indicators for Water and Wastewater Utilities*, American Water Works Association et American Water Works Association Research Foundation, Denver, Colorado.
- Empresa Metropolitana de Obras Sanitarias (EMOS) SA (1995), *Memoria 95*, Santiago, Chile.
- Estache, A. et M. A. Rossi (2002), « How Different Is the Efficiency of Public and Private Water Companies in Asia? », *The World Bank Economic Review*, vol. 16, n° 1, pp. 139-148.
- Feigenbaum, S. et R. Teeple (1986), « Public Versus Private Water Delivery: A Hedonic Cost Approach », *The Review of Statistics and Economics*, vol. 68, n° 2, pp. 337-341.
- Fox, W. et R. Hofler (1986), « Using Homothetic Composed Error Frontiers to Measure Water Utility Efficiency », *Southern Economic Journal*, vol. 53, n° 2, pp. 461-77.
- Gentry, B. (2000), *Global Trends in Urban Water Supply and Waste Water Financing and Management: Changing Roles for the Public and Private Sectors*, OCDE, Paris.
- Gleick, P.H. (1999), « The Human Right to Water », *Water Policy*, vol. 1, n° 5, pp. 487-503.

- Gleick, P.H. (2003), « Global Freshwater Resources: Soft-Path Solutions for the 21st Century », *Science*, vol. 302, pp. 1524-1528.
- Gleick, P.H., D. Haasz, C. Henges-Jeck, V. Srinivasan, G. Wolff, K. Kao Cushing et A. Mann (2003), *Waste Not, Want Not: The Potential for Urban Water Conservation in California*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie.
- Gleick, P.H., G. Wolff, E.L. Chalecki et R. Reyes (2002), *The New Economy of Water: The Risks and Benefits of Globalization and Privatization of Fresh Water*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie.
- Gleick, P.H., H. Cooley et D. Groves (2005), *California Water 2030: An Efficient Future*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie.
- Gomez, S. et A. Steding (1998), *California Water Transfers: An Evaluation of the Economic Framework and a Spatial Analysis of the Potential Impacts*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie.
- Gomez-Lobo, A. (2003), « Mettre l'eau à la portée des ménages – Le financement d'une subvention à la consommation basé sur les résultats au Chili », in P.J. Brook et S.M. Smith (dir. pub.) *Délégation de services collectifs – L'aide basée sur les résultats et ses applications*, Banque mondiale, Washington, voir <http://rru.worldbank.org/Documents/07ch2.pdf>.
- Gouvernement du Queensland (2006), *Water Trading: An Overview of Queensland Water Markets*, voir [www.nrm.qld.gov.au/water/trading/pdf/wat\\_trad\\_overview.pdf](http://www.nrm.qld.gov.au/water/trading/pdf/wat_trad_overview.pdf).
- Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) (2001), *Troisième Rapport d'évaluation du GIEC – Bilan 2001 des changements climatiques*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Guttierez, E., B. Calaguas, J. Green et V. Roaf. (2003), *New Rules, New Roles: Does PSP Benefit the Poor? The Synthesis Report*, WaterAid and Tearfund, Londres.
- Hodgson, S. (2004), *Land and Water – the Rights Interface*, Études législatives de la FAO 84, Service droit et développement, Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture, Bureau juridique, Rome.
- Infrastructure Canada, Division de la recherche et de l'analyse (2004), *L'infrastructure en eau – Recherche pour soutenir le développement de politiques et de programmes*.
- Izaguirre, A.K. et C. Hunt (2005). *Private Water Projects: Investment Flows Up by 36 Per Cent in 2004*, Public Policy for the Private Sector, Note Number 297, Groupe de la Banque mondiale, Washington.
- Jensen, O. et F. Blanc-Brude (2006), *The Handshake: Why Do Governments and Firms Sign Private Sector Participation Deals? Evidence from the Water and Wastewater Sector in Developing Countries*, World Bank Policy Research Working Paper 3937, juin, Washington.
- Kaufmann, D. (2002), *Transparency, Incentives and Prevention (TIP) for Corruption Control and Good Governance. Empirical Findings, Practical Lessons, and Strategies for Action based on International Experience*, Banque mondiale, Washington, voir [www.worldbank.org/wbi/governance/pdf/quinghua\\_presentation.pdf](http://www.worldbank.org/wbi/governance/pdf/quinghua_presentation.pdf).
- Lafferty, K.A. et W.C. Lauer (2005), *Benchmarking Performance Indicators for Water and Wastewater Utilities: Survey Data and Analyses Report*, American Water Works Association.

- Levina, E. et H. Adams (2006), *Domestic Policy Frameworks for Adaptation to Climate Change in the Water Sector, Part I, Annex I, Countries*, OCDE, Paris.
- Matos, R., A. Cardoso, R. Ashley, P. Duarte, A. Molinari et A. Schulz (2003), *Performance Indicators for Wastewater Services*, International Water Association, Londres.
- Maxwell, S. (2005), « How Big is the “Water Business”? », *Journal of the American Water Works Association*, vol. 97, n° 1, janvier.
- McFarlane, S. (2003), *Regional Water Works: Sharing Urban Water Services*, Western Cities Project Report n° 28, Canada West Foundation, novembre.
- Moss, J., G. Wolff, G. Gladden and E. Guttierrez (2003), « Valuing Water for Better Governance », CEO Panel for Water, Pacific Institute, Oakland, California, [www.pacinst.org/reports/valuing\\_water\\_paper.pdf](http://www.pacinst.org/reports/valuing_water_paper.pdf).
- National Research Council (NRC) (2002), *Privatization of Water Services in the United States: An Assessment of Issues and Experiences*, National Academy Press, Washington.
- Nations Unies (ONU) (2003), *L'eau pour les hommes, l'eau pour la vie*, Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau (WWDR), UNESCO, Paris, et Berghahn Books, Royaume-Uni.
- Ofwat (1999), MD<sup>o</sup> 154: *Development of Common Carriage. To Managing Directors of Water and Sewerage Companies and Water Only Companies*, voir [www.ofwat.gov.uk/aptrix/ofwat/publish.nsf/Content/md154developmentofcommoncarriage](http://www.ofwat.gov.uk/aptrix/ofwat/publish.nsf/Content/md154developmentofcommoncarriage).
- Ofwat (2004), SLR 1/03 *Water Act 2003: Self Lay and Requisitioning*, voir [www.ofwat.gov.uk/aptrix/ofwat/publish.nsf/Content/slr0103](http://www.ofwat.gov.uk/aptrix/ofwat/publish.nsf/Content/slr0103).
- Organisation mondiale de la santé (OMS)/UNICEF (2005), *Water for Life: Making It Happen*, Programme commun OMS/UNICEF de surveillance de l'approvisionnement en eau et de l'assainissement, Éditions de l'OMS, Genève.
- Pinsent Masons (2005), *Pinsent Masons Water Yearbook 2005-2006*, Pinsent Masons, Londres.
- Programme des Nations Unies pour le développement (2004), *Rapport mondial sur le développement humain*, données disponibles à l'adresse : <http://hdr.undp.org/statistics/data>.
- Raskin, P., Gleick, P., Kirshen, P., Pontius, G. et K. Strzepek (1997), *Water Futures: Assessment of Long-Range Patterns and Problems*, in *Comprehensive Assessment of the Freshwater Resources of the World*, Stockholm Environmental Institute, Stockholm.
- Saunders, P. et C. Harris (1990), « Privatization and the Consumer », *Sociology*, vol. 24, pp. 57-75.
- Tasman Asia Pacific (1997), *Third Party Access in the Water Industry: An Assessment of the Extent to Which Water Facilities Meet the Criteria for Declaration of Access*, rédigé pour le National Competition Council.
- Thames Water Utilities Ltd. (2005), *Corporate Responsibility Report 2004*, Thames Water Utilities Ltd.
- United States Environmental Protection Agency (US EPA) (1999), *National Characteristics of Drinking Water Serving Populations Under 10 000*, Washington.
- United States Environmental Protection Agency (US EPA) (2000), *Drinking Water State Revolving Funds Interim Final Rule*, United States Office of Water EPA 816-F-00-026, Washington.

- United States Environmental Protection Agency (US EPA) (2002), *The Clean Water and Drinking Water Infrastructure Gap Analysis*, septembre, Washington.
- United States General Accounting Office (US GAO) (2002), *Water Infrastructure: Information on Financing, Capital Planning, and Privatization*, août, Washington.
- United States National Academy of Sciences (US NAS) (2002), *Privatization of Water Services in the United States: An Assessment of Issues and Experience*, Water Science and Technology Board, National Academy Press, Washington. Voir <http://fermat.nap.edu/catalog/10135.html>.
- US Congressional Budget Office (US CBO) (2002), *Future Investment in Drinking Water and Wastewater Infrastructure*, novembre, Washington.
- VanDe Hei, D (2006), « PPPs: Beware the Promises », *Underground Infrastructure Management*, janvier/février.
- Wilkinson, R. (2003), *Integrated Water Resources Management: Landscape Planning in a Watershed Context*, Calfed Urban Water Use Efficiency Pilot Project, Inland Empire Utilities Agency, Rocky Mountain Institute, Snowmass, Colorado.
- Winblad, U. et M. Simpson-Hebert (dir. pub.) (2004), *Ecological Sanitation: Revised and Enlarged Edition*, Stockholm Environmental Institute, Stockholm, Suède.
- Wolff, G. (2004), *Economies of Scale and Scope in River Basin Management*. Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie.
- Wolff, G. et E. Hallstein (2005), *Beyond Privatization: Restructuring Water Systems to Improve Performance*, Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security, Oakland, Californie.
- Wolff, G. et M. Palaniappan (2004), « Public or Private Water Management? Cutting the Gordian Knot », *Journal of Water Resources Planning and Management*, janvier/février.
- Wolff, G. et P.H. Gleick (2002), « The Soft Path for Water », in Gleick et al. *The World's Water: 2002-2003*, Island Press, Washington.
- Wolff, G., R. Cohen et B. Nelson (2004), *Energy Down the Drain: The Hidden Costs of California's Water Supply*, Natural Resources Defense Council, New York.

## Chapitre 5

### Aspects clés et implications politiques de l'évolution à long terme du trafic marchandises et des infrastructures des chemins de fer

*par*

S. Louis Thompson\*

*Les infrastructures ferroviaires servent à deux catégories d'opérateurs (marchandises et voyageurs). Le présent chapitre traite principalement du trafic marchandises des chemins de fer et de ses besoins en infrastructures, et étudie les forces économiques et démographiques sous-jacentes qui amplifient ces derniers. Quelle sera la demande future d'infrastructures ferroviaires dédiées au trafic marchandises et comment les secteurs public et privé pourront-ils satisfaire cette demande? Comme le montre ce chapitre, les modèles de gestion et les politiques publiques adoptées varient sensiblement.*

\* Thompson, Galenson and Associates, Maryland, États-Unis. Le présent chapitre a été commandité et financé par le Programme de l'OCDE sur l'avenir et le Centre conjoint OCDE/CEMT de recherche sur les transports.

## Résumé

Plusieurs études ont révélé que la demande de services et le besoin d'infrastructures ferroviaires vont augmenter pendant les trois prochaines décennies. L'ampleur de cette augmentation est inhabituellement incertaine, mais ses causes sous-jacentes et son potentiel sont évidents.

Les infrastructures ferroviaires servent à deux catégories d'opérateurs (marchandises et voyageurs) divisibles en de multiples sous-catégories dont le nombre varie en fonction des situations nationales ou régionales. Les services voyageurs peuvent se diviser en services de banlieue, régionaux, grandes lignes et (dans certains pays) à grande vitesse sur lignes spécialisées. Les services marchandises peuvent de leur côté se subdiviser sur la base du type de marchandises (vraies tels que charbon, produits finis, etc.) ou de service (lotissement, rames, trains complets, etc.).

Il est impossible de distinguer nettement les besoins d'infrastructures des services marchandises de ceux des services voyageurs, sauf dans les cas où elles sont strictement réservées aux uns ou aux autres. Il existe une triple interaction complexe entre les caractéristiques des infrastructures, les services voyageurs et les services marchandises. Le présent chapitre se focalise sur le trafic marchandises des chemins de fer et ses besoins en infrastructures, mais le problème de l'interaction marchandises/voyageurs et de la communauté de l'usage des infrastructures doit toujours être tenu présent à l'esprit.

Les forces économiques et démographiques sous-jacentes vont manifestement générer un *besoin* et une *possibilité* de renforcement des infrastructures ferroviaires utilisables par les services marchandises. Ce besoin sera amplifié par, entre autres facteurs, les préoccupations soulevées par la congestion des routes, la sécurité, la sûreté et l'environnement ainsi que les mesures prises par les pouvoirs publics pour transférer du trafic de la route vers le rail.

Le *besoin* de renforcement des infrastructures ferroviaires destinées au trafic marchandises va donc aller en s'amplifiant, mais la réponse donnée à ce besoin est moins évidente. La *réponse* des opérateurs ferroviaires et des pouvoirs publics variera en fonction de la politique menée par les pouvoirs publics, du mode de fonctionnement adopté par les opérateurs ferroviaires et de divers facteurs exogènes tels que la technologie.

L'avenir sera dans une large mesure modelé par les modalités du partage des rôles entre les secteurs public et privé (si tant est qu'ils arrivent à se mettre d'accord). Si le transport de marchandises par chemin de fer s'effectue par le secteur privé, ou à tout le moins dans le respect des lois du marché, et si les pouvoirs publics ne soutiennent pas indûment la route ou la voie navigable, il y a de bonnes raisons de penser que les ressources générées par le trafic marchandises permettront de couvrir (d'une façon ou de l'autre) ses besoins, dictés par le seul jeu des mécanismes du marché, d'investissement en infrastructures et en gestion.

La solution du problème des infrastructures passe aussi par le consentement des pouvoirs publics à identifier dans la transparence et à financer les coûts et les avantages sociaux des services marchandises. Certaines instances publiques (l'Union européenne en particulier) ont identifié les avantages que les infrastructures ferroviaires apportent à la collectivité sans pour autant se doter d'une politique de soutien équilibré pleinement compensatoire à l'égard de tous les modes de transport. D'autres (en l'occurrence les États-Unis et le Canada) doivent encore définir les avantages que le transport de marchandises par chemin de fer procure à la collectivité et au secteur privé et déterminer comment les payer.

La plupart des services *marchandises* des chemins de fer, et leurs infrastructures, devraient s'exploiter selon la logique du marché et pourraient, si ce marché peut fonctionner avec efficacité, être financés et exploités sans intervention majeure des pouvoirs publics. La concrétisation de ces avantages *non marchands* (réduction de la congestion routière et de la pollution de l'air) et la minimisation des coûts *non marchands* (interférences voyageurs/marchandises) requièrent une intervention effective du secteur public.

En résumé, les investissements en infrastructures ferroviaires destinées aux services marchandises peuvent être soit essentiellement privés, soit essentiellement publics. Les investissements *privés* se concentreront vraisemblablement en Amérique du Nord et dans des pays qui, tels l'Australie et le Brésil, comptent beaucoup de grosses entreprises minières et agricoles exportatrices (et où les investissements pourraient ne pas rapporter grand chose au système national). En Amérique du Nord, les investissements s'orienteront vraisemblablement vers le renforcement des capacités de certaines interfaces port/terre importantes, de certains grands points nodaux tels que Chicago et, comme toujours, de certaines lignes parcourues par un fort trafic de vrac (charbon et céréales) ou un trafic intérieur de conteneurs en augmentation constante. Les investissements privés pourraient avoir un pendant public, mais l'ampleur de cet effort financier et le moment où il sera accompli restent à déterminer. Les investissements *publics* s'effectueront pour leur plus grosse part indubitablement en Chine et en Inde où le renforcement

de la capacité du système procédera de la construction soit de nouvelles lignes marchandises de grande capacité, soit de nouvelles lignes voyageurs qui libéreront de la capacité pour le trafic marchandises. Un programme de l'Union européenne va également promouvoir le transport de marchandises par chemin de fer (et renforcer la capacité), mais l'impact des programmes communautaires sur la capacité affectée aux marchandises plutôt qu'aux voyageurs n'est pas clairement défini. Ces investissements publics se doubleront certainement d'investissements privés dans les entreprises exploitantes et leurs actifs. Il est plus difficile de prédire jusqu'où iront les investissements privés en infrastructures parce que la politique suivie par les pouvoirs publics en matière de privatisation du transport de marchandises est difficile à cerner et que les conflits d'accès aux capacités qui opposent les services voyageurs aux services marchandises dans les systèmes où cet accès est libre risquent d'être tranchés en faveur des services voyageurs.

## 1. Introduction

Le chapitre s'articule autour de deux axes, à savoir la demande future d'infrastructures ferroviaires dédiées au trafic marchandises et les facteurs qui influent sur les modalités de satisfaction de cette demande.

Les infrastructures ferroviaires sont normalement multifonctionnelles en ce sens qu'elles sont empruntées par deux types de services, voyageurs et marchandises, qui se subdivisent en plusieurs sous-catégories qui exercent aussi une influence sur les besoins d'infrastructures. Il s'en suit qu'il n'est pas possible de faire clairement le départ entre les besoins des services marchandises et ceux des services voyageurs ainsi qu'entre les investissements en infrastructures qui les concernent, sauf si ces infrastructures sont monofonctionnelles. La plupart des infrastructures ferroviaires qui ne servent qu'au transport de marchandises se trouvent en Amérique du Nord et en Amérique du Sud (bien que les trains d'Amtrak empruntent 25 % des lignes marchandises des États-Unis et ceux de Via 25 % des lignes marchandises du Canada) et quelques autres appartiennent à des compagnies ferroviaires spécialisées d'Afrique du Sud et d'Australie. Le tableau 5.1 chiffre la vocation des chemins de fer au transport de voyageurs ou de marchandises. Il est possible de faire le départ entre les performances atteintes et les investissements effectués dans l'exploitation, mais beaucoup de pays n'ont pas encore effectué l'exercice.

Le tableau 5.1 montre où se trouve la plus grande partie des infrastructures ferroviaires du monde et quelle en est la longueur. Il appelle à quelques constatations importantes. Il montre ainsi, en premier lieu, que les infrastructures et le trafic tant marchandises que voyageurs se concentrent dans un nombre limité de pays. Les 10 premiers des 99 pays de l'échantillon

Tableau 5.1. **Infrastructures ferroviaires mondiales**  
Densité des lignes marchandises et voyageurs

	Longueur des lignes (km)					Vooyageurs/km (millions)				Tonnes/km (millions)			
	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)	Raccour- cissement 1980-2003 (km en moins)	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)
<b>OCDE Amérique du Nord</b>													
Mexique	20 351	20 351	17 576	(13.6)	(2 775.0)	5 295	5 336	n.a.	(100.0)	41 330	36 417	65 260	58
Canada : CP + CN	63 127	52 327	50 551	(19.9)	(12 578.0)	–	–	–	–	185 219	224 751	405 499	119
Canada : VIA	–	–	–	–	–	3 110	1 266	1 350	(56.6)	–	–	–	–
États-Unis : C <sup>ies</sup> 1 <sup>re</sup> catégorie	287 647	214 475	196 929	(31.5)	(90 718.0)	–	–	–	–	1 393 235	1 530 743	2 267 051	63
États-Unis : Amtrak	1 100	1 100	1 100	0.0	0.0	7 637	9 769	8 862	16.0	–	–	–	–
États-Unis : C <sup>ies</sup> locales	–	–	–	–	–	9 000	11 404	15 993	77.7	–	–	–	–
<b>OCDE Asie</b>													
Corée	3 135	3 091	3 140	0.2	5.0	21 640	29 863	28 562	32.0	10 549	13 663	11 057	5
Japon	22 236	20 254	20 067	(9.8)	(2 169.0)	193 143	237 551	241 160	24.9	37 000	26 803	22 600	(39)
Nouvelle-Zélande	4 478	4 029	3 913	(12.6)	(565.0)	370	370	n.a.	(100.0)	3 226	2 744	3 500	8
Australie	40 000	40 000	40 400	1.0	400.0	n.a.	n.a.	11 320	n.a.	63 700	87 920	161 000	153
<b>OCDE Union européenne</b>													
Autriche	5 857	5 624	5 655	(3.4)	(202.0)	7 380	8 575	8 150	10.4	11 200	12 158	17 852	59
Belgique	3 978	3 479	3 521	(11.5)	(457.0)	6 963	6 539	8 265	18.7	8 037	8 370	8 306	3
République tchèque	9 501	9 501	9 501	–	–	11 728	12 568	6 483	(44.7)	42 705	38 371	17 069	(60)
Danemark	2 015	2 344	2 273	12.8	258.0	3 803	4 855	5 397	41.9	1 619	1 730	1 888	17
Finlande	6 075	5 867	5 851	(3.7)	(224.0)	3 216	3 331	3 338	3.8	8 334	8 357	10 047	21
France	34 362	34 070	29 269	(14.8)	(5 093.0)	54 660	63 761	71 937	31.6	68 815	50 667	46 835	(32)
Allemagne	42 745	40 980	36 044	(15.7)	(6 701.0)	63 637	61 024	69 596	9.4	118 988	101 166	73 951	(38)
Grèce	2 461	2 484	2 414	(1.9)	(47.0)	1 464	1 977	1 574	7.5	814	647	456	(44)

Tableau 5.1. **Infrastructures ferroviaires mondiales** (suite)  
Densité des lignes marchandises et voyageurs

	Longueur des lignes (km)					Voayageurs/km (millions)				Tonnes/km (millions)			
	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)	Raccour- cissement 1980-2003 (km en moins)	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)
Hongrie	7 614	7 617	7 730	1.5	116.5	13 550	11 298	7 300	(46.1)	24 041	16 593	7 568	(69)
Irlande	1 987	1 944	1 919	(3.4)	(68.0)	1 032	1 226	1 601	55.1	624	589	398	(36)
Italie	16 138	16 086	15 965	(1.1)	(173.0)	39 587	45 512	45 221	14.2	18 384	19 419	22 457	22
Luxembourg	270	271	274	1.5	4.0	246	208	225	(8.5)	664	615	600	(10)
Pays-Bas	2 880	2 798	2 811	(2.4)	(69.0)	8 910	11 060	13 848	55.4	3 468	3 070	4 026	16
Pologne	27 185	26 228	19 900	(26.8)	(7 285.0)	46 300	50 373	19 643	(57.6)	132 576	83 500	47 394	(64)
Portugal	3 609	3 064	2 818	(21.9)	(791.0)	6 077	5 664	3 339	(45.1)	1 001	1 459	2 442	144
République slovaque	3 657	3 657	3 657	-	-	6 315	6 767	2 316	(63.3)	23 505	21 119	10 117	(57)
Espagne	13 450	12 560	12 310	(8.5)	(1 140.0)	13 527	15 476	20 608	52.3	10 528	10 742	14 156	34
Suède	11 377	10 081	9 882	(13.1)	(1 495.0)	6 787	6 076	5 733	(15.5)	15 914	18 441	12 829	(19)
Royaume-Uni	17 645	16 588	16 660	(5.6)	(985.0)	31 704	33 191	40 400	27.4	17 640	15 986	18 900	7
<b>OCDE, Europe hors Union européenne</b>													
Suisse	2 943	2 978	2 990	1.6	47.0	9 167	11 049	12 290	34.1	7 220	8 127	9 341	29
Norvège	4 242	4 044	4 179	(1.5)	(63.0)	2 394	2 104	2 204	(7.9)	3 014	2 568	2 092	(31)
Turquie	8 193	8 429	8 697	6.2	504.0	6 011	6 410	5 878	(2.2)	5 029	7 894	8 612	71
<b>Total OCDE</b>	<b>670 258</b>	<b>576 321</b>	<b>537 996</b>	<b>(19.7)</b>	<b>(132 262.0)</b>	<b>584 653</b>	<b>664 603</b>	<b>662 593</b>	<b>13.3</b>	<b>2 258 377</b>	<b>2 354 629</b>	<b>3 273 303</b>	<b>45</b>

Tableau 5.1. **Infrastructures ferroviaires mondiales** (suite)  
Densité des lignes marchandises et voyageurs

	Longueur des lignes (km)					Vooyageurs/km (millions)				Tonnes/km (millions)			
	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)	Raccour- cissement 1980-2003 (km en moins)	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)	1980	1990	2003	Allon- gement 1980-2003 (%)
<b>Europe hors OCDE</b>													
Slovénie	1 058	1 196	1 229	16.2	171.0	1 436	1 429	777	(45.9)	3 851	4 196	3 274	(15)
Estonie	993	1 026	959	(3.4)	(34.0)	1 553	1 510	182	(88.3)	6 515	6 977	9 283	42
Lettonie	2 384	2 397	2 270	(4.8)	(114.0)	4 774	5 466	762	(84.0)	17 586	18 538	17 604	0
Lithuanie	2 008	2 007	1 774	(11.7)	(234.0)	3 258	3 640	432	(86.7)	18 237	19 258	11 457	(37)
Bulgarie	4 341	4 299	4 318	(0.5)	(23.0)	7 055	7 793	2 517	(64.3)	17 491	14 132	5 274	(70)
Roumanie	11 110	11 348	11 077	(0.3)	(33.0)	23 220	30 582	8 528	(63.3)	78 390	57 253	16 584	(79)
Ukraine	22 600	23 316	22 079	(2.3)	(521.0)	60 160	76 038	52 558	(12.6)	469 643	473 953	225 287	(52)
Bélarus	5 512	5 569	5 502	(0.2)	(10.0)	10 922	16 852	13 308	21.8	66 264	75 373	38 402	(42)
<b>Cinq grands pays en développement</b>													
Brésil : toutes concessions	28 645	26 945	25 895	(9.6)	(2 750.0)	11 867	3 188	2 500	(78.9)	40 640	41 042	67 300	66
Russie	82 600	85 969	85 500	3.5	2 900.0	227 300	274 000	157 100	(30.9)	2 316 000	2 523 000	1 664 300	(28)
Chine	49 940	53 378	60 446	21.0	10 506.0	138 037	263 530	456 000	230.3	570 732	1 060 100	1 609 000	182
Indonésie	6 458	5 000	5 300	(17.9)	(1 158.0)	5 900	9 290	17 000	188.1	1 000	3 190	5 000	400
Inde	61 240	62 367	63 122	3.1	(1 882.0)	208 558	295 644	515 044	147.0	158 474	235 785	353 194	123
<b>Autres pays</b>	193 384	191 663	167 966	(13.1)	(25 418.0)	146 735	174 219	137 785	(6.1)	656 002	658 847	370 949	(43)
<b>Total mondial</b>	<b>1 142 531</b>	<b>1 052 801</b>	<b>995 433</b>	<b>(12.9)</b>	<b>(147 098.0)</b>	<b>1 435 428</b>	<b>1 827 784</b>	<b>2 027 086</b>	<b>41.2</b>	<b>6 679 202</b>	<b>7 546 272</b>	<b>7 670 210</b>	<b>14.8</b>

Source : World Bank Railways Database.

analysé dans le présent chapitre prennent à leur compte plus de 61 % de la longueur totale, en kilomètres, des lignes. Les 10 plus importants opérateurs de services voyageurs assurent quelque 84 % de tous les voyageurs/km et les 10 plus importants opérateurs de services marchandises plus de 92 % de toutes les tonnes/km. Il ressort de ces chiffres qu'il est raisonnable de pronostiquer l'évolution de la demande d'investissements en infrastructures de transport de marchandises en s'en tenant à un nombre limité de pays. Il convient de souligner que les 10 pays les mieux classés ne sont pas les mêmes dans les trois cas, mais que ces trois groupes de 10 ne comptent que 16 pays différents qui se partagent quelque 71 % des infrastructures ferroviaires du monde. Le tableau montre aussi, en second lieu, que la longueur totale des infrastructures a diminué de 13 % (essentiellement dans les pays de l'OCDE) alors que le trafic marchandises mondial a augmenté légèrement (de 14 %) et le trafic voyageurs mondial un peu plus (40 %) entre 1980 et 2003.

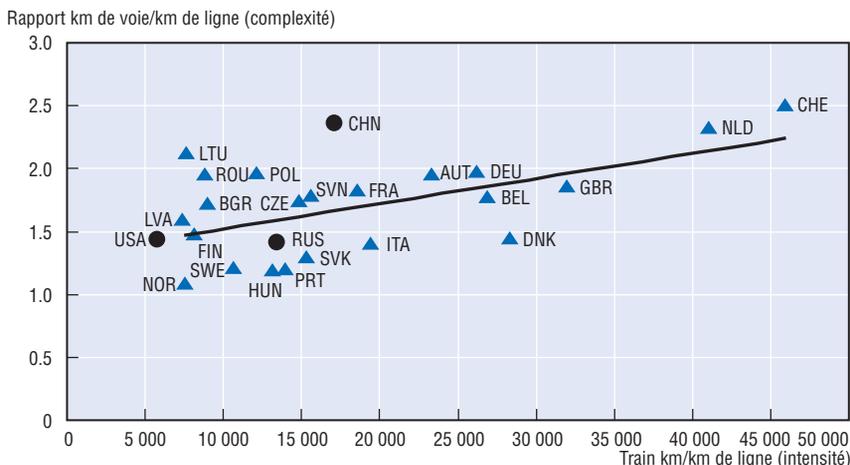
La diminution a plusieurs causes. Les compagnies américaines de 1<sup>re</sup> catégorie sont responsables d'environ 62 % de la diminution et le pourcentage monte à 70 % si on leur ajoute le Canadian Pacific et le Canadian National. Aux États-Unis et au Canada, la concurrence de la route a rendu beaucoup de lignes marchandises à faible trafic déficitaires et le libre jeu des mécanismes du marché a incité très fortement les compagnies de chemin de fer privées à réduire leurs coûts. Quelque 13 autres pour cent de la diminution résultent de la fermeture de lignes rurales peu fréquentées en Allemagne, en France et en Pologne où le train a cédé la place à la voiture et à l'autocar plus performants.

Ces faits démontrent l'absence de lien direct entre la capacité des infrastructures ferroviaires (exprimée en kilomètres de lignes) et leur production. En effet, étant donné que le rendement (nombre de voyageurs/km ou de tonnes/km par kilomètre de ligne) augmente avec la densité du trafic, les mécanismes du marché ont fait apparaître depuis 1980 une relation négative entre le trafic et la longueur des lignes (qui semble toutefois ne pas être appelée à se maintenir). Le tableau 5.1 montre que la densité du trafic varie considérablement d'un réseau à l'autre. Cette densité est en règle générale maximale dans les pays (autres que l'Inde et le Japon) où les chemins de fer sont avant tout des transporteurs de marchandises parce que les trains de marchandises peuvent être plus longs et plus lourds que les trains de voyageurs.

Le graphique 5.1 donne une image quelque peu différente de la densité du trafic et de l'importance du trafic marchandises ou, en d'autres termes, des trains/km par kilomètre de ligne et du pourcentage de trains de marchandises/km. La juxtaposition du tableau 5.1 et du graphique 5.1 permet d'attirer l'attention du lecteur sur la complexité des interactions entre le trafic voyageurs et marchandises et la «capacité» des infrastructures ainsi qu'entre ce

Graphique 5.1. **Complexité et intensité d'utilisation du réseau**

Nombre de trains/km par kilomètre de ligne



Note : La Russie, les États-Unis et la Chine ont été ajoutés à la main, mais cette addition ne modifie rien à la courbe de régression.

Source : ECMT (2005), *Railway Reform and Charges for the Use of Infrastructure*, OCDE, Paris, p. 42.

même trafic et l'exploitation des infrastructures. La question sera examinée plus en détail par la suite.

Stambrook (2006) estime qu'il se construira, entre 2000 et 2030, pour environ USD 1 606 trillions de nouvelles infrastructures ferroviaires et que la valeur nette des actifs augmentera de USD 711 milliards<sup>1</sup>. Il n'a pas été tenté de répartir ces montants entre le trafic voyageurs et le trafic marchandises<sup>2</sup>.

Le tableau 5.2, tiré d'une étude de l'AIE sur la consommation future d'énergie dans les transports, permet de se faire une idée du besoin de renforcement des infrastructures imputable au trafic voyageurs, d'une part, et marchandises, d'autre part. L'étude de l'AIE se fonde sur des projections relatives à plusieurs facteurs qui, tels la démographie, le PIB et l'amélioration de l'efficacité, conditionnent la demande d'énergie et, dans le cas plus particulier des chemins de fer, sur une analyse de l'évolution passée du rapport entre trafic ferroviaire et démographie. Elle met elle aussi clairement en évidence que la demande de renforcement des infrastructures venant des marchandises s'exprimera pour sa plus grande part en Amérique du Nord et dans les cinq grands pays en développement tandis qu'ailleurs, l'augmentation du trafic voyageurs pèsera d'un poids aussi lourd que le trafic marchandises et les interactions entre ces deux types de trafic joueront un rôle déterminant en la matière.

Les infrastructures ferroviaires devront sans aucun doute être renforcées pendant les 30 prochaines années pour répondre aux besoins tant de

Tableau 5.2. Évolution prévisible des besoins mondiaux de transport de marchandises et de voyageurs par chemin de fer

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Allongement 2005-35 (valeur absolue)	Allongement 2005-35 (%)
<b>PIB de la Fédération de Russie (2000 = 100)</b>	100.0	117.1	134.1	159.1	188.2	216.5	245.6	282.2		
Tonnes/km : indice	100.0	110.8	122.9	136.2	151.0	167.3	185.5	205.6		
<i>Tonnes/km : projection</i>	<i>1 197 495</i>	<i>1 327 362</i>	<i>1 471 314</i>	<i>1 630 877</i>	<i>1 807 744</i>	<i>2 003 792</i>	<i>2 221 102</i>	<i>2 461 979</i>	<i>1 134 617</i>	<i>85.5</i>
Voyageurs/km : indice	100.0	109.6	120.1	131.6	144.3	158.1	173.3	189.9		
<i>Voyageurs/km : projection</i>	<i>167 100</i>	<i>183 135</i>	<i>200 708</i>	<i>219 967</i>	<i>241 075</i>	<i>264 208</i>	<i>289 561</i>	<i>317 347</i>	<i>134 212</i>	<i>73.3</i>
<b>Communauté des États indépendants, autre que le PIB de la Fédération de Russie (2000 = 100)</b>	100.0	117.1	134.1	159.1	188.2	216.5	245.6	282.2		
Tonnes/km : indice	100	109.6	120.1	131.6	144.3	158.1	173.3	189.9		
<i>Tonnes/km : projection</i>	<i>378 962</i>	<i>415 327</i>	<i>455 181</i>	<i>498 859</i>	<i>546 728</i>	<i>599 192</i>	<i>656 689</i>	<i>719 704</i>	<i>304 377</i>	<i>73.3</i>
Voyageurs/km : indice	100.0	107.7	116.0	124.9	134.6	144.9	156.1	168.1		
<i>Voyageurs/km : projection</i>	<i>83 953</i>	<i>90 419</i>	<i>97 382</i>	<i>104 882</i>	<i>112 960</i>	<i>121 659</i>	<i>131 029</i>	<i>141 120</i>	<i>50 702</i>	<i>56.1</i>
<b>PIB Europe de l'Est/Turquie (2000 = 100)</b>	100	119.2	140.7	165.7	194.3	226.1	260.5	315.2		
Tonnes/km : indice	100.0	111.6	124.6	139.0	155.2	173.2	193.3	215.8		
<i>Tonnes/km : projection</i>	<i>130 277</i>	<i>145 405</i>	<i>162 290</i>	<i>181 136</i>	<i>202 170</i>	<i>225 647</i>	<i>251 850</i>	<i>281 095</i>	<i>135 690</i>	<i>93.3</i>
Voyageurs/km : indice	100.0	107.2	114.9	123.1	132.0	141.4	151.6	162.5		
<i>Voyageurs/km : projection</i>	<i>65 908</i>	<i>70 639</i>	<i>75 709</i>	<i>81 143</i>	<i>86 967</i>	<i>93 209</i>	<i>99 898</i>	<i>107 069</i>	<i>36 430</i>	<i>51.6</i>
<b>PIB de la Chine (2000 = 100)</b>	100.0	133.7	174.5	223.1	276.2	336.2	406.3	485.7		
Tonnes/km : indice	100.0	115.9	134.4	155.8	180.6	209.4	242.7	281.4		
<i>Tonnes/km : projection</i>	<i>1 333 606</i>	<i>1 546 015</i>	<i>1 792 255</i>	<i>2 077 715</i>	<i>2 408 641</i>	<i>2 792 275</i>	<i>3 237 012</i>	<i>3 752 584</i>	<i>2 206 569</i>	<i>142.7</i>
Voyageurs/km : indice	100.0	115.4	133.1	153.5	177.1	204.4	235.8	272.0		
<i>Voyageurs/km : projection</i>	<i>441 468</i>	<i>509 303</i>	<i>587 561</i>	<i>677 844</i>	<i>782 000</i>	<i>902 160</i>	<i>1 040 784</i>	<i>1 200 708</i>	<i>691 405</i>	<i>135.8</i>

Tableau 5.2. Évolution prévisible des besoins mondiaux de transport de marchandises et de voyageurs par chemin de fer (suite)

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Allongement 2005-35 (valeur absolue)	Allongement 2005-35 (%)
<b>PIB autres pays d'Asie (2000 = 100)</b>	100.0	121.4	149.2	181.5	217.6	258.5	305.2	360.7		
Tonnes/km : indice	100.0	109.1	119.1	130.0	141.9	154.9	169.1	184.6		
<i>Tonnes/km : projection</i>	<i>31 032</i>	<i>33 871</i>	<i>36 970</i>	<i>40 353</i>	<i>44 045</i>	<i>48 075</i>	<i>52 473</i>	<i>57 274</i>	<i>23 403</i>	<i>69.1</i>
Voyageurs/km : indice	100.0	111.6	124.6	139.0	155.2	173.2	193.3	215.8		
<i>Voyageurs/km : projection</i>	<i>87 111</i>	<i>97 227</i>	<i>108 517</i>	<i>121 118</i>	<i>135 183</i>	<i>150 881</i>	<i>168 401</i>	<i>187 957</i>	<i>90 730</i>	<i>93.3</i>
<b>PIB de l'Inde (2000 = 100)</b>	100.0	127.4	163.3	207.4	257.7	316.2	385.6	464.3		
Tonnes/km : indice	100.0	115.9	134.4	155.8	180.6	209.4	242.7	281.4		
<i>Tonnes/km : projection</i>	<i>305 201</i>	<i>353 812</i>	<i>410 165</i>	<i>475 493</i>	<i>551 227</i>	<i>639 023</i>	<i>740 803</i>	<i>858 794</i>	<i>504 982</i>	<i>142.7</i>
Voyageurs/km : indice	100.0	113.7	129.3	147.0	167.1	190.0	216.0	245.6		
<i>Voyageurs/km : projection</i>	<i>430 666</i>	<i>489 641</i>	<i>556 691</i>	<i>632 923</i>	<i>719 594</i>	<i>818 134</i>	<i>930 168</i>	<i>1 057 543</i>	<i>567 903</i>	<i>116.0</i>
<b>PIB Moyen-Orient et Afrique du Nord (2000 = 100)</b>	100.0	113.7	129.0	146.8	169.1	193.7	217.7	241.6		
Tonnes/km : indice	100	109.6	120.1	131.6	144.3	158.1	173.3	189.9		
<i>Tonnes/km : projection</i>	<i>29 892</i>	<i>32 760</i>	<i>35 904</i>	<i>39 349</i>	<i>43 125</i>	<i>47 263</i>	<i>51 799</i>	<i>56 769</i>	<i>24 009</i>	<i>73.3</i>
Voyageurs/km : indice	100.0	111.6	124.6	139.0	155.2	173.2	193.3	215.8		
<i>Voyageurs/km : projection</i>	<i>79 930</i>	<i>89 212</i>	<i>99 571</i>	<i>111 134</i>	<i>124 039</i>	<i>138 443</i>	<i>154 519</i>	<i>172 463</i>	<i>83 251</i>	<i>93.3</i>
<b>PIB Europe/OCDE (2000 = 100)</b>	100.0	111.5	126.1	140.7	154.4	167.5	180.2	189.2		
Tonnes/km : indice	100.0	104.1	108.4	112.9	117.6	122.5	127.5	132.8		
<i>Tonnes/km : projection</i>	<i>247 612</i>	<i>257 858</i>	<i>268 528</i>	<i>279 640</i>	<i>291 211</i>	<i>303 262</i>	<i>315 810</i>	<i>328 879</i>	<i>71 020</i>	<i>27.5</i>
Voyageurs/km : indice	100.0	106.1	112.5	119.3	126.5	134.2	142.3	150.9		
<i>Voyageurs/km : projection</i>	<i>300 916</i>	<i>319 134</i>	<i>338 454</i>	<i>358 944</i>	<i>380 675</i>	<i>403 721</i>	<i>428 163</i>	<i>454 084</i>	<i>134 950</i>	<i>42.3</i>

Tableau 5.2. Évolution prévisible des besoins mondiaux de transport de marchandises et de voyageurs par chemin de fer (suite)

	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	Allongement 2005-35 (valeur absolue)	Allongement 2005-35 (%)
<b>PIB EU et Canada (2000 = 100)</b>	100.0	112.6	128.5	142.7	156.9	171.7	187.5	203.9		
Tonnes/km : indice	100.0	108.4	117.6	127.5	138.3	150.0	162.7	176.4		
Tonnes/km : projection	2 427 145	2 632 171	2 854 515	3 095 641	3 357 135	3 640 718	3 948 256	4 281 772	1 649 601	62.7
Voyageurs/km : indice	100.0	104.1	108.4	112.9	117.6	122.5	127.5	132.8		
Voyageurs/km : projection	47 947	49 931	51 998	54 149	56 390	58 723	61 153	63 684	13 752	27.5
<b>PIB Pacifique/OCDE (2000 = 100)</b>	100.0	108.8	123.3	137.7	152.1	167.0	182.7	198.3		
Tonnes/km : indice	100.0	104.8	109.9	115.1	120.7	126.5	132.6	139.0		
Tonnes/km : projection	156 391	163 917	171 805	180 072	188 738	197 820	207 340	217 318	53 401	32.6
Voyageurs/km : indice	100.0	107.2	114.9	123.1	132.0	141.4	151.6	162.5		
Voyageurs/km : projection	241 113	258 419	276 966	296 845	318 151	340 985	365 459	391 689	133 271	51.6
<b>PIB Amérique latine (2000 = 100)</b>	100	114	134	156	182	210	242	276		
Tonnes/km : indice	100.0	107.2	114.9	123.1	132.0	141.4	151.6	162.5		
Tonnes/km : projection	117 903	126 365	135 435	145 155	155 574	166 740	178 707	191 534	65 169	51.6
Voyageurs/km : indice	100.0	104.1	108.4	112.9	117.6	122.5	127.5	132.8		
Voyageurs/km : projection	13 659	14 224	14 812	15 425	16 064	16 728	17 421	18 141	3 918	27.5
<b>PIB Afrique (2000 = 100)</b>	100	120	145	174	208	247	291	339		
Tonnes/km : indice	100.0	109.6	120.1	131.6	144.3	158.1	173.3	189.9		
Tonnes/km : projection	114 609	125 607	137 660	150 869	165 346	181 213	198 602	217 659	92 052	73.3
Voyageurs/km : indice	100.0	104.1	108.4	112.9	117.6	122.5	127.5	132.8		
Voyageurs/km : projection	17 574	18 302	19 059	19 848	20 669	21 524	22 415	23 342	5 041	27.5
<b>Total tonnes/km : projection</b>	<b>6 470 125</b>	<b>7 160 469</b>	<b>7 932 020</b>	<b>8 795 159</b>	<b>9 761 684</b>	<b>10 845 019</b>	<b>12 060 442</b>	<b>13 425 359</b>	<b>6 264 890</b>	<b>87.5</b>
<b>Total voyageurs/km : projection</b>	<b>1 977 346</b>	<b>2 189 583</b>	<b>2 427 428</b>	<b>2 694 223</b>	<b>2 993 766</b>	<b>3 330 377</b>	<b>3 708 972</b>	<b>4 135 147</b>	<b>1 945 564</b>	<b>88.9</b>

Source : IEA (2003), ETP Transport Model, Spreadsheet version 1.28.

l'ensemble du trafic que du trafic marchandises en particulier (l'idée est défendue notamment par TRB, 2002, et TEN-T, 2005). Ces « besoins » génèrent des réponses qui diffèrent en fonction de l'équilibre que le « marché » peut établir entre tous les besoins d'investissement qu'il doit satisfaire. Pour être clair, les chemins de fer devront pouvoir augmenter leur nombre de tonnes/km et la façon dont ils le feront (ou ne feront pas) sera déterminée par plusieurs facteurs interactifs tels que :

1. le mode de gestion mis en place qui influe sur la perception des forces économiques et financières auxquelles le fournisseur d'infrastructures et de services de transport doit faire face ;
2. la technologie (signalisation, puissance de traction, taille des wagons, charges à l'essieu, vitesse des trains de marchandises et de voyageurs, coût de l'énergie, etc.) ;
3. le coût élevé d'infrastructures ferroviaires affectées au transport de marchandises par rapport à celui des routes et (dans certains cas) des voies navigables combiné à leur monofonctionnalité ;
4. la politique menée par les pouvoirs publics en matière de partage des rôles entre les secteurs public et privé, de réglementation, de promotion modale, de tarification de l'accès aux infrastructures ferroviaires, d'objectifs financiers à atteindre par les gestionnaires des infrastructures, de nature de la concurrence (intra ou intermodale), de diffusion de l'information, et autres.

L'issue de l'interaction entre le « besoin », d'une part, et la réponse, d'autre part, différera sans doute profondément d'un pays à l'autre. Il est certain, en effet, que les modes de gestion vont différer au gré des substrats historiques, culturels et politiques, que tous les pays auront accès aux mêmes technologies de base, dont la concrétisation va cependant varier en fonction de l'équilibre établi entre les services voyageurs et marchandises, du mode de gestion et des orientations politiques des pouvoirs publics et que ces pouvoirs publics vont se trouver placés face à des questions identiques auxquelles ils donneront des réponses que des objectifs et des perceptions nationaux différents feront clairement diverger.

En Amérique du Nord, les investissements en infrastructures ferroviaires seront effectués par le secteur privé pour des raisons commerciales et se concentreront sur les capacités marchandises rentables. Les pouvoirs publics n'y commencent que depuis peu à se préoccuper de l'intérêt que les infrastructures ferroviaires privées (surtout celles qui servent aux marchandises plutôt qu'aux voyageurs) présentent pour la collectivité et à s'investir dans des infrastructures spécifiquement affectées au trafic marchandises.

Les infrastructures ferroviaires de l'Union européenne seront de toute évidence modelées dans une large mesure (économiquement et politiquement) par les besoins des voyageurs et celles qui sont spécifiquement

affectées au trafic marchandises ne seront sans doute classées qu'au second rang des priorités. La promotion du transport de marchandises par chemin de fer et des infrastructures dont il a besoin ne pourra porter ses fruits que si des opérateurs ferroviaires marchandises guidés par des considérations commerciales peuvent accéder partout en Europe aux infrastructures à des conditions raisonnables, mais il faut pour cela que la politique européenne des transports soit *mise en œuvre* (plutôt que simplement formulée).

Le transport international de marchandises par chemin de fer bute en Europe, à tout le moins jusque aujourd'hui, sur la priorité d'accès accordée aux trains de voyageurs, sur les problèmes d'interopérabilité posés par la signalisation et la traction électrique, sur les régimes de tarification de l'accès biaisés en faveur des grands opérateurs marchandises nationaux en place et sur le financement, par certains pays, de la circulation des trains de voyageurs au moyen du produit des redevances élevées d'accès aux infrastructures dues par les trains de marchandises. Dans une étude récente des problèmes que l'utilisation des infrastructures par les trains de marchandises pose dans ses pays membres, la CEMT arrive à la conclusion que les redevances d'accès dues par les services marchandises devaient être simplifiées et que les redevances élevées perçues dans les PECO devaient être ramenées au niveau de ce qu'elles étaient dans l'Europe des 15 (CEMT, 2005).

Les infrastructures japonaises sont depuis longtemps et resteront sans doute à l'avenir presque entièrement dominées par le trafic voyageurs alors même que la capacité des routes du pays pose de sérieux problèmes au transport tant de voyageurs que de marchandises. En Russie et en Chine, la capacité des infrastructures ferroviaires sera dictée dans une large mesure par les besoins de transport de marchandises quoique le gouvernement chinois ait l'intention de construire des lignes réservées au seul trafic voyageurs afin, notamment, d'augmenter la capacité de transport de marchandises en débarrassant certaines lignes vitales pour les marchandises de leur trafic voyageurs. La Russie a commencé à se définir une politique économique qui permettra à de nouvelles entreprises privées de transporter des marchandises par chemin de fer dans le respect des lois de la concurrence, mais la mise en œuvre de cette politique n'est pas complète et il n'est pas sûr qu'elle le soit jamais. La Chine s'en remet à un monolithe d'État qui pourrait, à plus longue échéance, mal se concilier avec sa tendance à mettre de plus en plus l'accent sur une économie de « marché socialiste ».

L'Inde envisage actuellement de construire des nouvelles lignes réservées au trafic marchandises dans le « Quadrilatère d'or » de Mumbai, Delhi, Calcutta et Chennai. Les modalités de financement et d'exploitation des nouvelles lignes sont en cours de discussion, quoique les chemins de fer indiens aient déjà une entreprise de transport de conteneurs qui a ses propriétaires et gestionnaires propres.

Andrieu (2005) avance qu'il faut bien constater « qu'aucun secteur, à l'exception de celui des télécommunications, ne s'est doté d'un cadre institutionnel qui permet de relever les défis de demain, ni d'un cadre réglementaire qui ouvre la porte à une participation pleine et effective des acteurs privés ». Il serait possible d'élargir la portée de cette constatation et d'affirmer qu'aucun pays ne possède encore des institutions publiques et un cadre politique pleinement capables de résoudre les problèmes soulevés par la construction d'infrastructures ferroviaires, et plus particulièrement d'infrastructures destinées au trafic marchandises, suffisantes au cours des trente prochaines années.

Aux États-Unis, le gouvernement fédéral commence à cerner les avantages que les infrastructures et les services de transport de marchandises (et de voyageurs) par chemin de fer procurent à la collectivité et à isoler des autres ceux dont la réalisation postule un financement public, pour inciter à la recherche des ressources publiques nécessaires. Le Canada et le CN qu'il a récemment privatisé ont à faire face aux mêmes problèmes. Dans l'Union européenne, les conditions d'accès (du moins des opérateurs marchandises) aux infrastructures doivent être simplifiées et définies plus clairement. Divers problèmes d'interopérabilité (moins graves pour les trains de marchandises que pour les trains de voyageurs) doivent être résolus. Le régime de propriété des opérateurs marchandises et les conditions dans lesquelles la concurrence peut s'exercer entre eux doivent être clarifiés (dans des sens qui différeront sans doute d'un pays à l'autre). Les ressources financières nécessaires à la composante marchandises des infrastructures ferroviaires (autoroutes de fret, ligne de la Betuwe, continuation de l'entretien) doivent être trouvées (il reste environ 130 milliards d'euros à trouver pour financer le programme TEN-T).

La Russie a des infrastructures ferroviaires qui doivent rattraper la décennie de relative négligence des années de transition économique. Il y a donc un choix difficile à opérer entre un besoin de financement public en des temps de restrictions financières et un besoin d'augmentation des recettes, tirées notamment du charbon, à un moment où il est fait pression sur les tarifs. Par ailleurs, la couverture du déficit des services voyageurs par les services marchandises pourrait sérieusement empêcher les opérateurs qui pratiquent de la sorte de financer des infrastructures de quelque nature que ce soit.

La Chine a annoncé le lancement d'un programme massif (peut-être même grandiose) d'investissements en infrastructures ferroviaires d'ici à 2020. Quels que puissent être les mérites de ce programme, les chemins de fer (en fait le ministère des chemins de fer chinois) ne peuvent pas le financer sur leur budget actuel ou en mobilisant des sources crédibles de dette publique. Le cadre institutionnel du ministère des chemins de fer devra être réaménagé pour générer des nouveaux moyens de financement et ouvrir l'accès à des nouveaux opérateurs de trains.

L'Inde a de toute évidence besoin de capacités supplémentaires de transport de marchandises par chemin de fer. Son problème réside dans l'inefficacité de la gestion de la capacité du système actuel, une inefficacité imputable à une politique sociale qui soutient des services voyageurs déficitaires (qui privent le système des capacités nécessaires aux services rentables assurés notamment par les trains de marchandises et les trains de voyageurs grandes lignes) ainsi qu'à une politique de couverture du déficit des services voyageurs par les services marchandises qui absorbe des recettes qui pourraient financer plus utilement des nouvelles capacités de transport de marchandises et de transport de voyageurs à longue distance.

Dans tous ces cas, les approches traditionnelles (quelque justifiées qu'elles puissent avoir été dans le passé) commencent maintenant à faire obstacle à la satisfaction du besoin futur de nouvelles infrastructures et de nouveaux services de transport de marchandises par chemin de fer.

## 2. Organisation des chemins de fer

Un « chemin de fer » se compose, si l'on s'en tient aux généralités, d'infrastructures (rails en acier, traverses, aiguillages, signaux, ponts, bâtiments et structures, caténaires et équipement électrique connexe) et de moyens d'exploitation (locomotives, wagons et voitures, dont certaines automotrices). Le « chemin de fer » doit compter avec une panoplie presque illimitée de facteurs économiques et sociaux qui déterminent la demande de services voyageurs et marchandises (et, partant, le besoin d'infrastructures) et fixent la valeur des fonctions non marchandes (sociales) qu'il doit remplir. Ses « statuts » définissent comment il doit utiliser ses actifs pour satisfaire les demandes commerciales et sociales qui s'adressent à lui, mais il va de soi que la collectivité cantonne la teneur de ces statuts dans certaines limites.

Les statuts des chemins de fer se définissent *grosso modo* en deux dimensions, à savoir la structure et la propriété. La structure se présente sous trois formes: elle est intégrée (ou monolithique) quand les infrastructures et l'exploitation relèvent d'une direction unifiée, elle est du type propriétaire/locataire quand l'opérateur propriétaire dominant est maître des infrastructures et que les opérateurs locataires minoritaires paient une redevance pour accéder à ces infrastructures et elle est « séparée verticalement » quand la gestion des infrastructures est (en principe) séparée de l'exploitation. Cette séparation peut en outre être simplement comptable ou véritablement institutionnelle ou encore s'effectuer au niveau des opérateurs (y a-t-il un seul opérateur intégré ou les différents opérateurs voyageurs et marchandises sont-ils séparés en plusieurs entités distinctes ?).

Le **régime de propriété** varie également beaucoup d'un pays à l'autre. Les compagnies américaines de transport de marchandises sont normalement

exploitées par leurs propriétaires privés. Comme la plus grande compagnie canadienne (CN) a été privatisée en 1966 (date à laquelle CP l'était déjà) et que les compagnies de transport tant de marchandises que de voyageurs d'Amérique latine ont été concédées pendant les années 90, la plupart des transports de marchandises sont aujourd'hui effectués par des entreprises privées en Amérique du Nord et du Sud tandis que les services voyageurs y sont assurés et par des entreprises publiques, et par des entreprises privées. Ailleurs qu'en Amérique, les chemins de fer appartiennent en règle générale au secteur public, mais la privatisation des chemins de fer britanniques au milieu des années 90 et la tendance à la concession de services voyageurs qui s'observe dans certains États membres de l'Union européenne (Allemagne, Pays-Bas, Danemark et Suède) amplifient le rôle du secteur privé, au niveau au moins de l'exploitation, si ce n'est à celui des infrastructures. L'éclatement des chemins de fer nationaux japonais a conduit à la privatisation de leurs trois plus importantes composantes, à savoir les chemins de fer de l'Est, de l'Ouest et du Centre, et donné ainsi naissance à des opérateurs voyageurs qui se rangent parmi les plus grands du monde. Le tableau 5.3 montre les options et donne quelques exemples nationaux des structures et régimes de propriété possibles.

Tableau 5.3. Structures et régimes de propriété de base

Structure	Régime de propriété		
	Public	Partenariat	Privé
Intégrée (monolithique)	Chine, Inde	Network Rail, Railway Container Corp. en Inde, concessions marchandises et voyageurs en Amérique latine	Petites compagnies marchandises américaines, Japon Est, Japon Centre, Japon Ouest
Opérateur dominant intégré, opérateurs locataires séparés	Amtrak et VIA, Japon marchandises, Russie, Islande	Compagnies marchandises américaines et compagnies de banlieue dans les pays émergents, CN et CP	Droit de circuler sur les lignes de compagnies marchandises américaines, JB Hunt
Séparation	Régime normal dans l'Union européenne	Quelques concessions britanniques	Majorité des concessions britanniques, Railtrack (mais pas Network Rail), EWS

Ces régimes de propriété se sont mis en place petit à petit, en réponse à l'évolution de la perception de la mission des chemins de fer et de la façon dont ils doivent la remplir tandis que la diversification des structures est un corollaire de la complexification des marchés et des objectifs poursuivis.

**Efficienc e économique.** La plupart des experts qui se sont penchés sur l'économie du rail conviennent que la taille du système ne génère pas d'avantages au-delà de quelques petits milliers de kilomètres. En revanche, le rendement augmente à mesure que le trafic parcourant une ligne donnée gagne en densité. Cela a donné aux opérateurs l'envie de partager les mêmes

lignes, soit en nouant entre eux des relations de propriétaire à locataire, soit en pratiquant une séparation verticale entre égaux opérant sur un même marché (par exemple deux opérateurs marchandises) ou sur des marchés différents (un opérateur voyageurs empruntant les lignes d'un opérateur marchandises).

**Lois du marché.** À l'aube de l'histoire des chemins de fer, les options offertes à leurs clients et la concurrence sur les marchés tant des voyageurs que des marchandises étaient limitées et le monolithisme était possible. À mesure que la concurrence a gagné en intensité et en sophistication, les chemins de fer intégrés ont eu plus de peine à concurrencer aussi bien la voiture, l'autocar et l'avion sur le marché des voyageurs que le camion et les péniches (parfois soutenus par les pouvoirs publics) sur le marché des marchandises. Le respect des lois du marché qui va de pair avec une gestion différenciée (ou séparée sur le plan institutionnel) ne cesse de gagner en importance.

**Concurrence.** Plusieurs pays voient dans la concurrence intramodale (plutôt qu'intermodale) un bon moyen de limiter l'emprise que les chemins de fer pourraient exercer sur le marché, celui des marchandises en particulier. Aux États-Unis, les pouvoirs publics contrôlent donc les fusions pour sauvegarder la concurrence entre lignes (intégrées) parallèles et imposent l'ouverture de l'accès pour préserver une concurrence que les fusions pourraient autrement mettre à mal. En outre, les compagnies privées de transport de marchandises ont négocié des contrats d'accès (en vertu desquels une compagnie obtient le droit de faire circuler un nombre donné de trains sur les lignes d'une autre moyennant paiement d'une redevance donnée) dans les cas où une compagnie de chemin de fer souhaite accéder à un marché exclusivement desservi par une autre.

**Transparence de l'intervention et du financement publics.** Il est fréquent que les pouvoirs publics souhaitent soutenir certains éléments du système ferroviaire ou, à tout le moins, soutenir différemment différents éléments du système. Cela leur est difficile si les seules informations disponibles se fondent sur des séparations et des imputations comptables plus ou moins arbitraires (et obscures). Les séparations institutionnelles, avec prix de transfert éventuels, donnent une identification beaucoup plus défendable des coûts et des avantages. Dans l'Union européenne, le droit communautaire autorise les pouvoirs publics à soutenir les infrastructures (à condition que le régime d'accès ne soit pas discriminatoire) et les services à finalités sociales (trafic voyageurs de banlieue et régional) et limite les aides aux services « commerciaux » (services marchandises et services voyageurs grandes lignes).

Le tableau 5.4 montre quelle influence l'interaction de ces objectifs exerce sur la définition des statuts des opérateurs. Les infrastructures

Tableau 5.4. **Interactions entre marchés et modèles**

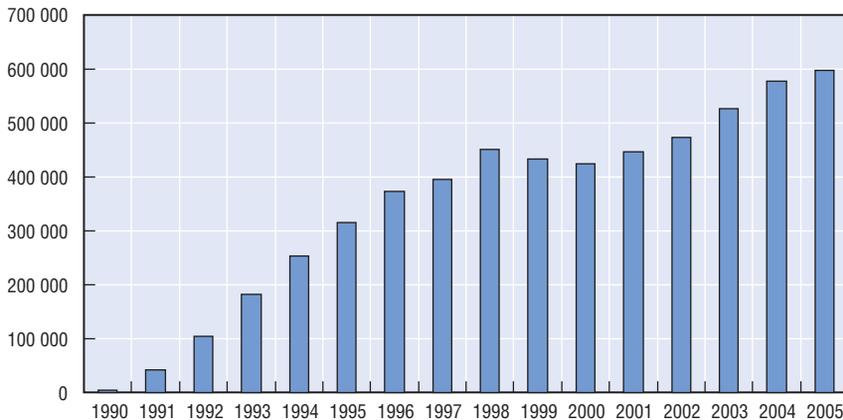
Type de marché	Finalité commerciale ou sociale	Type de concurrence	Rôle des secteurs public et privé
<b>Infrastructures</b>	Sociale ou commerciale	Néant/pour	Généralement publiques, mais la propriété peut être privée et l'exploitation s'effectuer en concession
<b>Services marchandises</b>	Commerciale	Dans	Aujourd'hui généralement publics, mais la propriété et l'exploitation commencent à virer au privé
<b>Services voyageurs</b>			
TGV	Commerciale	Pour	Aujourd'hui publics, mais pourraient être privatisés ou concédés
Grandes lignes classiques	Commerciale (sociale ?)	Dans	Aujourd'hui publics, mais pourraient être concédés
Locaux/régionaux	Sociale	Pour	Aujourd'hui publics, mais pourraient être concédés
Banlieue	Sociale	Pour	Aujourd'hui publics, mais pourraient être concédés

ferroviaires servent normalement à six types de services différents, à savoir le transport de marchandises, le transport de voyageurs à grande vitesse, les services grandes lignes classiques, les services voyageurs régionaux et locaux et les services de banlieue. Chacun de ces services a des objectifs commerciaux et sociaux qui lui sont propres. Eu égard à l'ampleur des coûts d'investissement et au fait qu'elles doivent servir plusieurs utilisateurs sans faire de discrimination entre eux, les infrastructures multifonctionnelles sont essentiellement des biens publics. Les services marchandises, de transport de voyageurs à grande vitesse et grandes lignes classiques sont en concurrence directe avec d'autres modes de transport privés tels que l'avion, l'autocar et la voiture particulière et sont donc pour la plupart exploités sur des bases commerciales. Les services voyageurs régionaux et locaux sont en règle générale à vocation sociale parce qu'ils répondent aux besoins d'une population moins aisée ou ont des finalités sociales telles que la réduction du bruit, de la pollution de l'air ou de la congestion urbaine (ces finalités peuvent changer selon le lieu et changeront au fil du temps à mesure que les modes concurrents vont souffrir davantage de congestion et perdront de leur compétitivité). Chacune des six catégories de services s'inscrit dans un cadre concurrentiel distinct en ce sens que certains (en particulier les services marchandises et peut-être aussi les services grandes lignes classiques et les services à grande vitesse) peuvent faire l'objet d'une concurrence *sur* le marché (entre opérateurs ferroviaires) alors que la plupart des autres font l'objet d'une concurrence *pour* le marché (concessions exclusives sur appel d'offres).

Les frontières entre les catégories indiquées dans les tableaux 5.3 et 5.4 sont parfois moins nettes qu'elles ne le paraissent. La J.B. Hunt Company américaine illustre bien le problème. J.B. Hunt, un des plus gros transporteurs

routiers des États-Unis, a compris au début des années 90 que la conjugaison du problème de disponibilité des chauffeurs (à l'époque, le taux de rotation des chauffeurs de Hunt excédait 200 % par an) avec celui de la congestion routière allait obliger à mieux combiner les capacités de transport à courte distance et de prises et remise à domicile de la route avec la capacité de transport massif à longue distance du rail. Hunt a donc négocié et conclu avec les chemins de fer un accord aux termes duquel Hunt s'occupe du marketing, de la prise et remise à domicile et des relations avec la clientèle tandis que les chemins de fer se bornent à acheminer des trains complets de conteneurs de Hunt entre des terminaux de Hunt. Il s'agit en fait d'une relation grossiste/détaillant dont chaque partie exploite ses points forts. Le système Hunt couvre aujourd'hui tout le pays et est passé de 6 000 conteneurs (de 48 pieds) en 1990 à 600 000 conteneurs (de 53 pieds) en 2005 (graphique 5.2).

Graphique 5.2. **Trafic intermodal de J.B. Hunt**



Note : L'augmentation est légèrement minimisée parce que les conteneurs sont passés de 48 pieds en 1990 à 53 pieds en 2006.

Source : J.B. Hunt.

Le trafic intermodal de Hunt a tiré avantage non seulement de la croissance économique et du développement des échanges mondiaux, mais aussi de la congestion routière et du manque de chauffeurs dont souffrent les États-Unis. Il a pâti en revanche des problèmes de capacité des chemins de fer, notamment dans les terminaux, et de leur manque de ponctualité dû pour partie à ces problèmes de capacité et pour partie aussi au fait que les chemins de fer américains ne font pas circuler leurs trains de marchandises selon des horaires préétablis. Le système intermodal de Hunt est un bon exemple du résultat des interactions entre les mécanismes du marché et la structure des entreprises dans la mesure où il démontre que des nouveaux modèles de fonctionnement naissent et se développent s'ils peuvent le faire.

La distinction entre services voyageurs grandes lignes et services régionaux ou de grande banlieue est parfois aussi peu claire. Il est, dans de tels cas, difficile de faire le départ entre leurs finalités commerciales et sociales.

Le radicalisme de l'évolution du mode de fonctionnement est mis en lumière par le changement qui s'est opéré en Amérique latine. Au début des années 90, tous les réseaux d'Amérique latine étaient des monolithes d'État (le terme « entreprises » aurait une connotation trop favorable), mais à la fin de la décennie, quasi tous les transports de marchandises par chemin de fer avaient été concédés au secteur privé (ainsi d'ailleurs que tous les services voyageurs de banlieue et les métros de Buenos Aires et de Rio de Janeiro). Le tableau 5.5 illustre les résultats spectaculaires de ce changement : le trafic, auparavant stagnant ou en recul, a commencé à augmenter rapidement tandis que la productivité de la main-d'œuvre et des infrastructures explosait. Grâce au succès de la politique de concession ainsi qu'à l'amélioration de l'efficacité et du souci du consommateur qu'elle a entraînée, les services de transport de marchandises par chemin de fer d'Amérique latine semblent aujourd'hui promis à une croissance ininterrompue tant que leur environnement politique leur reste acquis et que l'économie d'exportation de ces pays reste aussi florissante qu'elle l'a été jusqu'il y a peu.

Tableau 5.5. Réseaux marchandises concédés en Amérique latine

		Longueur du réseau (km)	Tonnes/km	Tkm/travailleur	Tkm/km
Mexique (ex-FNM)	1996	26 000	41 959	850	1 614
	2004	16 000	61 051	3 550	3 816
Brésil (ex-FFSA)	1995	22 095	39 195	1 000	1 774
	2004	21 659	59 700	4 700	2 756
Brésil (ex-FEPASA)	1998	4 183	4 995	450	1 194
	2004	4 236	9 400	4 420	2 219
Argentine	1992	18 000	2 523	240	140
	2004	11 000	9 878	2 530	898

Source : World Bank Concessioned Railways Database.

### 3. Facteurs économiques et sociaux influant sur le trafic marchandises et les infrastructures des chemins de fer

#### 3.1. Facteurs de croissance

Stambrook (2006) a très bien décrit les principaux facteurs de croissance de la demande de transport de marchandises par chemin de fer. Cette demande est une demande dérivée en ce sens que le transport de marchandises (par air, par route, par chemin de fer ou par voie navigable) ne s'effectue pas « pour son propre plaisir », mais est généré par la nécessité de déplacer les biens et les services produits par l'économie. Le transport de

voyageurs est également pour sa plus grande part une demande dérivée parce que la fraction de la mobilité individuelle générée par la soif de mouvement n'est que minime. Même les déplacements de loisirs se font généralement pour aller quelque part et non pour regarder le paysage à travers une vitre. La croissance économique est de toute évidence le moteur le plus puissant de la demande de transport de marchandises par chemin de fer.

Tableau 5.6. **Augmentation prévue du PIB mondial par habitant**  
Pourcentage annuel cumulé

	Années 80	Années 90	2000-2006	2006-2015
<b>Total mondial</b>	1.3	1.2	1.5	2.1
<b>Pays à hauts revenus</b>	2.5	1.8	1.6	2.4
OCDE	2.5	1.8	1.6	2.4
États-Unis	2.3	2	1.8	2.5
Japon	3.4	1.1	1.1	1.9
Union européenne	2.1	1.8	1.4	2.3
Pays hors OCDE	3.5	4	2	3.5
<b>Pays en développement</b>	0.7	1.5	3.7	3.5
Extrême-Orient et Pacifique	5.8	6.3	6.4	5.3
Europe et Asie centrale	0.9	-1.8	5	3.5
Amérique latine et Caraïbes	-0.9	1.6	1.2	2.3
Proche-Orient et Afrique du Nord	-1.1	1	2.5	2.6
Asie du Sud	3.3	3.2	4.5	4.2
Afrique subsaharienne	-1.1	-0.5	1.8	1.6

Source : Banque mondiale, *Global Economic Prospects 2006*, p. 8.

Il est toujours difficile de prédire une croissance économique et les prédictions sont toujours teintées d'hypothèses spéculatives et d'une large marge d'incertitude. La principale source de données à laquelle ce projet de l'OCDE peut puiser semble être les « *Global Economic Prospects 2005* » de la Banque mondiale (Banque mondiale, 2005). Le tableau 5.6 reproduit les chiffres de cette publication relatifs à l'évolution du PIB par habitant, mais il ne va pas au-delà de 2015, ce qui est trop court pour la présente étude. Le tableau 5.7 donne des estimations du nombre d'habitants, du PIB et du PIB par habitant tirées d'une « *International Energy Study* » (Étude internationale sur l'énergie) qui se fonde sur les *Perspectives économiques de 2002 du FMI*. Les rubriques et les estimations des deux sources ne se recoupent pas avec exactitude, et il aurait d'ailleurs été étonnant qu'elles puissent le faire, mais il est significatif qu'elles mettent toutes les deux une nette augmentation du PIB et du PIB par habitant en évidence, même si elles diffèrent quelque peu par pays et régions. Quelle que soit la source exploitée, les chiffres démontrent que les forces économiques sous-jacentes poussent à l'augmentation du trafic marchandises.

Tableau 5.7. **Augmentation de la population, du PIB et du PIB par habitant**

Chiffres annuels cumulés

	2000	2005	2015	2025	2035	2000 à 2005	2005 à 2015	2015 à 2025	2025 à 2035
Population (millions)									
OCDE, Amérique du Nord	405	426	466	504	537	1.02	0.90	0.79	0.64
OCDE, Europe	514	520	525	526	509	0.23	0.10	0.02	-0.33
OCDE, Pacifique	197	201	205	204	200	0.40	0.20	-0.05	-0.20
Ex-URSS	254	252	251	248	247	-0.16	-0.04	-0.12	-0.04
Europe orientale	100	96	91	85	82	-0.81	-0.53	-0.68	-0.36
Chine	1 272	1 318	1 406	1 467	1 479	0.71	0.65	0.43	0.08
Autres pays d'Asie	891	967	1 119	1 265	1 401	1.65	1.47	1.23	1.03
Inde	1 014	1 089	1 230	1 352	1 450	1.44	1.22	0.95	0.70
Proche-Orient	168	192	245	300	353	2.71	2.47	2.05	1.64
Amérique latine	415	446	506	560	603	1.45	1.27	1.02	0.74
Afrique	794	892	1 110	1 358	1 617	2.35	2.21	2.04	1.76
<b>Total</b>	<b>6 023</b>	<b>6 399</b>	<b>7 154</b>	<b>7 869</b>	<b>8 477</b>	<b>1.22</b>	<b>1.12</b>	<b>0.96</b>	<b>0.75</b>

Tableau 5.7. **Augmentation de la population, du PIB et du PIB par habitant (suite)**

Chiffres annuels cumulés

	2000	2005	2015	2025	2035	2000 à 2005	2005 à 2015	2015 à 2025	2025 à 2035
PIB (milliards USD)									
OCDE, Amérique du Nord	10 556	11 884	15 059	18 126	21 528	2.40	2.40	1.87	1.73
OCDE, Europe	9 637	10 744	13 555	16 145	18 237	2.20	2.35	1.76	1.23
OCDE, Pacifique	4 366	4 749	6 011	7 293	8 657	1.70	2.38	1.95	1.73
Ex-URSS	1 414	1 655	2 250	3 061	3 989	3.20	3.12	3.13	2.68
Europe orientale	453	540	751	1 025	1 429	3.58	3.35	3.16	3.38
Chine	4 861	6 499	10 845	16 345	23 611	5.98	5.25	4.19	3.75
Autres pays d'Asie	2 955	3 587	5 363	7 639	10 657	3.95	4.10	3.60	3.39
Inde	2 279	2 903	4 727	7 205	10 579	4.96	5.00	4.30	3.92
Proche-Orient	952	1 083	1 398	1 845	2 301	2.61	2.59	2.81	2.23
Amérique latine	2 605	2 965	4 072	5 466	7 181	2.62	3.22	2.99	2.77
Afrique	1 530	1 830	2 670	3 773	5 191	3.65	3.85	3.52	3.24
<b>Total</b>	<b>41 609</b>	<b>48 439</b>	<b>66 700</b>	<b>87 923</b>	<b>113 362</b>	<b>3.09</b>	<b>3.25</b>	<b>2.80</b>	<b>2.57</b>

Tableau 5.7. **Augmentation de la population, du PIB et du PIB par habitant (suite)**

Chiffres annuels cumulés

	2000	2005	2015	2025	2035	2000 à 2005	2005 à 2015	2015 à 2025	2025 à 2035
	PIB par habitant (milliers USD)								
OCDE, Amérique du Nord	26.0	27.9	32.3	35.9	40.1	1.42	1.48	1.06	1.11
OCDE, Europe	18.8	20.7	25.8	30.7	35.8	1.94	2.23	1.75	1.55
OCDE, Pacifique	22.1	23.7	29.4	35.7	43.3	1.41	2.18	1.96	1.95
Ex-URSS	5.6	6.6	9.0	12.3	16.2	3.34	3.15	3.17	2.79
Europe orientale	4.6	5.6	8.3	12.1	17.4	4.01	4.01	3.84	3.70
Chine	3.8	4.9	7.7	11.1	16.0	5.22	4.62	3.72	3.72
Autres pays d'Asie	3.3	3.7	4.8	6.0	7.6	2.31	2.64	2.26	2.39
Inde	2.2	2.7	3.8	5.3	7.3	4.18	3.48	3.38	3.25
Proche-Orient	5.7	5.6	5.7	6.2	6.5	-0.35	0.18	0.84	0.47
Amérique latine	6.3	6.6	8.0	9.8	11.9	0.93	1.94	2.05	1.96
Afrique	1.9	2.1	2.4	2.8	3.2	2.02	1.34	1.55	1.34
<b>Total</b>	<b>6.9</b>	<b>7.6</b>	<b>9.3</b>	<b>11.2</b>	<b>13.4</b>	<b>1.95</b>	<b>2.04</b>	<b>1.88</b>	<b>1.81</b>

Source : IMF (2002), *World Economic Outlook*.

Beaucoup d'autres facteurs pourraient, dans le contexte de la croissance économique, freiner ou accélérer l'augmentation du trafic marchandises en général ainsi que de la part de ce trafic assurée par les chemins de fer.

**Mondialisation.** La « mondialisation » est une notion qui évoque des images de commerce mondial et de transport par mer et par air à longue distance. Ces facettes de la notion ont indéniablement leur importance, mais la mondialisation a aussi un impact considérable et positif sur le transport de marchandises par chemin de fer. Son incidence est double puisqu'elle se concrétise par la conclusion d'accords régionaux de libre-échange qui rabotent les obstacles aux échanges et par un gonflement du trafic à destination et en provenance des ports qui participent au commerce mondial.

L'accord de libre-échange nord-américain (ALENA) et l'élargissement de l'Union européenne ont ouvert la voie à l'augmentation du trafic ferroviaire. L'ALENA est un accord de libre-échange signé par les États-Unis, le Canada et le Mexique en 1992 dont l'impact a commencé à se faire sentir en 1992. Le volume des échanges acheminés par tous les modes de transport a augmenté rapidement et le trafic marchandises des chemins de fer a ainsi, entre 1992 et 2004, triplé en valeur entre les États-Unis et le Mexique et nettement plus que doublé entre les États-Unis et le Canada (pièces d'automobiles et matières premières). Le succès du rail s'explique principalement par le fait qu'il devient plus avantageux à mesure que les distances s'allongent, mais aussi par les liens noués entre des compagnies de chemin de fer américaines et canadiennes (CN et CP sont propriétaires de grosses compagnies de chemin de fer américaines tandis que Norfolk Southern possède des voies au Canada) ou américaines et mexicaines (la KCS américaine détient une grande compagnie mexicaine, la TFM, qui relie les États-Unis au Mexique tandis que la Ferromex, l'autre grande compagnie mexicaine, est liée à l'UP américaine). Le Canada a en outre créé un réseau multimodal d'infrastructures de transport appelé « Porte Pacifique » qui sert principalement aux échanges avec l'Asie passant par le port de Vancouver. Ce programme a permis d'investir CAD 590 millions dans des infrastructures portuaires, aéroportuaires, routières et ferroviaires tant publiques que privées destinées à mieux intégrer le Canada dans le commerce avec l'Asie.

L'Union européenne est un autre exemple parlant des opportunités que l'allongement des distances de transport offre aux chemins de fer. L'adoption de la directive 91/440 trouve une de ses raisons d'être dans l'espoir que l'ouverture de l'accès aux infrastructures ferroviaires donnerait naissance à des entreprises de transport de marchandises par chemin de fer capables de franchir les frontières sans accroc et dans un plus grand respect des règles de concurrence. Avant la directive 91/440, la balkanisation des chemins de fer européens était telle que les plus longs trajets directs parcourus par les trains de marchandises s'arrêtaient aux frontières que les concurrents routiers

avaient par contre toujours pu franchir sans encombre. Si les entreprises de transport de marchandises par chemin de fer pouvaient franchir les frontières nationales sans difficulté, ces marchandises pourraient en principe être acheminées par des trains directs reliant le nord de la Suède à la frontière franco/espagnole (ou même au-delà si le problème des différences d'écartement pouvait être résolu) ou Liverpool à Bratislava (et plus tard peut-être même la frontière orientale de la Turquie).

La situation aux États-Unis et au Canada (les deux plus grands véritables marchés uniques pour lesquels il existe des données de qualité) ainsi qu'en Chine et en Russie (deux autres grands marchés uniques) donne une idée du point à partir duquel le rail prend l'avantage sur la route (voir tableau 5.8). La longueur moyenne d'un transport par chemin de fer est d'environ 1 400 km aux États-Unis, au Canada et en Russie, d'environ 800 km en Chine et de près de 1 000 km au Mexique, autant de distances sur lesquelles le chemin de fer est avantageux en termes de coût. Dans l'Union européenne, cette longueur oscille entre 130 et 400 km et se tient donc à l'intérieur d'une plage dans laquelle le rail ne jouit pas d'un avantage naturel. La longueur effective des trajets parcourus par les trains dans l'Union européenne est dans une certaine mesure probablement sous-estimée parce que les États membres indiquent les tonnes/km effectuées sur leur territoire et pourrait sans doute être (au moins) doublée s'il était tenu compte des tonnages transportés. Quoi qu'il en soit, la création d'entreprises de transport de marchandises par chemin de fer opérant dans toute l'Union européenne va de toute évidence offrir l'occasion d'allonger les distances de transport. Par ailleurs, le passage de l'Union européenne de 15 à 25 États membres va également allonger cette distance et donc renforcer la position concurrentielle du rail.

La congestion des ports et des liaisons entre les ports et leur hinterland est une autre facette de la mondialisation qui pourrait affecter le trafic marchandises tant ferroviaire que routier et fluvial. Plusieurs ports de par le monde sont déjà engorgés (voir CNUCED, 2005). Il existe plusieurs ports dont les accès ferroviaires sont devenus des déterminants importants du trafic total des chemins de fer (ou dont les accès routiers sont suffisamment engorgés pour que l'amélioration des accès ferroviaires ait un impact significatif sur le trafic des chemins de fer). Tel est le cas du port de Rotterdam où la ligne de la Betuwe a été construite pour faciliter l'écoulement du trafic portuaire vers le réseau ferré de l'Union européenne. (Le cas de la ligne de la Betuwe est analysé dans l'encadré 5.1. Diverses données relatives à cette ligne figurent également dans l'encadré 5.3.)

Le projet Alameda, un projet en PPP d'amélioration des accès ferroviaires des ports de Los Angeles et Long Beach, en Californie, en est un autre exemple (voir chapitre 1, encadré 1.4 consacré au Corridor d'Alameda).

Tableau 5.8. **Nombre de tkm par tonne reçue réalisées en plus par les chemins de fer que par la route**

En kilomètres

	1980	2004	Évolution (%)
Brésil – FEPASA	367	468	27.5
Brésil – RFFSA	470	436 <sup>1</sup>	-7.2
Mexique	682	935	37.1
Tchécoslovaquie	254	–	–
République tchèque	–	185	-27.2
Slovaquie	–	194	-23.4
Hongrie	186	183	-2.0
Pologne	284	293	3.2
Russie	1 131	1 434 <sup>1</sup>	26.8
Chine	526	743	41.3
Corée	224	235 <sup>1</sup>	4.7
Inde	720	671 <sup>1</sup>	-6.8
Autriche	219	208	-4.7
Belgique	112	131	16.9
Danemark	250	260	4.2
Finlande	283	237	-16.4
France	314	384	22.5
Italie	326	279	-14.6
Japon	303	597 <sup>1</sup>	96.8
Pays-Bas	157	168	7.2
Portugal	270	235	-13.1
Espagne	303	442	46.2
Suède	297	300 <sup>1</sup>	1.0
Suisse	161	161	-0.1
Royaume-Uni	114	219	92.3
Allemagne de l'Ouest	201	–	–
Allemagne	–	288	43.4
Canada : Canadian National	1 093	1 440	31.7
Canada : Canadian Pacific	1 037	1 495	44.2
États-Unis : Compagnies de 1 <sup>re</sup> catégorie	1 029	1 452	41.1
Australie (vracs)	–	245	–
Australie (diverses)	–	1 636	–

1. Chiffres de 2003.

Source : La Banque mondiale, banque de données des chemins de fer.

Les ports américains de Los Angeles, Long Beach and New York/New Jersey sont des points de passage difficiles pour les courants commerciaux mondiaux. Ces trois ports des côtes ouest et est sont les principaux points d'entrée du trafic conteneurisé, un trafic qui a augmenté de 23 % entre 2001 et 2004 dans le monde et qui devrait encore au moins doubler entre 2005 et 2020 (si les capacités suffisent pour le traiter; voir ministère américain des Transports, 2005). Un autre problème, moins évident, mais tout aussi délicat,

### Encadré 5.1. Ligne de la Betuwe (Pays-Bas)

Le commerce international a toujours revêtu une grande importance pour les Pays-Bas : 20 % du PIB néerlandais peuvent être attribués aux activités du port de Rotterdam et de l'aéroport de Schiphol (FHWA, 2005). Il s'en suit que les accès du port sont passés au premier rang des priorités dans la planification nationale des transports et que les capacités de desserte de son arrière-pays sont devenues une question d'importance capitale pour un pays où la densité de population est parmi les plus élevées du monde.

Rotterdam est non seulement un des plus grands ports du monde pour les marchandises diverses, mais aussi le plus grand port non asiatique à conteneurs (tableau 5.9). Les plus de 8 millions d'EVP qui passent par Rotterdam mobiliseraient environ 11 000 camions par jour, qui poseraient un sérieux problème au réseau routier néerlandais et constitueraient une source potentiellement importante de bruit et de pollution. Il importe de transférer la plus grande partie possible du transport terrestre de ces conteneurs vers le rail et la voie navigable (le Rhin par exemple).

L'efficacité du port n'intéresse pas que les seuls Pays-Bas, parce que Rotterdam est, avec Hambourg, une interface d'importance majeure pour le commerce mondial. En effet, 57 % des centres européens de distribution des entreprises américaines sont installés aux Pays-Bas, ce qui fait de Rotterdam un point nodal clé des échanges transatlantiques.

En 1990, le gouvernement néerlandais a annoncé avoir l'intention de construire une nouvelle ligne de chemin de fer reliant la région de Rotterdam au réseau allemand afin d'accélérer la desserte ferroviaire de l'hinterland du port tout en désengorgeant le réseau des chemins de fer néerlandais (NS) dont les lignes sont déjà parcourues par un grand nombre de trains de voyageurs (les tableaux 5.1 et 5.15 montrent que la densité du trafic et la proportion des trains de voyageurs sont plus élevées sur le réseau néerlandais que sur tous les autres réseaux de l'Europe des 15) et en réduisant la congestion du réseau routier du pays. La décision du gouvernement se fondait sur une conviction « stratégique » et non sur une analyse détaillée (voir Cour des comptes des Pays-Bas, 2000). Le plan issu des études réalisées prévoyait de moderniser une ligne existante de 41 km dans la zone portuaire (de Maasvlakte à Kijfhoek, près de Rotterdam) et de la relier, par une nouvelle ligne de 120 km, au réseau allemand à Zevenaar (voir carte ci-dessous). Ces deux lignes constituent ensemble la ligne de la Betuwe. La section modernisée a été utilisée comme ligne interne pour intégrer le port et améliorer les liaisons existantes. L'autre section, qui devrait être achevée pendant les premiers mois de 2007, complétera la liaison fret de grande capacité (jusqu'à 10 trains par heure et par sens) avec le réseau allemand.

### Encadré 5.1. Ligne de la Betuwe (Pays-Bas) (suite)

L'histoire de la ligne de la Betuwe est loin d'avoir été tranquille. Sa date d'achèvement a été reportée de 2004 à 2007 et son coût a doublé en termes constants pour passer de 2.3 milliards à environ EUR 4.6 milliards (60 % de l'augmentation sont imputables à des extensions du projet et 40 % à la hausse des prix). Les premières estimations du trafic (ainsi que la viabilité économique et financière du projet) ont été remises en question parce que le repli du trafic ferroviaire se poursuit aux Pays-Bas et le délai de réalisation des estimations officielles du trafic de la ligne a donc été prolongé. Étant donné toutefois que le trafic marchandises à destination de l'Allemagne augmente depuis 1994, la demande future que la ligne de la Betuwe devra satisfaire reste mal définie.

Les plans dressés par le gouvernement pour la gestion institutionnelle de la ligne de la Betuwe ont également évolué, parallèlement à l'évolution de la structure des chemins de fer néerlandais. Alors qu'il envisageait au départ de l'intégrer dans les infrastructures ferroviaires nationales, le gouvernement a sérieusement pensé, pendant la deuxième moitié des années 90, à gérer la ligne en partenariat public/privé. Cette idée a aujourd'hui été abandonnée pour cause de « risque », ce qui (d'après la Cour des comptes des Pays-Bas) voudrait dire que le coût du projet est trop élevé pour être couvert par la demande prévue et par le produit des redevances d'accès que le gouvernement est disposé à laisser prélever.

Le gouvernement a demandé au gestionnaire des infrastructures nationales (ProRail) de gérer la ligne pendant les premières années qui suivront sa mise en service jusqu'au moment où il sera possible d'identifier les flux de trafic qui la parcourent et de calculer ses coûts d'exploitation effectifs. Les pouvoirs publics devront, d'après les estimations les plus récentes, soutenir la ligne à hauteur d'environ EUR 20 millions par an, une somme qui viendra s'ajouter au produit des redevances d'accès (fixées sur la base du coût marginal), et ce jusqu'en 2011, date après laquelle les subventions d'exploitation devraient être supprimées. ProRail a publié un projet de tarif des redevances d'accès à la ligne qui les fixe à un niveau inférieur à celui des redevances nationales pour attirer du trafic vers la ligne.

Il est intéressant aussi de noter que le principal opérateur marchandises de la ligne est Railion, une filiale de la Deutsche Bahn, alors qu'il y a sept autres opérateurs titulaires d'une licence, dont Rail4Chem. Railion est le seul grand transporteur de marchandises par chemin de fer qui travaille avec les deux plus grands ports à conteneurs de l'Union européenne, soit Hambourg et Rotterdam, et une grande partie du trafic qui emprunte la ligne de la Betuwe est donc contrôlé par une entreprise qui pourrait être tentée de promouvoir le trafic de l'un de ces deux ports au détriment de l'autre.

### Encadré 5.1. Ligne de la Betuwe (Pays-Bas) (suite)

La Cour des comptes souligne, dans son analyse du projet, que la ligne de la Betuwe a un certain nombre de points communs avec d'autres grands projets publics d'infrastructures ferroviaires. Du côté positif, le gouvernement néerlandais s'est montré très agressif dans la détermination des objectifs publics de l'amélioration de l'accès au port de Rotterdam et tout disposé à opérer une nette distinction entre les objectifs commerciaux et publics ainsi qu'à soutenir la réalisation des objectifs publics. Du côté négatif, la portée du projet s'avère avoir été arrêtée avant qu'une étude définitive ait été réalisée et n'a guère été redéfinie par la suite. Comme les performances et la structure effectives de la ligne n'ont pu être déterminées que récemment, il n'a pas encore été possible d'arrêter sa structure institutionnelle (et plus particulièrement le rôle du secteur privé). En outre, le maintien des redevances d'accès à un niveau peu élevé en vue d'attirer du trafic se concilie mal avec l'appel à l'investissement privé. Étant donné, enfin, que l'équipe chargée de gérer ce projet énorme (le deuxième en importance dans l'histoire des Pays-Bas après les travaux du Delta) n'était au départ pas à la hauteur de sa tâche, il a fallu plusieurs années, et plusieurs réorganisations, avant que le projet puisse être entièrement maîtrisé.

Les dépassements de budget et de délais n'ont absolument rien d'inhabituel avec des projets de cette nature. Flyvbjerg, Bruzelius et Rothengatter (2003) avancent que ce genre de dérapages est le lot de tous les méga-projets publics. Seul l'avenir apprendra si les estimations de la demande sur lesquelles les avantages se fondent étaient elles aussi trop élevées.

de capacité de traitement du trafic conteneurisé américain se pose à Chicago, point de convergence de plus d'un tiers de tous les flux ferroviaires du pays (voir encadré 5.2 consacré au programme CREATE) et goulet d'étranglement potentiel pour le trafic de conteneurs qui le traverse. Le ministère américain des Transports (2005) estime qu'en dehors même de ces deux cas, le réseau sur lequel les conteneurs circulent flirte avec ses limites de capacité et constate que les grands ports accusent un déficit de capacité de plus de 30 % sur la côte ouest et de plus de 25 % sur la côte est. Une des principales causes des problèmes de capacité est à rechercher du côté des liaisons des ports avec leur hinterland dans lesquelles les chemins de fer jouent un rôle de premier plan, notamment pour les transports intérieurs de conteneurs à longue distance.

Il est évident que les ports américains ne seront pas les seuls auxquels le développement du trafic conteneurisé va poser des problèmes de capacité. Le tableau 5.9 montre ce que les 20 plus grands ports à conteneurs du monde ont vécu au début des années 90. Il met plusieurs faits d'importance capitale en lumière. Il révèle, en premier lieu, que le nombre de mouvements de conteneurs a progressé en moyenne de plus de 30 % en seulement deux

### Encadré 5.2. Programme CREATE

La région de Chicago est le centre nerveux du réseau ferroviaire américain et le principal point de rencontre de six des sept compagnies de 1<sup>re</sup> catégorie (parmi lesquelles se retrouvent les deux plus grandes compagnies canadiennes). Les infrastructures ferroviaires de Chicago se composent de 78 triages et de 4 500 km de lignes et couvrent 6 400 hectares. Quelque 1 200 trains (dont 500 trains de marchandises composés au total de 37 500 wagons) y passent tous les jours. La plate-forme de Chicago traite en outre 20 000 opérations intermodales rail/route par jour. Elle traite donc au total plus ou moins un tiers de tout le trafic marchandises ferroviaire des États-Unis. Les États les plus intéressés par le trafic ferroviaire qui transite par Chicago sont (en dehors de l'Illinois) la Californie, le New Jersey, le Texas et l'Ohio. Ces liens avec des États à première vue éloignés s'expliquent par le fait que Chicago voit passer une grande partie des conteneurs transportés par rail en provenance ou à destination des ports de Californie (Los Angeles et Long Beach) et du New Jersey (New York/New Jersey) ainsi que le pétrole du Texas (Houston, Beaumont et Corpus Christi). L'Ohio est un grand consommateur de marchandises acheminées en conteneurs depuis la Chine via les ports du Pacifique.

Le programme CREATE de protection de l'environnement et de rationalisation des transports dans la région de Chicago est géré en partenariat public/privé depuis que l'idée en a été lancée en 1990. Du côté privé, le programme rassemble l'Association of American Railroads, six de ses membres (BNSF, UP, CP, CN, NS et CSX) et trois gestionnaires de gares de triage (Belt Railways of Chicago, B&O Chicago Terminal et Indiana Harbor Belt) qui constituent les points de contact entre les compagnies de chemin de fer. Les administrations publiques parties au programme sont l'Office des services de banlieue de l'Autorité des transports de la zone métropolitaine de Chicago (Metra), le département des transports de la ville de Chicago, le ministère des transports de l'Illinois et l'administration fédérale des routes (qui fait partie du ministère américain des Transports). Amtrak participe également aux travaux de planification.

Le programme est né de la constatation que la congestion des routes et des chemins de fer dans la zone de Chicago prenait des proportions sérieuses. Vers le milieu des années 90, la congestion était devenue telle qu'elle coûtait environ USD 400 par habitant dans la région (le coût était encore beaucoup plus élevé dans la région de Los Angeles/Long Beach). Comme tout indiquait que le trafic ferroviaire allait continuer à progresser, le programme s'est donné pour objectifs (dans l'ordre où ils apparaissent dans la charte du programme) de réduire le nombre d'accidents aux passages à niveau, de mettre fin aux conflits rail/route générateurs de congestion routière en construisant 25 ponts, de débarrasser les lignes de chemin de fer de leurs

### Encadré 5.2. Programme CREATE (suite)

points noirs et de réduire leur congestion (en trafic tant voyageurs que marchandises) en améliorant les points de correspondance et en construisant six sauts de mouton, de réduire la consommation et les émissions des trains et des véhicules routiers, de réduire la congestion routière, de rationaliser les itinéraires d'acheminement des marchandises par chemin de fer, de moderniser et renforcer les capacités routières de telle sorte qu'elles puissent répondre à la demande future et d'améliorer les lignes qui traversent la plate-forme pour améliorer l'écoulement du trafic ferroviaire, notamment international.

Les promoteurs du programme reconnaissent que ses avantages ne se partagent pas à parts égales entre le public et le privé. Les estimations montrent qu'il devrait rapporter USD 232 millions aux opérateurs ferroviaires privés alors que son coût total s'élève à USD 1 534 milliards. Les compagnies de chemin de fer sont convenues de payer leur part, le solde étant couvert par de l'argent public fourni par Chicago et l'Illinois. L'État fédéral financera, par l'entremise du programme routier fédéral, une part importante de la participation de l'Illinois. La suppression des passages à niveau, par exemple, sera largement financée au moyen de crédits fédéraux.

À l'instar de l'ACTC, CREATE apporte une réponse *spécifique* à un problème dont la gravité se situe surtout au niveau local et au niveau des chemins de fer, mais la signification nationale potentielle du programme est toutefois devenue évidente à mesure qu'il se développait. Comme Chicago est un véritable nœud d'échanges entre les grandes compagnies de chemin de fer, il est demandé avec toujours plus d'insistance à l'État fédéral d'intervenir de façon plus directe et plus importante. Contrairement toutefois à ce qui se passe avec l'ACTC, les compagnies de chemins de fer paient leur part d'avance au lieu d'essayer de fixer un tarif par wagon (six compagnies ne peuvent se mettre d'accord sur la redevance à payer par wagon).

La participation des compagnies de chemin de fer et des collectivités locales est plus ou moins assurée, mais l'intervention financière de l'État fédéral se fait attendre (le financement de la suppression des passages à niveau par l'administration fédérale des routes a été différé et le versement à l'Illinois des sommes prévues obligerait à en priver d'autres États) et les protagonistes n'ont pas été capables d'obtenir des aides plus directes de l'État central. Seuls quelque USD 300 millions, fournis à parts à peu près égales par les compagnies de chemin de fer, les collectivités locales et l'État fédéral, sont aujourd'hui fermement engagés pour le programme. L'importance du programme est toutefois telle que, malgré les difficultés, les moyens de financement devraient progressivement augmenter et les rôles mieux s'équilibrer pour permettre au programme de progresser de façon planifiée, plutôt que par bribes et morceaux.

Tableau 5.9. **20 plus grands terminaux à conteneurs du monde**

Trafic en millions EVP

	2004	2002	Augmentation, en pour cent, entre 2002 et 2004
1. Hong-Kong (Chine)	21.93	19.14	14.6
2. Singapour	20.60	16.94	21.6
3. Shanghai	14.57	8.81	65.4
4. Shenzhen	13.65	7.61	79.4
5. Busan (Corée)	11.43	9.45	21.0
6. Kaoshiung	9.71	8.49	14.4
7. Rotterdam	8.30	6.52	27.3
8. Los Angeles	7.32	6.11	19.8
9. Hambourg	7.03	5.37	30.9
10. Dubaï	6.43	4.19	53.5
11. Anvers	6.06	4.78	26.8
12. Long Beach	5.78	4.52	27.9
13. Port Kiang	5.24	4.50	16.4
14. Qingdao	5.14	3.41	50.7
15. New York/New Jersey	4.40	3.75	17.3
16. Tanjung Pelepas	4.02	2.67	50.6
17. Ningbo	4.00	n.d.	n.d.
18. Tianjin	3.81	n.d.	n.d.
19. Laem Chabang	3.62	2.66	36.1
20. Tokyo	3.58	2.71	32.1
<b>Total</b>	<b>166.62</b>	<b>121.63</b>	<b>37.0</b>

Note : Si Ningbo et Tianjin ont traité 3 millions d'EVP en 2002, le taux de croissance des 20 plus grands serait d'environ 31 %.

n.d. : non disponible.

1. Les ports marqués d'un 1 dépendent beaucoup de leurs accès ferroviaires.

Source : CNUCED (2005), page 76.

années (de 2002 à 2004). Ce taux de croissance ne peut évidemment pas se maintenir pendant longtemps, mais il n'en laisse pas moins augurer d'une croissance rapide – et d'une congestion des capacités terrestres – presque partout dans le monde. Il montre aussi, en second lieu, que la Chine possède trois des quatre plus grands ports à conteneurs et que ces trois ports prennent à leur compte 30 % des mouvements enregistrés dans les 20 plus grands (les ports chinois trustent ensemble 44 % du trafic des 20 plus grands). Il permet de constater, ensuite, que les deux grands ports à conteneurs de l'Union européenne, Rotterdam et Hambourg, ont connu un taux de croissance de près de 30 % qui a toutefois fléchi ces derniers temps. Los Angeles (19.8 %), Long Beach (27.9 %) et New York/New Jersey (17.3 %) progressent eux aussi à un rythme soutenu. Comme les accès ferroviaires revêtent une importance déterminante pour la plupart de ces ports (qui souffrent tous également de la congestion de leurs accès routiers), il est évident que les infrastructures ferroviaires seront appelées avec insistance à absorber davantage de trafic.

Tableau 5.10. **Répartition géographique des exportations et importations**  
Millions de tonnes

	1990	2004	Augmentation (%)
<b>Amérique du Nord</b>			
Pétrole	355.6	725.6	5.2
Marchandises sèches	742.7	842.3	0.9
<b>Europe</b>			
Pétrole	905.9	642.4	-2.4
Marchandises sèches	1 245.4	2 536.4	5.2
<b>Japon</b>			
Pétrole	284.4	254.3	-0.8
Marchandises sèches	668.7	745.4	0.8
<b>Australie et Nouvelle-Zélande</b>			
Pétrole	26.5	53.3	5.1
Marchandises sèches	284.4	627.5	5.8
<b>Amérique du Sud – Côte est</b>			
Pétrole	129.0	247.8	4.8
Marchandises sèches	349.7	462.7	2.0
<b>Pays d'Asie en développement</b>			
Pétrole	920.4	1 645.2	4.2
Marchandises sèches	753.4	2 243.3	8.1
<b>Total mondial</b>			
Pétrole	3 515.7	4 634.0	2.0
Marchandises sèches	4 618.0	8 911.1	4.8

Note : Toutes les marchandises sèches englobent les conteneurs.

Source : CNUCED (2005), pages 119-122.

Le tableau 5.10 montre que le problème de la capacité des ports et de leurs liaisons terrestres risque de transcender celui des seuls transports de conteneurs. Les « marchandises sèches » de ce tableau englobent, outre les conteneurs, tous les autres vracs tels que le minerai de fer, le charbon et les céréales (il est malheureusement impossible de séparer les conteneurs du reste des marchandises sèches). Quoique la croissance du trafic conteneurisé ait manifestement été plus rapide que celle des autres marchandises sèches, le trafic de ces marchandises sèches à destination et en provenance de l'Union européenne, de l'Australie, de la Nouvelle-Zélande et des pays asiatiques en développement augmente à un rythme soutenu parce que la croissance économique stimule la demande de marchandises en vrac. L'augmentation, de 4.8 %, des tonnages observée dans le monde entre 1990 et 2004 semble bien devoir se poursuivre à l'avenir et devrait entraîner un doublement du trafic d'ici 2020. Comme les vracs ont vraisemblablement, ce qui est plus important encore, plus besoin du rail pour accéder aux ports que les conteneurs, les systèmes ferroviaires et les installations d'accès aux ports seront sans doute très sollicités dans de nombreux ports qui ne jouent pas un rôle capital dans

le transport de conteneurs. Étant donné que beaucoup de ports vraciers sont spécialisés dans une catégorie particulière de vracs (minerai de fer au Brésil, charbon et minerai de fer en Australie), ceci aura des implications pour les investisseurs tant privés que publics.

Les questions de sécurité gagnent en importance surtout à l'interface port/terre, mais aussi aux frontières terrestres où le chemin de fer joue un rôle de poids. Les inspections se sont donc multipliées aux frontières des pays membres de l'ALENA et il pourrait en être de même aux frontières de l'Union européenne avec les pays de la CEI et des Balkans. Étant donné qu'il s'agit de contrôler le contenu des conteneurs au moment de leur chargement, le problème est commun à tous les modes et n'avantagera ou désavantagera aucun d'entre eux en particulier. Le fait que les chemins de fer sont capables d'entreposer et de charger les conteneurs dans des conditions qui compliquent les entrées illégales et d'acheminer ces conteneurs sur des itinéraires prédéfinis et contrôlables pourrait contribuer, marginalement, à promouvoir le recours aux chemins de fer, pour le transport en particulier de marchandises potentiellement dangereuses.

**Congestion routière : atout du rail.** La congestion routière devient un problème de plus en plus sérieux tant aux États-Unis que dans l'Union européenne. Elle était à l'origine urbaine aux États-Unis où elle s'aggrave progressivement dans les grandes métropoles (dont la plupart ont un port) et envahit aujourd'hui les tronçons ruraux du réseau des nationales (réseau de routes à accès limité commencé en 1956 et presque entièrement achevé à la fin des années 80). Le tableau 5.11 donne une image crue du problème qui montre que la densité du trafic (véhicules/mille parcourus par mille de voie) a augmenté de 65 % sur les tronçons urbains du réseau des nationales et de 102 % sur ses tronçons ruraux depuis 1980. Les 19 métropoles à vocation portuaire en comptent 14 qui sont officiellement déclarées atteintes de congestion et, pour la plupart, atteintes de « congestion grave ».

La congestion routière pourrait même être pire dans beaucoup d'États membres de l'Union européenne<sup>3</sup>. « L'Association of Train Operating Companies » britannique (Association des opérateurs de trains) affirme par exemple que la congestion routière est un des facteurs qui aura le plus d'impact sur la croissance future du trafic (marchandises et voyageurs) ferroviaire (ATOC, 2005), mais doit malheureusement aussi constater que la congestion des chemins de fer en période de pointe va freiner leur développement. Tout le système de transport a des problèmes de capacité et le Royaume-Uni pourrait devoir renforcer la capacité des infrastructures ferroviaires et routières.

L'urbanisation complique aussi l'écoulement du trafic ferroviaire de marchandises dans plusieurs grandes métropoles. Le problème est bien

Tableau 5.11. **Nombre de véhicules/mille (véh/m) parcourus par mille de voie de circulation aux États-Unis**

Ventilation par catégorie de routes

	1980	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Milliers de véh./m par mille de voie urbaine</b>	613	677	764	810	869	852	861	856	860
Nationales	3 327	3 773	4 483	4 784	5 323	5 370	5 440	5 436	5 479
Autres grands axes	1 451	1 556	1 751	1 829	1 974	1 997	2 025	2 012	2 019
Routes collectrices	572	552	634	686	718	728	743	741	745
Locales	146	168	184	181	196	181	188	183	184
<b>Milliers de véh./m par mille de voie rurale</b>	103	113	136	148	172	176	179	175	174
Nationales	1 031	1 170	1 473	1 693	1 993	2 035	2 080	2 070	2 088
Autres grands axes	518	555	640	695	778	787	797	780	771
Routes collectrices	132	141	164	167	189	192	195	190	189
Locales	19	20	23	25	30	32	33	33	32
<b>Indice 1980 = 100</b>									
<b>Milliers de véh./m par mille de voie urbaine</b>	100	110	125	132	142	139	140	140	140
Nationales	100	113	135	144	160	161	164	163	165
Autres grands axes	100	107	121	126	136	138	140	139	139
Routes collectrices	100	96	111	120	125	127	130	130	130
Locales	100	115	126	124	124	124	128	125	126
<b>Milliers de véh./m par mille de voie rurale</b>	100	110	132	143	167	171	174	170	169
Nationales	100	113	143	164	193	197	202	201	202
Autres grands axes	100	107	123	134	150	152	154	150	149
Routes collectrices	100	106	124	126	143	145	147	143	143
Locales	100	105	120	131	159	167	175	171	170

Source : 1980-1994 : ministère américain des Transports, Administration fédérale des routes, *Highway Statistics Summary to 1995*, FHWA-PL-97-009 (Washington DC, juillet 1997), tableau VM-202.

1995-2004 : ministère américain des Transports, Administration fédérale des routes, *Highway Statistics* (Washington DC, Publications annuelles), tableau VM-2, site Internet [www.fhwa.dot.gov/policy/ohp](http://www.fhwa.dot.gov/policy/ohp) consulté le 18 janvier 2006.

Source : Mille de voie :

1980-1995 : ministère américain des Transports, Administration fédérale des routes, Bureau de gestion des informations routières, données non publiées de 1997, tableau HM-260.

1996-2004 : ministère américain des Transports, Administration fédérale des routes (Washington DC, Publications annuelles), tableau HM-60, site Internet [www.fhwa.dot.gov/policy/ohp](http://www.fhwa.dot.gov/policy/ohp) consulté le 18 janvier 2006.

illustré par le cas de Chicago où le trafic ferroviaire de marchandises qui traverse la ville est ralenti par des passages à niveau qui coupent des routes très chargées, par l'incoordination des différentes compagnies de chemin de fer (Chicago est le principal lieu de rencontre des deux plus grandes compagnies de l'Ouest, UP et BNSF, et des deux plus grandes de l'Est, NS et CSX) et par l'insuffisance des espaces utilisables pour installer des triages en zone urbaine. Le projet CREATE (voir encadré 5.1) conçu par l'État fédéral, les États fédérés, les collectivités locales et des compagnies privées de chemin de fer veut répondre au problème en améliorant les connections entre

compagnies, en supprimant les passages à niveau et en décongestionnant les interactions entre l'agence locale pour les liaisons ferroviaires de banlieue, les trains de voyageurs d'Amtrak et les trains de marchandises des cinq compagnies qui opèrent dans la région de Chicago.

**Augmentation du coût de l'énergie.** Le transport des marchandises par chemin de fer consomme moins d'énergie que leur transport par la route (la différence varie d'une région à l'autre en fonction de l'efficacité et du niveau technologique tant des chemins de fer que des transports routiers). Il s'en suit que la position concurrentielle du rail sur le marché des marchandises est plus forte que celle de la route et que le trafic du rail devrait augmenter si le coût des carburants pétroliers reste élevé. L'impact de la hausse du prix des carburants n'est toutefois pas évident étant donné que la route jouit d'un avantage compétitif sur les marchés attentifs à la qualité de service. Cette hausse des prix aura pour effet de relever la valeur des marchandises pour lesquelles le chemin de fer devient compétitif, mais son incidence effective sur les rentrées et le trafic des chemins de fer est difficile à cerner.

**Transfert de trafic de la route vers le rail.** Beaucoup d'États membres de l'Union européenne et la Commission elle-même ont pour politique explicite de transférer du trafic marchandises et voyageurs de la route vers le rail afin de réduire la congestion routière et de réaliser un certain nombre d'avancées sociales, en l'occurrence réduire la pollution et les émissions de CO<sub>2</sub> (un train consomme, par tonne/km, moins d'un tiers de l'énergie que consomme un camion)<sup>4</sup>, améliorer la sécurité (les trains de marchandises causent aux États-Unis dix fois moins d'accidents mortels par tonne/km que les poids lourds)<sup>5</sup> et modifier le tissu urbain (les projets Alameda et CREATE visent tous les deux à consolider les équipements urbains et à libérer des terrains pour les affecter à de meilleurs usages). La Commission européenne veut de son côté porter de 8 à 15 % la part des tonnes/km assurées par les chemins de fer en :

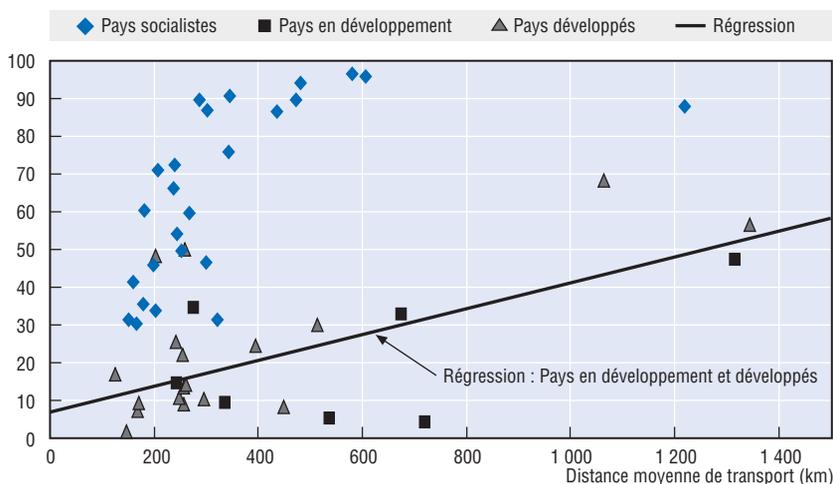
1. incitant les chemins de fer à fixer leurs redevances d'accès sur la base des coûts marginaux ;
2. incitant à investir suffisamment dans les infrastructures ferroviaires de l'Union européenne et à les entretenir de façon adéquate ;
3. séparant les comptes des opérateurs marchandises et voyageurs de telle sorte que les opérateurs marchandises ne puissent être invités à couvrir le déficit des services voyageurs (comme cela se pratique indéniablement dans la plupart des réseaux d'Europe orientale et en Russie).

Peu d'autres pays ou groupes de pays se donnent pour objectif explicite de transférer du trafic de la route vers le rail. En effet, quoique la politique américaine de réglementation du transport de marchandises soit théoriquement « équilibrée », l'État central accorde un soutien financier très généreux au transport par route et par voie navigable (il le faisait aussi avant

la déréglementation du transport par route et par chemin de fer parce que les chemins de fer passaient pour être d'abominables monopolistes). Les États-Unis et le Canada ont heureusement mis fin à toute possibilité de couverture des pertes des services voyageurs par les services marchandises en créant des compagnies de transport de voyageurs financées par l'État (Amtrak et VIA) dont l'État couvre le déficit d'exploitation et qui paient aux compagnies privées de transport de marchandises des redevances d'accès à leurs infrastructures. En Chine, la politique actuelle d'extension accélérée du réseau routier pourrait aussi avoir pour effet de modifier la répartition modale en faveur de la route, mais l'assouplissement de l'assujettissement de la Chine au rail pourrait être raisonnable étant donné que son économie se tourne vers les produits de plus grande valeur. La part ferroviaire du marché des marchandises se contracte d'ailleurs en Chine depuis de nombreuses années : elle est passée de 72.3 % (des tonnes/km) en 1971 à 47 % en 1981, 39.2 % en 1989 et 30.6 % en 2001.

Le graphique 5.3 montre que le problème est identique dans beaucoup de pays d'Europe orientale et en Russie. Beaucoup de ces pays transportaient probablement, avant d'avoir rompu avec le socialisme, trop de marchandises par chemin de fer en partie parce que leur sur-industrialisation générait trop de trafic de vrac et en partie aussi parce que les planificateurs socialistes, mal informés des coûts logistiques (à la différence des seuls coûts de transport), tendaient à ménager une place trop large aux chemins de fer dans le secteur des transports. Les pays anciennement socialistes ont donc laissé les

Graphique 5.3. **Rapport entre la part (en %) du trafic total (rail + route) assurée par le rail et la distance moyenne de transport par chemin de fer (1998)**



Source : ECMT (2001), « What Role for the Rail in Eastern Europe? ». Round Table 120, OECD, Paris, p; 59.

chemins de fer conquérir une part des transports de marchandises *très importante* pour être efficiente. À mesure que ces pays se convertissent à l'économie de marché (certains sont plus avancés que d'autres, mais aucun n'est encore au bout du chemin), la part ferroviaire du marché des transports de marchandises devra inévitablement se réduire. Cette évolution ne pourra être freinée que par l'indisponibilité d'autres modes de transport, dont la route en particulier.

La Commission a certes envie de ramener du trafic marchandises de la route vers le rail, mais les choses évoluent en fait dans le sens contraire puisque la part du rail est revenue de 21 % en 1970 à 8.4 % en 1998 (Commission européenne, 2001). Le graphique 5.3 montre en outre que la part du marché des transports de marchandises dévolue au rail devrait fortement se réduire dans les pays d'Europe centrale et orientale membres de l'Union européenne (ou candidats à l'adhésion). Il est dans ces conditions légitime de se demander si la Commission européenne peut faire quoi que ce soit pour arriver à ses fins.

L'exemple américain apparaît positif. De longues années de réglementation déséquilibrée et tatillonne des tarifs et des conditions d'entrée et de sortie avaient fait chuter la part de marché (tonnes/km) des compagnies américaines de transport de marchandises par chemin de fer de 56.2 % en 1950 (juste avant le début des travaux de construction du réseau des nationales) à 37.5 % à peine en 1981, juste avant la déréglementation. En 1981, une modification radicale du cadre réglementaire des transports a libéré les chemins de fer et les transporteurs routiers de la plupart des dispositions qui réglementaient les tarifs et les conditions d'entrée et de sortie. Les chemins de fer se sont retrouvés libres d'adapter leurs tarifs à la demande et de conclure des accords tarifaires confidentiels avec les chargeurs qui permettent à ces derniers d'investir dans des équipements de déchargement et du matériel roulant spécialisé et d'obtenir en contrepartie un traitement tarifaire de faveur. La part de marché des compagnies américaines de transport de marchandises est remontée depuis 1980 à plus de 42 % et s'est maintenant au moins stabilisée ou peut-être même remise à augmenter légèrement. Il convient toutefois de souligner que le changement n'a été que *réglementaire* et que les aides financières fondamentalement déséquilibrées accordées par l'État central et les États fédérés aux poids lourds restent en place.

Une étude récente analyse la question de l'élargissement de la part de marché des transports de marchandises par chemin de fer dans l'Union européenne (Vassallo et Fagan, 2005). Vassallo et Fagan considèrent qu'il serait irréaliste de penser que cette part de marché, qui est actuellement de 8 %, pourrait un jour être portée aux niveaux d'Amérique du Nord parce que :

1. le transport par voies navigables joue un plus grand rôle dans l'Union européenne qu'en Amérique du Nord ;

2. les distances sont plus grandes en Amérique du Nord qu'en Europe (cette différence peut cependant s'atténuer en remédiant au « nationalisme » des infrastructures existantes et des opérateurs actuels) ;
3. la composition du trafic nord-américain (forte proportion de charbon et de céréales) convient mieux au rail que celle du trafic de la plupart des chemins de fer de l'Union européenne (prédominance des marchandises diverses).

Vassallo et Fagan avancent que compte tenu de ces différences, la part de marché des chemins de fer pourrait doubler dans l'Union européenne, c'est-à-dire passer de huit à quinze pour cent (et arriver donc au niveau souhaité par la Commission), à condition :

1. d'améliorer l'interopérabilité et la formation ;
2. d'équilibrer les possibilités d'accès des trains de voyageurs et des trains de marchandises au réseau (c'est-à-dire relever le degré de priorité accordé aux trains de marchandises) ;
3. de renforcer les infrastructures (ajouter des voies et moderniser la signalisation) afin d'augmenter la capacité offerte au fret et ;
4. d'exposer le transport de marchandises au jeu de la concurrence (en encourageant davantage d'entreprises de transport de marchandises par chemin de fer concurrentes à accéder effectivement au réseau).

Il est fondamental de souligner que les mécanismes du marché agissant sur les entreprises privées (ou à tout le moins respectueuses des lois du marché) sont les principaux moteurs de la demande de transport de marchandises en général et de la demande de transport de marchandises par chemin de fer en particulier. Il s'en suit que la grande bataille pour les parts de marché se livrera là où elle doit se livrer, sur le marché des transports. Les pouvoirs publics peuvent peser, et pèseront, sur ce marché, mais devront ce faisant viser avant tout à mettre tous les acteurs sur un pied d'égalité, sans soutenir ou entraver indûment l'un ou l'autre mode. Ils peuvent aussi influencer sur la répartition des parts de marché en identifiant plus clairement les besoins sociaux (congestion, sécurité et impact sur l'environnement) que le marché ne peut ou ne veut pas satisfaire.

### **3.2. Renforcement des infrastructures : où et comment?**

Les infrastructures ferroviaires vont se renforcer, mais la définition de la notion mérite ample réflexion. Comme il l'a déjà été dit, la « capacité » de transport de marchandises n'est pas directement fonction de la longueur des lignes. Le graphique 5.1 montre qu'un kilomètre de ligne peut porter des volumes extrêmement différents de trafic marchandises. En fait, la production des lignes de chemin de fer est influencée, comme il le sera encore exposé par la suite, par une panoplie quasi illimitée de facteurs dont chacun a son coût et

son impact et dont bon nombre interagissent ou même s'opposent entre eux. Il est pour cette raison sans doute préférable de se demander où il sera investi en infrastructures ferroviaires pour accroître la capacité d'écoulement du trafic. Vue sous cet angle, la notion « d'investissement » englobe non seulement la construction d'un certain nombre de kilomètres de ligne, mais aussi toutes sortes d'opérations destinées à accroître le volume de trafic (mise à double ou triple voie, modernisation de la signalisation, électrification, amélioration des dépôts à marchandises et des triages, renforcement de l'interopérabilité et une foule de mesures de relèvement de la productivité dont il sera question dans les paragraphes qui suivent).

Tableau 5.12. **Augmentation du trafic ferroviaire de 2005 à 2035**

	Augmentation absolue 2005-35		Augmentation en % 2005-35		Augmentation absolue du trafic marchandises (%)	Augmentation absolue du trafic voyageurs (%)	Pourcentage augmentation absolue marchandises
	Tkm	vkm	Tkm	vkm			
Chine	2 206 569	691 405	142.7	135.8	35.2	35.5	76.1
États-Unis et Canada	1 649 601	13 752	62.7	27.5	26.3	0.7	99.2
Russie	1 134 617	134 212	85.5	73.3	18.1	6.9	89.4
Inde	504 982	567 903	142.7	116.0	8.1	29.2	47.1
CEI hors Russie	304 377	50 702	73.3	56.1	4.9	2.6	85.7
Europe orientale, Turquie	135 690	36 430	93.3	51.6	2.2	1.9	78.8
Afrique	92 052	5 041	73.3	27.5	1.5	0.3	94.8
OCDE Europe	71 020	134 950	27.5	42.3	1.1	6.9	34.5
Amérique latine	65 169	3 918	51.6	27.5	1.0	0.2	94.3
OCDE Pacifique	53 401	133 271	32.6	51.6	0.9	6.8	28.6
Proche-Orient, Afrique du Nord	24 009	83 251	73.3	93.3	0.4	4.3	22.4
Asie hors OCDE	23 403	90 730	69.1	93.3	0.4	4.7	20.5
<b>Total mondial</b>	<b>6 264 890</b>	<b>1 945 564</b>	<b>87.5</b>	<b>88.9</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>	<b>76.3</b>

Source : AIE (2003), *ETP Transport Model*, Spreadsheet version 1.28.

Le tableau 5.12 montre, en faisant la synthèse des chiffres du tableau 5.2, comment les tonnes/km et les voyageurs/km vont augmenter entre 2005 et 2035 dans les pays et groupes de pays en cause. Il montre également la fraction de cette augmentation qui peut être attribuée à chaque pays et groupe de pays ainsi que la répartition, en pour cent, de l'augmentation enregistrée dans chaque pays entre trafic marchandises et trafic voyageurs (en partant de l'hypothèse que les unités de trafic, c'est-à-dire la somme des tkm et des vkm, sont une mesure valable du trafic total).

Le tableau 5.13 reprend la valeur des investissements ferroviaires donnée par Stambrook (2006). Les groupes de pays ne sont malheureusement pas

Tableau 5.13. **Construction d'infrastructures ferroviaires (prévisions)**

USD milliards

	Valeur de l'actif en 2000	Valeur des constructions (2000-30)	Valeur de l'actif en 2030
<b>Pays industrialisés à hauts revenus</b>	468.5	1 069	900.8
<b>G7</b>	329.7	679	583.2
États-Unis	93.4	203	180.8
Japon	78.5	103	97.8
Allemagne	43.8	120	95.9
Royaume-Uni	24.8	54	44.9
France	28.0	78	61.6
Italie	46.3	83	72.0
Canada	14.9	37	30.2
<b>Autres pays OCDE</b>	111.4	310	248.8
Europe et Asie centrale	84.0	246	194.1
Extrême-Orient et Pacifique	22.0	46	39.4
Amérique du Nord (Mexique)	5.4	18	15.3
<b>Pays industrialisés de l'OCDE</b>	441.1	988	832.0
<b>Pays hors OCDE</b>	27.4	82	68.8
Extrême-Orient et Pacifique	1.6	15	12.5
Europe et Asie centrale	5.8	10	8.7
Amérique latine et Caraïbes	10.8	33	26.8
Proche-Orient et Afrique du Nord	0.7	8	6.9
Asie du Sud	–	–	–
Afrique subsaharienne	8.6	16	13.6
<b>Cinq grands</b>	100.3	405	322.3
Chine	28.8	231	171.9
Inde	19.0	62	52.9
Brésil	7.4	30	24.3
Russie	43.6	70	64.1
Indonésie	1.6	11	9.0
<b>Pays en développement</b>	62.6	132	119.7
Extrême-Orient et Pacifique	3.5	22	18.3
Europe et Asie centrale	30.5	43	39.8
Amérique latine et Caraïbes	5.3	15	12.6
Proche-Orient et Afrique du Nord	9.0	26	23.4
Asie du Sud	4.1	14	13.0
Afrique subsaharienne	10.3	13	12.6
<b>Monde</b>	<b>631.4</b>	<b>1 606</b>	<b>1 342.8</b>

Source : Stambrook (2006).

identiques dans les deux rapports et les données nécessaires pour les rendre cohérents font défaut. Cela étant dit, il y a au moins quelques groupes (et pays) identiques et il est donc possible d'effectuer quelques comparaisons

intéressantes. Les montants indiqués dans les deux tableaux et les calculs dont ils sont issus doivent être interprétés avec une certaine circonspection et il est sans doute impossible d'en tirer des conclusions chiffrées. Il est néanmoins étonnant de constater, entre autres, que 76 % de l'augmentation des unités de trafic chinoises sont à mettre à l'actif du trafic marchandises et que les chemins de fer chinois sont ceux dont la croissance sera, en chiffres absolus, la plus rapide du monde. Les quatre premiers (Chine, États-Unis/Canada, Russie et Inde) prennent à leur compte respectivement 88 et 72 % de la croissance des trafics marchandises et voyageurs dans le monde. L'addition du Japon et des pays OCDE de l'Union européenne fait passer les pourcentages à 86 % pour le trafic voyageurs et 90 % pour le trafic marchandises. Le tableau 5.12 montre que, au total, quelque 76 % de l'augmentation des unités de trafic des chemins de fer sont à mettre à l'actif des marchandises. Quoiqu'il serait presque certainement erroné de simplement multiplier les pourcentages d'augmentation du trafic indiqués dans le tableau 5.12 par les pourcentages d'investissement indiqués dans le tableau 5.13, il semble raisonnable d'avancer que la moitié au moins, sinon davantage, des investissements en infrastructures ferroviaires qui s'effectueront entre 2000 et 2030 ira au renforcement de la capacité des infrastructures destinées au trafic marchandises.

Il va de soi que les chiffres disponibles ne se limitent pas à ces pourcentages globaux. En effet, certains pays ont annoncé des projets importants d'investissement qui donnent des chiffres plus spécifiques.

La Chine, par exemple, a annoncé avoir adopté un programme de USD 220 milliards pour les années 2005 à 2020, qui prévoit notamment de porter la longueur du réseau de 70 000 à 100 000 km, d'électrifier et de mettre à double voie la moitié au moins du réseau et de construire environ 7 000 km de lignes réservées au trafic voyageurs. Une au moins de ces nouvelles lignes (Pékin-Shanghai) pourra être parcourue à des vitesses égales ou même supérieures à 300 km/h tandis qu'une autre est dite candidate à la sustentation magnétique. Il ne fait guère de doute que la densité actuelle du trafic chinois justifie la mise en place d'un tel réseau. Le problème est de savoir comment cette extension sera financée étant donné que les recettes des chemins de fer ne pourront financer à elles seules les investissements nécessaires.

Le gouvernement indien se propose de construire des nouvelles lignes réservées aux marchandises et capables d'accueillir des charges à l'essieu élevées pour relier Mumbai à la Nouvelle Delhi et Calcutta. Le projet, dont le coût total est actuellement estimé à EUR 3.6 milliards, se justifie par la congestion des lignes existantes causée pour l'essentiel par les interactions entre les trains de marchandises et les trains de voyageurs. Il convient de se demander à propos de ce projet s'il ne serait pas plus avantageux de relever les tarifs actuels des services voyageurs régionaux (qui sont à l'origine de la

congestion des lignes mixtes voyageurs/marchandises) et de libérer ainsi de la capacité pour les marchandises.

La Commission européenne a annoncé un plan de modernisation des principales lignes voyageurs et marchandises de l'Union européenne (voir présentation du réseau TEN-T dans l'encadré 5.3). La fraction des 200 milliards d'euros affectés à ce plan qui doit échoir aux marchandises n'est

### Encadré 5.3. Réseau de transport transeuropéen

La Commission européenne reconnaît depuis longtemps que les transports sont une des clés du développement économique et de l'intégration géographique des États membres de l'Union européenne. Les questions et les problèmes de coordination des transports se sont aggravés avec l'adhésion de nouveaux États membres à l'Union européenne, et multipliés même de façon spectaculaire quand le nombre de ses membres est passé de 15 à 25 en 2005. La Commission se préoccupe en outre de l'amélioration des liaisons entre l'Union européenne et les pays limitrophes ou même plus lointains.

Le réseau de transport transeuropéen (RTE-T) a été élaboré pour mettre en évidence et résoudre les problèmes qui entravent la libre circulation des voyageurs et des marchandises à l'intérieur de l'Union. Le RTE-T englobe les autoroutes (89 500 km), les chemins de fer (94 000 km, dont 20 000 km seront des lignes voyageurs parcourables à 200 km/h ou plus), les voies navigables intérieures (11 250 km) et 366 aéroports. L'achèvement des améliorations du RTE-T est prévu pour 2020, bien que la stratégie porte sur un grand nombre de corridors et d'investissements stratégiques, dont certains sont déjà en cours ou achevés.

Le défi à consiste à satisfaire une demande de transport de marchandises par chemin de fer qui devrait augmenter de deux tiers dans l'ancienne Europe des 15 et doubler dans les nouveaux États membres d'ici 2020. L'augmentation du trafic voyageurs devrait atteindre les mêmes proportions. Le programme RTE-T devrait faire économiser 8 milliards d'euros par an en réduisant la congestion routière de 14 % et en améliorant l'écoulement du trafic ferroviaire. La Commission estime que sans le RTE-T, la croissance se ralentirait et les émissions de CO<sub>2</sub> augmenteraient dans l'Union européenne. Les investissements qui restent à réaliser pour achever les projets RTE-T sont estimés à 252 milliards d'euros (le coût total des projets, axes non prioritaires compris, excède les EUR 600 milliards). Ces projets pourraient être financés par de l'argent fourni par les États membres, des prêts de la BEI, des fonds ISPA, FEDER et de cohésion ainsi que par le budget du programme RTE-T. Le programme compte en outre sur la constitution de partenariats public/privé, mais a conscience que ces partenariats ne pourront jamais apporter plus que 20 % des moyens de financement et que leur entrée en scène requiert l'adoption de nouvelles lois propres à améliorer le climat d'investissement pour le secteur privé.

## Encadré 5.3. Réseau de transport transeuropéen (suite)

La partie spécifiquement ferroviaire du programme RTE-T porte sur la construction de 19 271 km de lignes qui pourraient coûter quelque 200 milliards d'euros d'après les estimations actuelles (voir tableau 5.14). La totalité des projets

Tableau 5.14. Projets ferroviaires du programme RTE-T

Axe prioritaire	Description	Achèvement	Longueur (en km)	Coût total (millions €)	Millions € dépensés jusqu'en déc. 2004	Pour services voyageurs ou marchandises
1	Berlin-Vienne/Milan-Bologne-Naples-Messine-Palermo	2007-15	1 798	45 611	13 232	Les deux
2	Paris-Bruxelles-Cologne-Amsterdam-Londres	1993-2007	510	17 457	14 777	Voyageurs
3	Ligne à grande vitesse – France/Espagne/Portugal	1998-2015	2 956	39 730	7 352	Voyageurs <sup>1</sup>
4	Ligne à grande vitesse est – Luxembourg-Paris-Mannheim	2002-07	510	4 373	1 534	Voyageurs <sup>1</sup>
5	Ligne de la Betuwe	2004-06	160	4 685	4 130	Marchandises <sup>2</sup>
9	Cork-Dublin-Belfast-Stranraer	2001-05	502	357	357	Les deux
11	Liaison fixe sur l'Øresund	2000	53	4 158	4 158	Les deux
12	Axe rail/route du triangle nordique	1995-2015	1 998	10 905	3 222	Les deux
14	Dorsale de la côte ouest du Royaume-Uni	1994-2008	850	10 866	9 680	Les deux <sup>3</sup>
16	Axe ferroviaire marchandises Sines-Algésiras-Madrid-Paris	2006-20	526	6 060	0	Marchandises
17	Axe ferroviaire Paris-Stuttgart-Vienne-Bratislava	1990-2015	882	10 077	2 396	Les deux
19	Interopérabilité des TGV dans la Péninsule ibérique	2001-20	4 687	22 313	2 485	Voyageurs <sup>1</sup>
20	Axe ferroviaire du Fehmarn Belt (Hanovre-Copenhague)	2006-15	448	7 051	4	Les deux
22	Axe ferroviaire Athènes-Sofia-Budapest-Vienne-Prague-Nuremberg-Dresde	2005-16	2 100	11 125	0	Les deux
23	Axe ferroviaire Gdansk-Varsovie-Bratislava-Vienne	2005-15	1 291	5 488	852	Les deux
<b>Total</b>			<b>19 271</b>	<b>200 256</b>	<b>63 179</b>	

1. Peut aussi libérer, sur les lignes classiques, de la capacité utilisable par les services marchandises.
2. Destinée tout spécialement à desservir le port de Rotterdam et à assurer la distribution dans l'Union européenne. Capacité : 74 millions de tonnes.
3. Les services voyageurs devraient être les plus nombreux.

ferroviaires ne sera pas achevée avant 2020, bien que certains d'entre eux (cf. supra) sont déjà achevés ou en cours de réalisation. Le tableau ci-dessous montre que 83.9 milliards d'euros iront à des lignes voyageurs, EUR 10.7 milliards à des lignes marchandises et le reste, soit EUR 105.6 milliards, à des lignes à trafic mixte, du

### Encadré 5.3. Réseau de transport transeuropéen (suite)

moins théoriquement, voyageurs/marchandises. Il est, pour ces dernières, difficile de répartir les crédits entre les voyageurs et les marchandises, mais il semble raisonnable de penser que la plus grande partie des 105.6 milliards d'euros ne bénéficiera que marginalement aux services marchandises en libérant des lignes à trafic mixte d'une partie de leur trafic voyageurs pour créer ainsi davantage de capacité pour les marchandises.

L'Union a par la suite voulu se donner un programme analogue d'amélioration des relations ferroviaires entre l'Europe des 25 (Chypre et Malte n'ont pas de chemin de fer) et les 26 pays limitrophes de la CEI, du Proche-Orient et de l'Afrique du Nord. Le trafic entre l'Union européenne et ces pays devrait doubler d'ici 2020 et les chemins de fer devraient en assurer une large part parce que les distances à franchir sont énormes et que le réseau routier de nombreux pays de la CEI (la Russie en particulier) est de mauvaise qualité. Ce programme aurait pour avantage supplémentaire d'améliorer les liaisons à longue distance avec l'Asie. Le coût total d'aménagement des cinq corridors visés par le programme a été estimé à EUR 45 milliards, mais cette estimation doit être considérée au mieux comme assez approximative étant donné qu'il s'agit d'un programme de grande envergure qui court sur 20 ans ou même davantage et qui postule l'amélioration des relations et de la coopération entre un grand nombre de pays. Le programme ne fait pas la distinction entre les chemins de fer et les autres modes.

Ce second programme met l'accent, il importe de le souligner, sur les questions techniques et institutionnelles dont les premières (interopérabilité et communications) seront sans doute plus faciles (et coûteuses) à résoudre que les secondes (formalités à accomplir aux frontières, harmonisation des lois et règlements applicables au transport de marchandises, etc.).

Contrairement à ce qui se passe aux États-Unis, le programme RTE-T fait la part belle aux autorités de l'Union européenne et de ses États membres et réduit à peu de chose la participation des collectivités locales et du secteur privé. La planification des transports de marchandises par chemin de fer pâtit depuis longtemps du fait que les réseaux à améliorer sont conduits par des entreprises publiques qui s'intéressent beaucoup plus aux investissements en infrastructures et au transport de voyageurs qu'aux services marchandises. Il est dans ces conditions clairement à craindre que les investissements « marchandises » se réalisent au mauvais endroit pour de mauvaises raisons, surtout si le secteur privé finit par assurer une plus large part des services marchandises dans l'Union européenne.

À la différence encore de ce qui se passe aux États-Unis, le programme RTE-T est essentiellement un exercice de planification globalisante à long terme qui ne laisse que peu d'espace aux approches *ad hoc*. La planification à haut niveau a l'avantage d'assurer la cohérence au niveau du système, mais pêche souvent par manque de contact avec les utilisateurs effectifs des équipements.

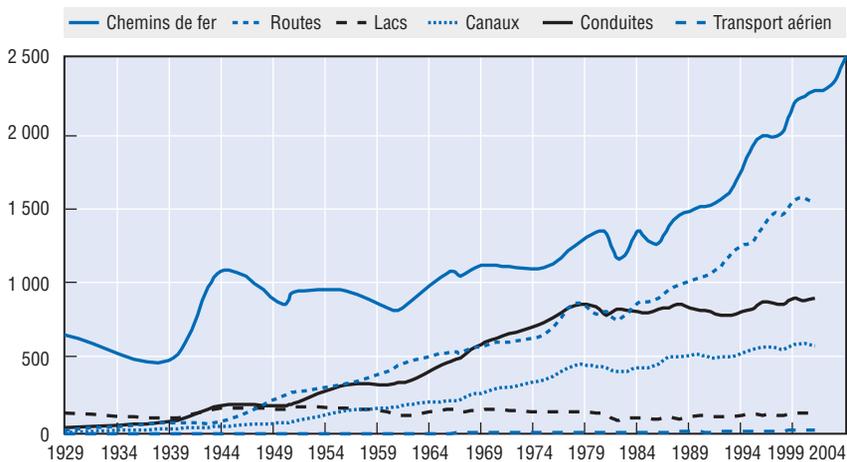
### Encadré 5.3. Réseau de transport transeuropéen (suite)

Il est peu probable que ce programme ambitieux puisse être financé comme prévu dans sa totalité parce que les États membres pourraient fort bien ne pas se rallier tous pleinement aux plans de la Commission. La Commission concentre donc désormais ses efforts sur les éléments prioritaires et les goulets d'étranglement du programme dont les besoins effectifs de financement devraient osciller entre 50 et 70 % de ceux du plan global. L'impact du rabotage des projets est difficile à prédire, mais il est permis de penser que le rabotage des projets ferroviaires pénalisera plus les investissements destinés aux services marchandises que ceux qui sont destinés aux services voyageurs.

pas précisée, mais elle ne peut représenter au mieux qu'une partie des 105 milliards d'euros alloués aux projets de lignes pour vitesses classiques. Le degré de priorité des services voyageurs sur les services marchandises n'a pas non plus été clairement déterminé.

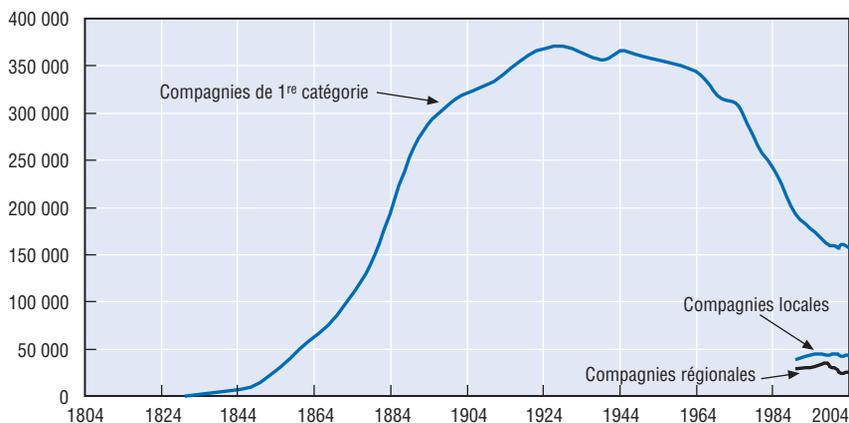
Le réseau ferré américain en arrive à un niveau inacceptable de congestion parce que l'augmentation du trafic marchandises a été de pair ces 30 dernières années avec une volonté résolue de réduire les investissements inutiles dans la voie. Les graphiques 5.4, 5.5 et 5.6 illustrent le résultat de la combinaison d'une augmentation du trafic ferroviaire avec une contraction du réseau: la densité du trafic marchandises a plus que triplé depuis la déréglementation de 1981 et plus que quadruplé depuis la création d'Amtrak en 1971.

Graphique 5.4. Répartition modale des tonnes/km réalisées aux États-Unis  
En millions de tonnes/km

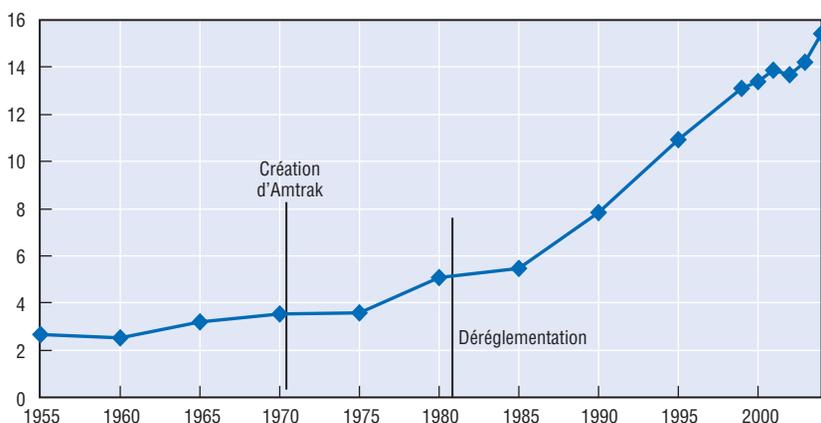


Source : AAR (2005), Handbook of Railway Facts 2005.

Graphique 5.5. Longueur, en km, du réseau ferré américain



Source : Author based on AAR (2005) and US STB (années diverses).

Graphique 5.6. Tkm/km des compagnies américaines de 1<sup>re</sup> catégorie

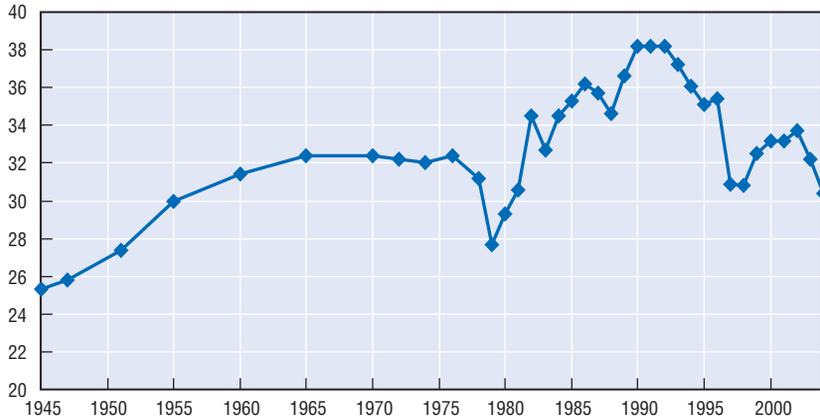
Source : US STB (années diverses).

Le graphique 5.7 illustre l'impact : les compagnies de transport de marchandises par chemin de fer ont pu gérer l'augmentation de la densité jusque 1990 environ, mais la vitesse des trains a depuis lors diminué de 20 %. L'augmentation de la production enregistrée depuis 1990 s'est réalisée en dépit d'une aggravation de la congestion et au prix d'un recul de la productivité du matériel roulant et d'une augmentation des coûts de main-d'œuvre.

Les transports de charbon provenant du bassin de la Power River dans le Wyoming sont considérables, mais le trafic très dense qui s'écoule entre la région de Los Angeles/Long Beach et la côte est en passant par Chicago témoigne de l'importance des conteneurs dans l'activité du réseau. Ce trafic important de conteneurs entre les côtes est et ouest via Chicago n'est toutefois

Graphique 5.7. **Vitesse moyenne des trains de marchandises américains**

En km/h



Source : US STB (années diverses).

pas équilibré en ce sens que les flux ouest-est de conteneurs pleins sont contrebalancés par des flux est-ouest de conteneurs vides.

La Russie n'a pas vraiment de problème de capacité puisque ses chemins de fer ont transporté en 1988 davantage que ce qu'ils transporteront jamais dans un avenir prévisible et rien ne semble y annoncer actuellement un risque de congestion. Le problème en revanche réside dans la réhabilitation d'un réseau qui a été privé d'investissement pendant de nombreuses années. La nouvelle société des chemins de fer russes (OAO RZhD) engrange des recettes raisonnables et envisage de remédier à son déficit infrastructurel en puisant dans ses recettes ou en faisant appel à des aides publiques ciblées. Le renouvellement de son parc de wagons dépend beaucoup de l'achat de wagons neufs par les chargeurs ou opérateurs<sup>6</sup> plutôt que par RZhD. À l'heure actuelle, plus de 30 % des wagons russes sont des wagons de particuliers et RZhD s'attend à ce que ce pourcentage dépasse les 50 % d'ici quelques années.

Aucun des plans évoqués ci-dessus ne peut être entièrement financé sur fonds propres (bien que les États-Unis, le Canada et la Russie y arrivent presque pour leurs infrastructures) et tous auront absolument besoin de financements extérieurs (pouvoirs publics ou autres investisseurs privés pour les wagons). Quoi qu'il en soit, il faudra rééquilibrer les rôles financiers des chemins de fer et du secteur public (autorités nationales, locales et régionales) pour trouver et développer ces sources de financement extérieures.

Il n'est pas possible de dire où ces investissements en infrastructures ferroviaires dédiées aux marchandises vont s'effectuer et quel type d'équipements en bénéficiera, mais les supputations sont en revanche permises. Il est ainsi permis de penser, en premier lieu, que si les programmes

de construction chinois et indien sont mis en œuvre et si le programme RTE-T est effectivement financé, la plus grande partie des investissements publics en infrastructures ferroviaires affectées au transport de marchandises s'effectuera en Chine, en Inde et dans les États membres de l'Union européenne. Il est certain que le secteur privé investira dans ce genre d'infrastructures en Amérique du Nord, mais il est (sauf changement radical) improbable que les compagnies américaines de 1<sup>re</sup> catégorie ajoutent plus de 20 à 30 % aux USD 7 milliards qu'ils ont investis en moyenne pendant les dix dernières années. Les perspectives de lancement de grands programmes de construction d'infrastructures ferroviaires de transport de marchandises en Amérique latine, en Afrique, au Proche-Orient et en Asie (sauf en Chine et en Inde) sont insignifiantes, à cette restriction près que le Brésil pourrait sortir du lot si ses exportations de minerai de fer et de soya restent importantes. Il est, en second lieu, permis aussi d'avancer que sauf à nouveau en Chine et en Inde, le plus gros des investissements en infrastructures ferroviaires de transport de marchandises n'ira pas à la construction de nouvelles lignes, mais à l'augmentation de la capacité des lignes existantes par leur mise à double voie, l'amélioration de leur signalisation et leur électrification. L'informatisation de la signalisation, du contrôle des trains et de la régulation du trafic aura également son importance.

Le renforcement de la capacité des lignes pourra aussi se réaliser, sans en fait toucher aux infrastructures, par augmentation de la puissance des locomotives et de la capacité des wagons (amélioration de l'effort de traction, relèvement du rapport de la charge nette à la masse à vide, etc.) ainsi que par rationalisation de la gestion de la capacité (trains complets, allongement des distances de transport, diminution des changements de locomotives, etc.). Il est clair, enfin, que les interfaces entre les ports et les réseaux de transport intérieurs (à destination et au départ des ports) vont de plus en plus poser problème, en particulier sur les côtes est et ouest des États-Unis (ainsi qu'à Chicago), dans les ports de Rotterdam et Hambourg et dans les grands ports d'Asie (en Chine en particulier). Il est plus difficile de dire si la question des accès aux ports sera traitée en tant que question portuaire ou ferroviaire (et routière), mais il est certain qu'il faudra investir beaucoup pour remédier aux insuffisances de l'interface.

Il est possible aussi que le Transsibérien russe devienne un transporteur important de conteneurs entre l'Asie et l'Europe, mais la concrétisation de cette possibilité dépendra du modèle de gestion que les chemins de fer russes vont adopter et des capacités que les volumes énormes de charbon que le gouvernement russe compte acheminer des mines sibériennes tant vers l'est que l'ouest laisseront à la disposition des conteneurs. Il est moins probable que les autres routes asiatiques « de la soie » (Chine-Kazakhstan-Russie et Chine-Kazakhstan-Kirghizistan-Ouzbékistan-Turkménistan-Iran et/ou Turquie)

portent jamais un trafic important parce que les distances sont longues, que les écartements varient et que la complexité de la gestion et de l'environnement politique pose problème.

### 3.3. Amélioration de la productivité

L'amélioration de la productivité repose en général sur deux facteurs, la technologie et l'économie.

**Facteurs technologiques d'amélioration de la productivité du transport de marchandises par chemin de fer.** La « productivité » des infrastructures ferroviaires de transport de marchandises et de ce transport même peut s'améliorer de plusieurs façons différentes que diverses compagnies traduisent d'ailleurs dans les faits.

L'augmentation de la capacité des wagons est une option importante parce que la capacité d'une ligne est directement fonction de la taille des wagons qui la parcourent. La charge utile maximale des wagons est passée aux États-Unis de 63.5 tonnes pendant les années 70 à 90.7 tonnes pendant les années 90 et va même jusqu'à 113.4 tonnes sur certaines lignes. La charge *moyenne* des wagons est passée de 54.9 tonnes en 1970 à 67.7 tonnes en 1985, mais a diminué légèrement depuis lors parce que le trafic des diverses a plus augmenté que celui des vrac. Le tableau 5.15 donne les tonnages moyens d'un certains nombre d'opérateurs ferroviaires pour lesquels on dispose de statistiques.

L'augmentation de la charge des trains est une autre option importante, étant entendu toutefois qu'elle ne peut aller au-delà du point où la longueur du train excède celle des voies d'évitement que les trains doivent emprunter (et à condition que l'effort de traction et la distance de freinage se situent dans les limites tracées par le système de signalisation). Le tableau 5.15 montre à quel point la charge des trains varie selon les pays. Il convient de préciser que la charge des trains est fonction de leur longueur et de la charge maximale autorisée des wagons.

L'augmentation de la masse des wagons va de pair avec celle des charges maximales à l'essieu. Ces charges déterminent la résistance nécessaire des infrastructures (rails, lit de la voie et ponts) et leur augmentation fait augmenter le besoin d'entretien des voies, avec tout ce que cela a comme conséquence sur les lignes à trafic mixte voyageurs/marchandises. Par ailleurs, l'amélioration de la qualité des rails a considérablement ralenti leur usure, malgré l'augmentation des charges à l'essieu. La charge maximale à l'essieu peut monter à 35.7 tonnes aux États-Unis alors qu'elle est de 25 tonnes en Russie et de 22.5 tonnes dans la plupart des États membres de l'Union européenne. Elle est en outre souvent limitée à 17 tonnes sur les lignes à grande vitesse.

Tableau 5.15. **Charge moyenne, en tonnes, des wagons et des trains (2004)**

	Opérateur	Nombre de wagons chargés	Nombre de tonnes chargées	Charge moyenne des wagons	Charge moyenne des trains
Autriche	ÖBB	2 356 630	90 569	38	357
Belgique	SNCB/NMBS	1 529 358	69 040	45	408
Rép. tchèque	CD	2 018 994	86 816	43	418
Allemagne	DB AG	6 839 397	269 884	39	343
Finlande	VR	1 055 630	42 700	40	578
France	SNCF	2 991 561	117 415	39	348
Hongrie	MAV	1 346 342	45 270	34	419
Italie	FS	2 214 005	83 087	38	360
Lituanie	LG	802 411	45 555	57	1 334
Lettonie	LDZ	865 438	51 058	59	1 600
Pologne	PKP	3 495 452	163 488	47	615
Portugal	CP	263 723	11 151	42	296
Slovénie	SZ	273 157	17 856	65	359
Slovaquie	ZSSK	1 145 838	49 756	43	575
Suisse	SBB/CFF/FFS	2 035 122	57 940	28	322
Bulgarie	BDZ	429 310	20 387	47	401
Roumanie	CFR	2 758 919	62 771	23	485
Turquie	TCDD	475 541	17 708	37	n.d.
Irlande	RAI	516 586	29 453	57	n.d.
Maroc	ONCFM	580 525	32 901	57	n.d.
Canada	Toutes C <sup>ies</sup>	5 359 972	251 746	47	n.d.
États-Unis	C <sup>ies</sup> 1 <sup>re</sup> catégorie	30 094 796	1 673 023	56	2 716
Chine	CR	n.d.	2 178 160	n.d.	2 565
Inde	IR	n.d.	557 390	n.d.	1 288
Japon	JR	9 122 000	37 056	4	n.d.
Russie	RZhD	n.d.	1 229 000	n.d.	2 041

Source : International Union of Railways (UIC), *International Railway Statistics*.

L'amélioration de la signalisation génère des gains de productivité en permettant d'augmenter la densité du trafic (davantage de trains/km par km de ligne). Les méthodes classiques d'amélioration de la signalisation consistent notamment à raccourcir les intervalles entre les signaux, à leur faire afficher des messages variables (vitesses autorisées) et à centraliser la régulation des circulations. Au nombre des innovations les plus récentes figurent le contrôle positif des trains (CPT ou ERTMS) et la signalisation par « cantons variables » avec laquelle la vitesse et l'espacement des trains sont déterminés par l'horaire et les caractéristiques de chaque train<sup>7</sup>. Ces systèmes de signalisation sont tributaires des systèmes de localisation par satellites (GPS, Galileo ou autre), de communications digitales claires et totalement fiables et de systèmes de contrôle informatisé. Ces nouveaux systèmes génèrent, entre autres avantages économiques, des gains de productivité et

des réductions de coûts en améliorant la gestion de l'énergie, en améliorant le suivi de l'état des équipements (ce qui réduit les frais d'entretien et fait gagner en fiabilité et disponibilité), en améliorant la gestion de la vitesse des trains pour réduire la consommation d'énergie et en réduisant les coûts de main-d'œuvre (grâce à une compression des équipages). Tous ces systèmes feront encore grimper le niveau déjà élevé de sécurité de l'exploitation atteint aujourd'hui.

Les locomotives modernes, avec leurs systèmes anti-patinage et, surtout, le remplacement du courant continu par du courant alternatif, consomment nettement moins d'énergie et sont plus « productives ». C'est ainsi que le nombre de tkm réalisées par litre de carburant a augmenté de 75 % entre 1980 et 2004 chez les compagnies américaines de 1<sup>re</sup> catégorie (AAR, 2005) et que le nombre de tkm réalisées par unité de puissance installée des locomotives a progressé de 53 % pendant la même période (STB, plusieurs années).

Plusieurs techniques d'exploitation ajoutent à la productivité du transport de marchandises. Les trains complets, par exemple, font nettement augmenter la productivité des wagons, des locomotives et de la main-d'œuvre. Beaucoup de réseaux de l'Union européenne ont donc renoncé à acheminer des wagons isolés pour se concentrer sur les trains complets (ou, à tout le moins, les wagons multiples). Les trains complets spécialisés sont une source d'amélioration supplémentaire parce que le matériel roulant peut être adapté au type de transport et appartient souvent aux chargeurs plutôt qu'à l'opérateur. Les wagons spécialisés de particuliers font depuis longtemps partie du paysage dans les transports de liquides en vrac et se généralisent aujourd'hui aussi dans les transports de vracs secs (dont le charbon destiné aux centrales électriques) et de fret spécial (véhicules automobiles, acier, etc.) aux États-Unis, dans l'Union européenne et en Russie.

ATOC (2005) donne une liste des moyens utilisables pour augmenter la capacité. Cette liste concerne essentiellement les transports de voyageurs, mais n'ignore pas les transports de marchandises et la plupart des moyens qu'elle énumère se retrouvent dans tous les programmes de renforcement des capacités. Au nombre de ces moyens figurent :

- l'élimination des goulets d'étranglement ;
- l'allongement des trains ;
- la multiplication des sillons par amélioration de la régulation et du contrôle ;
- le renforcement de la fiabilité du matériel ;
- le renforcement de la capacité des voies ;
- l'abandon du déferrage de voies ou de la mise à la ferraille de matériel roulant ;
- la réduction du nombre de trains improductifs ;

- l'analyse et la mise en œuvre des meilleures pratiques en usage dans le monde.

**Données relatives à l'évolution de la productivité.** Il est notoirement difficile de calculer et de comparer les niveaux de productivité du transport de marchandises par chemin de fer, notamment parce que l'équilibre entre les services voyageurs et les services marchandises affecte toutes les comparaisons. La méthode traditionnelle, qui calcule la production en faisant la somme linéaire des voyageurs/km et des tonnes/km, n'en donne au mieux qu'une image approximative (*Transport Reviews*, 2003, pp. 7 à 13) étant donné, notamment, que les analyses ont révélé que les voyageurs/km mobilisent beaucoup plus de main-d'œuvre que les tonnes/km. Cela étant dit, le tableau 5.16 permet de suivre l'augmentation de la productivité d'un grand nombre de réseaux entre 1980 et 2003. Il montre clairement que les réseaux ont fait beaucoup d'efforts pour améliorer la productivité tant de leur main-d'œuvre que de leurs infrastructures et de leurs wagons. La productivité des locomotives et des voitures de voyageurs n'a pas été quantifiée parce que l'utilisation par certains réseaux d'automotrices (diesel ou électriques) rend le calcul de la productivité des locomotives des trains de voyageurs sujet à caution.

Le cas des compagnies marchandises américaines est particulièrement instructif parce que les services voyageurs restent insignifiants sur leur réseau et que leurs comptes séparent complètement les services voyageurs des services marchandises. Il est donc possible d'analyser la productivité de leurs transports de marchandises sans interférence des services voyageurs. Leur cas présente aussi un intérêt tout particulier du fait qu'ils ont été déréglementés en 1981 et illustrent donc de façon très parlante l'avant et l'après d'une modification du régime d'aide et du modèle de gestion. Leurs données sont en outre suffisamment bonnes pour calculer l'évolution de leur production par tonne de capacité des wagons (et pas seulement par wagon, ce qui fausse l'image de la réalité puisque les wagons ont grandi) et par unité de puissance des locomotives (qui elles aussi ont grandi).

Le graphique 5.8 montre que la déréglementation américaine a eu pour résultat d'améliorer de façon spectaculaire la productivité de tous les éléments du secteur. Le graphique 5.9 montre que l'amélioration a débouché, pour l'utilisateur du système, sur une réduction elle aussi spectaculaire du coût du transport de marchandises par chemin de fer et des prix facturés aux chargeurs. Le tableau 5.5 a montré que la concession des chemins de fer brésiliens a entraîné des améliorations comparables.

Les modèles de gestion ont également un impact significatif sur la productivité parce qu'ils déterminent comment la technologie est utilisée pour améliorer la productivité et comment les investissements requis en infrastructures seront financés. Les compagnies américaines de 1<sup>re</sup> catégorie et

Tableau 5.16. **Évolution de la productivité des chemins de fer de 1980 à 2003**

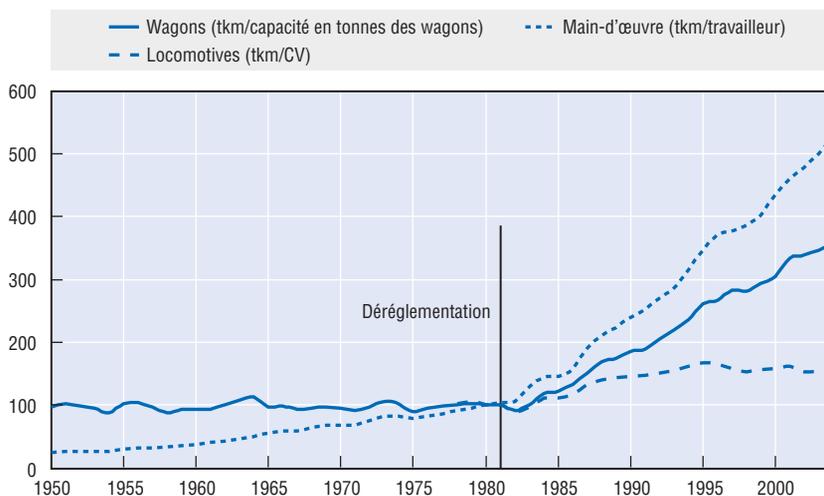
	Unités de trafic/travailleur			Unités de trafic/km de ligne			Tonnes/km par wagon		
	1980	1990	2003	1980	1990	2003	1980	1990	2003
Argentine	227	211	2 530	643	537	420	213	233	430
Bolivie	158	129	1 060	327	251	300	283	265	310
Bésil	500	550	5 400	1 900	1 600	2 680	600	700	1 380
Mexique	591	501	2 500	3 278	2 052	2 800	948	781	2 070
Afrique du Sud	430	989	3 906	4 219	5 333	5 325	522	649	926
Bulgarie	335	342	226	5 654	5 100	1 804	n.d.	333	306
République tchèque	n.d.	300	306	n.d.	n.d.	2 479	n.d.	n.d.	375
Slovaquie	n.d.	300	337	n.d.	n.d.	3 400	n.d.	n.d.	422
Hongrie	276	219	348	4 937	3 662	1 923	352	267	353
Pologne	516	398	490	6 580	5 104	3 369	n.d.	650	427
Roumanie	537	355	339	9 146	7 740	2 267	620	397	256
Turquie	190	290	602	1 348	1 697	1 666	217	386	511
Macédoine	210	186	127	1 537	1 614	665	n.d.	316	153
Serbie	247	246	121	3 741	3 633	800	554	445	n.d.
Croatie	283	253	299	4 613	4 102	1 435	n.d.	n.d.	536
Slovénie	366	358	536	4 997	4 703	3 296	n.d.	483	686
Russie	1 700	1 751	1 400	30 791	32 535	21 303	2 624	2 983	2 800
Ukraine	1 075	1 236	740	23 443	23 589	8 000	n.d.	2 120	950
Kazakhstan	n.d.	2 152	1 500	n.d.	29 498	11 500	n.d.	3 818	1 664
Bélarus	911	1 046	675	14 003	16 560	9 398	n.d.	2 529	1 748
Estonie	n.d.	947	2 446	8 125	8 272	9 870	n.d.	500	532
Géorgie	n.d.	817	341	n.a.	11 021	3 762	n.d.	979	478
Lettonie	1 006	1 011	1 318	9 379	10 014	8 091	n.d.	1 300	2 214
Lithuanie	n.d.	1 219	1 020	10 705	11 409	6 702	n.d.	900	946
Chine	319	391	937	14 192	24 797	34 163	2 143	2 905	3 202
Indonésie	134	309	n.d.	1 068	n.d.	n.d.	n.d.	272	n.d.
Corée	840	1 151	1 449	10 268	14 082	12 618	623	876	765
Inde	233	323	590	5 993	8 521	13 755	395	681	1 730
Pakistan	187	196	250	2 757	2 926	3 300	218	164	n.d.
Autriche	256	326	610	3 172	3 687	4 598	n.d.	354	792
Belgique	245	330	454	3 771	4 285	4 706	187	276	413
Danemark	257	324	664	2 691	2 809	3 205	235	373	n.d.
Finlande	472	578	1 221	1 901	1 992	2 288	388	550	887
France	505	566	716	3 593	3 359	4 058	287	342	451
Grèce	178	197	271	925	1 056	841	75	59	131
Irlande	92	154	400	834	934	1 042	141	322	247
Israël	538	911	1 532	n.d.	2 099	3 907	n.d.	1 141	927
Italie	263	324	720	3 592	4 036	4 239	n.d.	195	400
Japon	605	1 364	2 568	10 350	13 052	13 144	350	888	1 523
Pays-Bas	441	540	838	4 298	5 050	6 359	305	458	2 228
Portugal	289	322	644	1 961	2 325	2 051	171	319	614
Espagne	360	527	1 127	1 788	2 087	2 416	258	285	557
Suède	693	862	1 418	1 995	2 432	1 878	347	671	1 509
Suisse	427	509	842	5 568	6 439	7 234	n.d.	n.d.	484
Allemagne	210	210	842	2 783	2 468	3 983	n.d.	350	463
Nouvelle-Zélande	154	326	n.d.	720	681	n.d.	115	213	n.d.
Canada : Canadian National	2 000	3 715	10 814	n.d.	3 955	8 426	n.d.	1 963	n.d.
Canada : Canadian Pacific	2 494	4 370	10 384	3 030	n.d.	7 509	1 288	2 291	n.d.
États-Unis : C <sup>ies</sup> de 1 <sup>re</sup> catégorie	3 040	7 073	14 659	5 241	7 925	14 250	814	1 263	1 757

Note : n.a. signifie non applicable ou non disponible.

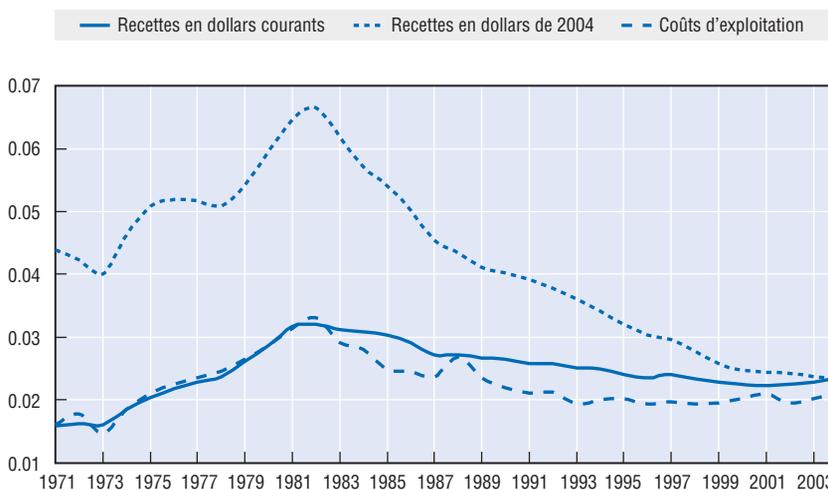
Source : La Banque mondiale, banque de données des chemins de fer.

Graphique 5.8. **Productivité des chemins de fer américains**

Indice : 1980 = 100



Source : US STB (années diverses).

Graphique 5.9. **Recettes par tonne/mille des compagnies américaines de 1<sup>re</sup> catégorie**

Source : US STB (années diverses).

les compagnies canadiennes ont montré comment le secteur privé peut satisfaire une demande commerciale si le cadre politique tracé par les pouvoirs publics n'est pas biaisé à l'excès. Ce système commence toutefois à montrer plus clairement ses limites à mesure que la congestion du réseau de transport américain (causée en partie par les imperfections de la politique fédérale de

financement) s'aggrave. Il semble certain que les pouvoirs publics vont devoir jouer un plus grand rôle dans le financement du renforcement de la capacité privée de transport de marchandises par chemin de fer et les projets Alameda et CREATE sont un modèle possible d'une approche plus générale.

Les chemins de fer chinois témoignent de ce que des chemins de fer entièrement publics peuvent faire dans un contexte de planification socialiste s'ils disposent de moyens de financement suffisants. Ce système commence cependant lui aussi à vaciller parce qu'il doit développer rapidement ses éléments à vocation sociale en s'accommodant d'une politique tarifaire qui maintient les tarifs à un niveau trop bas et qui enlève en fait aux chemins de fer toute possibilité de moduler leurs tarifs. La Chine a de toute évidence besoin à la fois d'une infusion de capitaux privés dans un certain nombre de domaines et d'une révision approfondie de la politique publique de contrôle. La Russie illustre les dégâts auxquels il faut s'attendre quand les chemins de fer restent « planifiés » dans un pays qui évolue vers une économie de marché: une décennie de sous-investissement. Les tentatives actuelles de modification du modèle de gestion sont raisonnablement ambitieuses, mais la mise en œuvre s'est révélée difficile parce que le déficit des services voyageurs continue à être couvert par les services marchandises et que le pouvoir que les planificateurs et les autorités de contrôle veulent conserver se concilie mal avec les forces d'un secteur des transports concurrentiel.

La conclusion est simple : les trois parties du modèle de gestion doivent être cohérentes. Il faut que les objectifs poursuivis en matière de concurrence et que les conditions économiques dans lesquelles elle s'exerce en réalité soient clairs et acceptés. Il faut aussi que la structure et le régime de propriété des chemins de fer (ainsi que des autres modes de transport) laissent s'exercer le type et le degré souhaités de concurrence intramodale (rail contre rail) et intermodale souhaités parce qu'un chemin de fer monolithique est rarement un chemin de fer concurrentiel. Il faut encore que le cadre réglementaire établisse un juste équilibre entre la concurrence qui s'exerce sur le marché et le pouvoir que les chemins de fer conservent: seul ce qui doit réellement être réglementé doit l'être (un principe que les anciens planificateurs peinent à accepter). Il est probable, si l'équilibre établi est ce qu'il doit être, que les chemins de fer trouveront la technologie appropriée et dégageront les ressources financières nécessaires pour fournir la capacité requise. Il faut, enfin, que la politique financière et promotionnelle publique s'applique à définir, et financer, les services ferroviaires sociaux que l'économie réclame.

#### 4. Changements de politique

Beaucoup d'innovations politiques et de changements des régimes de financement public pourraient influencer sur les possibilités de construction des infrastructures ferroviaires dédiées aux marchandises ainsi que sur l'identité de leurs fournisseurs.

#### 4.1. Propriété des infrastructures

La propriété et la gestion publiques des infrastructures sont la règle dans le monde. La raison doit en être recherchée du côté de l'histoire, des valeurs culturelles attachées à la propriété des infrastructures « d'importance cruciale », de la volonté des autorités publiques de contrôler la qualité des infrastructures et les priorités d'accès (pour faire passer les voyageurs avant le fret) et du fait que la pression à la modération des tarifs voyageurs exercée par les pouvoirs publics empêche les opérateurs de gagner suffisamment d'argent pour financer entièrement les infrastructures.

L'exemple de l'Amérique du Nord est là pour prouver que les infrastructures ferroviaires peuvent évidemment être gérées par des entreprises privées auxquelles elles appartiennent (la plus grande compagnie canadienne, à savoir CN, a été privatisée en 1996 après avoir été pendant des années une société de la Couronne). Au Japon, les trois compagnies de transport de voyageurs, qui sont parmi les plus grandes du monde, sont entièrement privées (mais les autorités publiques investissent dans les infrastructures si les entreprises privées estiment que l'investissement n'est pas rentable) et 30 % du kilométrage des lignes ont toujours appartenu à des exploitants privés de services de banlieue. Les infrastructures des chemins de fer britanniques (BR) ont été privatisées et confiées à Railtrack. Cette privatisation a, pour diverses raisons, toutefois échoué et une nouvelle entreprise (Network Rail) située à mi-chemin entre le public et le privé a pris le relais (il se dit que Network Rail envisage de procéder à une augmentation de capital par émission d'actions qui aurait pour effet d'estomper encore davantage la distinction entre le public et le privé). Les pays d'Amérique latine sont tous restés propriétaires de leurs infrastructures ferroviaires dédiées au fret, mais en ont concédé l'exploitation à des entreprises privées.

Les pouvoirs publics tiennent souvent à être propriétaires des infrastructures ferroviaires, mais inclinent un peu moins à remplir leurs obligations de financement de l'entretien et des investissements nécessaires. Cette réticence s'explique par un problème qui complique depuis toujours l'établissement du budget de l'État (les gens veulent des services, mais ne veulent pas être taxés pour les payer, ce qui explique la faveur dont le système de couverture du déficit des services voyageurs par les services marchandises jouit) ainsi que par une politique de fixation des priorités politiques qu'Andrieu (2007) affirme être à courte vue. Ce problème est devenu public et sérieux en France où les infrastructures de la SNCF (autres que celles du TGV) souffrent de sous-financement. Il faut conclure de tout ceci que le secteur privé est prêt à financer comme il convient les infrastructures ferroviaires dédiées au fret dont il a besoin à des fins commerciales si l'environnement réglementaire et concurrentiel est tel qu'il doit être. Le secteur public est seul

à pouvoir, et devoir, financer les infrastructures ferroviaires qui répondent à des besoins sociaux ou généraux.

**Perspectives :** l'accession à la propriété d'infrastructures ferroviaires ne soulève guère d'enthousiasme dans le secteur privé, si ce n'est en Amérique du Nord, auprès des trois grandes compagnies japonaises ou de quelques opérateurs intégrés de transport de vrac. Certains États peuvent voir dans la vente d'infrastructures ferroviaires un moyen de récolter de l'argent utilisable pour donner un peu de mou à un budget serré (c'était là une des motivations de la privatisation de Railtrack et de la vente des chemins de fer estoniens, deux opérations qui ont fait par la suite l'objet de critiques acerbes). Il semble toutefois qu'il n'y aura pas de privatisation d'infrastructures de grande envergure ni d'allongement de lignes privées parce que les infrastructures ferroviaires sont considérées par le plus grand nombre comme un bien d'importance stratégique nationale. Il semble en revanche qu'il y ait de réelles perspectives de voir sous-traiter l'entretien au secteur privé ou même concéder la gestion d'infrastructures publiques, y compris d'infrastructures dédiées au transport de marchandises.

#### 4.2. Propriété de l'opérateur marchandises

Comme avec les infrastructures, il est de règle dans la plupart des pays du monde que l'opérateur marchandises soit (de même que les opérateurs des services voyageurs) géré par une « entreprise » publique qui en est le propriétaire. Les seules exceptions déjà anciennes à cette règle se trouvent aux États-Unis et au Canada (CP) ou sont le fait de compagnies minières (CVRD au Brésil et Pilbara en Australie) qui exploitent une ou des lignes de chemin de fer dans le cadre de leurs activités d'extraction et de transport. La situation est en train de changer. Le CN a été privatisé en 1996, sans doute la plus grande opération du genre qui ait jamais eu lieu (en dehors peut-être de la privatisation de Conrail aux États-Unis en 1987), et quasi tous les opérateurs marchandises d'Amérique latine (Argentine, Chili, Bolivie, Pérou, Brésil, Guatemala et Mexique) ont été concédés au privé pendant les années 90 et il n'y reste plus aujourd'hui d'opérateur marchandises public important. L'opérateur fret des chemins de fer britanniques (EWS) a été entièrement privatisé en 1996 (il ne s'agit pas d'une concession). Les régimes d'ouverture de l'accès mis en place dans l'Union européenne et en Russie ont donné naissance à des nouveaux opérateurs marchandises privés qui effectuent en majorité du transport pour compte propre (tels que Rail4Chem et Ikea) en acquittant des redevances d'accès. Des nouveaux opérateurs marchandises ont commencé à faire concurrence à EWS au Royaume-Uni et les opérateurs britanniques négocient actuellement le passage de leurs trains par le tunnel sous la Manche et leur circulation sur les réseaux du continent. Railion (ce bras marchandises des chemins de fer allemands n'est pas véritablement

privatisé) a acheté les anciens opérateurs marchandises publics néerlandais et danois et s'est posé candidat au rachat d'autres opérateurs marchandises en Suède et en Pologne. Le gouvernement allemand envisage maintenant de « privatiser » la DB, mais la forme que prendra l'opération reste encore imprécise. Un opérateur marchandises privé (Connex) fait circuler depuis peu des trains sur les infrastructures publiques françaises (RFF). Le régime de propriété publique des entreprises de transport de marchandises par chemin de fer a ceci de paradoxal que les entreprises de transport par route et par voie navigable ont elles toujours été privées. Les entreprises privées sont inévitablement plus proches du marché et du client. En outre, les transporteurs routiers échappent à l'effet de rupture qui pénalise les chemins de fer aux frontières intérieures de l'Union européenne et offrent de meilleurs services que le rail (à des prix certes plus élevés) parce que les volumes qu'ils transportent sont moindres.

**Perspectives :** la propriété et la gestion privées des opérateurs pourraient bien être ce qui contribuerait le mieux à la croissance du transport de marchandises par chemin de fer. Il est parfaitement possible que la plupart des opérateurs fret ferroviaires soient privatisés au cours de la prochaine décennie et probable que des nouveaux opérateurs et transporteurs privés viennent se poser en concurrents sérieux des opérateurs en place dans l'Union européenne et en Russie.

### 4.3. Politique de concurrence

Le régime concurrentiel auquel les pouvoirs publics soumettent les chemins de fer dépend de l'intensité de la concurrence intermodale qui s'exerce sur le marché des transports. Dans les pays où cette concurrence intermodale est active (comme cela se passe dans l'Union européenne, en Amérique du Nord et en Amérique latine et commence à se passer en Chine), les pouvoirs publics ont moins à se préoccuper de la structure concurrentielle du secteur des chemins de fer. Dans ceux où cette concurrence n'est pas active (en Russie notamment où plus de 80 % des transports de surface s'effectuent par chemin de fer parce que le réseau routier est insuffisant), une structure génératrice de concurrence intraferroviaire peut être très utile. Aux États-Unis, par exemple, les fusions répétées de compagnies de chemin de fer en sont arrivées à un point tel que la concurrence entre opérateurs de lignes parallèles s'est considérablement affaiblie. Les 71 compagnies de 1<sup>re</sup> catégorie de 1970 ne sont plus que neuf aujourd'hui, dont quatre seulement doivent faire face à une réelle concurrence. Deux de ces quatre dernières (UP et BNSF) opèrent dans l'ouest et les deux autres (CSX et NS) à l'est.

La Russie envisage de créer des opérateurs qui vont se faire concurrence sur des lignes parallèles au cours de la troisième phase de la restructuration de ses chemins de fer (mais il semble peu probable qu'elle le fasse jamais).

Quoique la concurrence intermodale soit réelle dans la plupart des États membres de l'Union européenne, la Commission œuvre à l'ouverture de l'accès aux infrastructures afin de susciter l'émergence d'une certaine concurrence transfrontalière entre les opérateurs marchandises ferroviaires. Le rachat par une entreprise (Railion) de plusieurs anciens opérateurs marchandises nationaux pose dans un tel contexte de sérieuses questions de structure de la concurrence.

**Perspectives :** la réglementation des tarifs marchandises des chemins de fer sera pour sa plus grande part abolie (sauf pour certains trafics de vrac en Russie et en Chine) et remplacée par une concurrence intermodale renforcée et, dans certains cas, par de la concurrence intramodale.

#### 4.4. Réglementation

La réglementation doit se concilier avec la concurrence. Là où cette concurrence fait partie du paysage (marchandises de grande valeur mieux transportables par la route, marchandises de faible valeur transportables par voie navigable, marchandises transportées entre deux points desservis par deux compagnies de chemin de fer différentes), il peut ne pas être indispensable de réglementer les tarifs et les services des chemins de fer. Telle était la raison d'être de la déréglementation des transports par route et par chemin de fer décidée par les États-Unis au début des années 80. Comme les chemins de fer peuvent conserver une position de force sur certains marchés alors même que le niveau général de la concurrence est satisfaisant, l'Office américain des transports terrestres garde le pouvoir de réglementer les tarifs des chemins de fer si ceux-ci répondent en même temps à trois conditions, à savoir occupent une position dominante, ne gagnent pas assez d'argent et s'avèrent pratiquer des tarifs trop élevés (il existe des critères chiffrés qui permettent d'apprécier si ces conditions sont remplies). Il n'y a guère de raison de penser qu'il soit nécessaire de réglementer les tarifs marchandises des chemins de fer (en Amérique latine, en Afrique et en Asie), si ce n'est en Chine, en Inde et en Russie.

La Chine vit déjà un développement rapide du transport par route et la part des tonnes/km interurbaines assurée par le rail est déjà inférieure à ce qu'elle est en Amérique du Nord (elle continue à diminuer parce que le réseau ferroviaire est encombré de trafics de vrac, que les chemins de fer n'opèrent pas dans le respect des lois du marché et que les tarifs sont sur-réglementés). Par ailleurs, le trafic marchandises des chemins de fer chinois englobe un certain nombre de produits de base, notamment du charbon, dont l'économie est largement tributaire et pour lesquels la concurrence est peu active. La Chine devra indubitablement garder la maîtrise des tarifs appliqués par les chemins de fer au transport de charbon et, sans doute aussi, de quelques autres produits de base. La part de marché du rail russe sera

toujours, en raison de la géographie et du climat du pays, plus grande que dans les autres pays, surtout pour les transports à longue distance entre la Russie d'Europe et la Russie d'Asie. Ce trafic peut être ouvert, dans une certaine mesure, au jeu de la concurrence, mais le pouvoir de tutelle devra garder la maîtrise (en la rationalisant) des tarifs là où l'ouverture à la concurrence est irréalisable. L'Inde a des problèmes de réglementation particuliers parce que son réseau routier est déficient (le transport par mer de côte à côte peut se poser en concurrent dans certains cas) et que les tarifs marchandises des chemins de fer sont maintenus à un niveau élevé pour soutenir les services voyageurs voulus par le pouvoir politique. Tant que ce régime de couverture du déficit des services voyageurs par les services marchandises restera en place, les tarifs tant marchandises que voyageurs des chemins de fer devront rester réglementés, de même d'ailleurs que les tarifs routiers, pour que le système ne s'effondre pas sous le poids de ses contradictions (comme cela s'est effectivement passé aux États-Unis avant la déréglementation).

**Perspectives :** il est extrêmement difficile de mettre fin à un régime de couverture du déficit des services voyageurs par les services marchandises parce que les responsables politiques trouvent plus simple de faire payer les chargeurs que toute une population. La Commission européenne n'a jusqu'ici pu imposer ni la séparation des comptes des services sociaux et commerciaux, ni vraiment l'interdiction des subventions croisées. Étant donné que les informations sur lesquelles les interventions du pouvoir réglementaire doivent s'appuyer font actuellement défaut (CEMT, 2006) et que les nouveaux États membres de l'Union européenne sont des partisans du système des subventions croisées, il n'y a guère de raison de croire que la Commission réussira à faire appliquer ses règles au cours de la prochaine décennie. Le gouvernement russe a proposé d'abaisser (mais ne s'est pas encore décidé à le faire) le taux de couverture du déficit des services voyageurs par les services marchandises. L'Inde a affaibli ses chemins de fer en autorisant ce mode de couverture du déficit des services voyageurs et les pressions politiques l'empêchent de modifier quoi que ce soit à ce système. La Chine a heureusement pu garder jusqu'ici ses services voyageurs à l'abri des déficits tandis qu'au Japon, les services voyageurs sont rentables ou directement soutenus par les autorités publiques. Les États-Unis et le Canada ont réussi à éliminer les subventions croisées en séparant Amtrak et VIA sur le plan institutionnel et en leur accordant un financement public.

#### **4.5. Interactions entre le cadre réglementaire et les investissements**

La réglementation des tarifs et les investissements, notamment ceux qui s'effectuent dans l'exploitation des services marchandises et dans les infrastructures, sont, comme le cas de l'Inde le démontre, directement liés. Si

le pouvoir de tutelle se limite à intervenir en cas d'abus de position dominante ou de pressions politiques visant à faire couvrir le déficit des services voyageurs par les services marchandises et qu'il ne prenne pas convenablement les besoins de recettes des chemins de fer en compte, les fonds propres ne suffiront pas pour financer les investissements. Cette situation est malheureusement la règle pour de nombreux réseaux de par le monde et est une cause majeure de l'affaiblissement du lien entre les infrastructures ferroviaires dont le fret a besoin et celles dont il peut effectivement disposer.

**Perspectives :** les contraintes réglementaires qui pèsent sur les investissements ferroviaires ont été ou vont être levées en Amérique du Nord, en Amérique du Sud et dans l'Union européenne. Ces contraintes resteront pesantes en Russie (parce que la théorie y décrète que les exportations de charbon rapportent plus si les tarifs du transport de ce charbon à longue distance sont maintenus à un niveau peu élevé), en Inde et en Chine, des pays qui poursuivent des objectifs explicitement sociaux en empêchant leurs chemins de fer de tirer suffisamment de recettes de leurs services marchandises.

#### **4.6. Subventions croisées et obligations de service public**

L'obligation de couverture du déficit des services voyageurs par les services marchandises a des retombées significatives et néfastes sur la capacité du département marchandises des chemins de fer de gagner de l'argent et de financer des investissements en infrastructures. Le problème ne se pose pas qu'en Inde. En effet, la plupart des pays d'Europe centrale et orientale (y compris ceux qui viennent d'adhérer à l'Union européenne) ont toujours recouru à cette pratique pour maintenir les tarifs voyageurs à un niveau peu élevé et minimiser la contribution financière des pouvoirs publics à la couverture non seulement des coûts d'exploitation, mais aussi du coût des investissements en infrastructures. Bon nombre de ces pays facturent des redevances élevées d'accès aux infrastructures aux opérateurs marchandises afin de réduire celles qui sont demandées aux opérateurs des services voyageurs (CEMT, 2005). Le même problème se pose sous des aspects différents dans d'autres pays (Société de transport de marchandises au Japon, Amtrak et VIA en Amérique du Nord) où l'opérateur en place ne doit acquitter qu'une redevance d'accès calculée sur la base du coût marginal. Les directives européennes rejettent les subventions croisées et disposent que les services à finalité sociale doivent être assurés sous le couvert de contrats d'obligations de service public garantissant la couverture intégrale de leurs coûts. La question est de savoir si et quand l'Union européenne réussira à imposer le respect de ces directives.

**Perspectives :** les régimes à obligations de service public transparents ont plus la cote auprès des économistes et des hauts fonctionnaires qu'auprès des politiciens. Les problèmes que la mise en place de tels régimes plus transparents pose dans les PECO illustrent bien la question. Il est évident que les contrats d'obligations de service public destinés à soutenir les services à finalité sociale assurés par les chemins de fer vont se multiplier. L'évolution sera toutefois lente et la compensation intégrale de ces obligations (si tant est qu'elle peut se définir et se mesurer de façon adéquate) sera longue à venir.

#### **4.7. Redevances d'accès aux infrastructures**

L'Union européenne est le seul ensemble de pays à avoir imposé la perception de redevances d'accès aux infrastructures et formellement fixé les règles de calcul de ces redevances. Dans la plupart des autres pays (États-Unis, Canada, Russie, Japon, Argentine, Mexique), les redevances d'accès sont dues par une minorité d'opérateurs locataires et calculées sur la base du coût marginal ou des coûts variables. Le coût marginal est malheureusement une notion plus utile en théorie qu'en pratique (voir section ci-après relative à l'information) qui est sujette à des interprétations abusives si l'opérateur locataire est politiquement puissant. Dans la plupart de ces pays, l'opérateur propriétaire prétend que le locataire ne couvre même pas le coût marginal, surtout si les lignes utilisées sont encombrées. Les règles communautaires qui régissent les redevances d'accès sont aujourd'hui bien établies : l'accès aux infrastructures doit être libre de toute discrimination ; aucun utilisateur ne doit payer moins que le coût marginal ; tous les utilisateurs doivent pour bien faire payer le coût marginal et les pouvoirs publics doivent combler la différence entre le coût marginal économique et les coûts financiers du fournisseur d'infrastructures ; les États sont autorisés à exiger du fournisseur d'infrastructures qu'il perçoive des suppléments pour couvrir une partie (ou la totalité) des coûts financiers à condition que ces suppléments ne soient pas discriminatoires et soient perçus d'une façon économiquement efficace ; et le fournisseur d'infrastructures doit, en faisant la somme des redevances d'accès acquittées par les utilisateurs et des aides publiques reçues, engranger suffisamment d'argent pour que sa stabilité financière soit assurée année après année (CEMT, 2005). Ces règles seraient bénéfiques aux infrastructures en général et aux services marchandises en particulier si elles étaient mises en œuvre dans leur intégralité. Elles ne le sont malheureusement pas parce que les informations nécessaires font défaut, que le pouvoir politique continue à intervenir en faveur de l'octroi de la priorité d'accès aux services voyageurs et que les PECO qui viennent d'adhérer renâclent à régler la question des subventions croisées et des obligations de service public. L'hétérogénéité des régimes d'accès qui en résulte freine presque certainement l'écoulement des transports internationaux de marchandises

par chemin de fer et porte, dans les PECO, une partie du trafic marchandises à désert le rail pour se tourner vers la route.

**Perspectives :** la perception de redevances d'accès simples (c'est-à-dire de redevances calculées sur la base de grandeurs représentatives de l'utilisation des infrastructures aussi simples que les tonnes/km brutes ou nettes ou les trains/km) est une idée qui fait son chemin dans l'Union européenne. L'harmonisation complète de ces redevances recueille moins de suffrages parce que la structure des coûts et les objectifs financiers varient d'un pays à l'autre et que l'harmonisation des redevances ferait éclater les transferts de recettes des services marchandises vers les services voyageurs au grand jour. Certains pays (dont l'Allemagne) allègent aussi que certains aspects des régimes de tarification de l'accès aux infrastructures ferroviaires sont commercialement sensibles et doivent donc rester confidentiels.

#### 4.8. Imperfection de l'information

Les régimes de tarification de l'accès (nécessaires au bon fonctionnement aussi bien des systèmes qui font cohabiter propriétaires et locataires que de ceux qui reposent sur une séparation verticale) doivent, l'obligation est fondamentale, proposer des redevances d'accès qui ont un certain rapport avec le coût marginal et un rapport approprié démontrable avec les coûts des différentes catégories d'utilisateurs. Tous les utilisateurs et les pouvoirs publics doivent en outre savoir si l'état des infrastructures est tel qu'il doit l'être et reste stable année après année. Un rapport récent de la CEMT (2006) montre que l'accessibilité et la valeur des informations relatives aux chemins de fer de l'Union européenne ne répondent pas à l'attente. Rares sont les chemins de fer qui séparent dans leurs comptes, comme la Commission l'exige, la gestion des infrastructures, les services voyageurs et les services marchandises. Il est donc difficile, sinon impossible, de dire si le déficit des services voyageurs fait l'objet de compensations adéquates ou si les coûts des infrastructures sont intégralement couverts comme il se doit. Peu de chemins de fer rassemblent et aucun ne publie les chiffres nécessaires pour calculer le coût marginal des infrastructures imputé à chaque utilisateur. Il importe aussi de souligner qu'il n'y a de toute façon pas de méthode commune de calcul du coût marginal. La Commission impose l'établissement d'un document annuel de référence du réseau (la plupart des pays se conforment, ou vont en principe se conformer d'ici peu, à cette obligation), mais ce document est trop général pour pouvoir juger si l'état des infrastructures est satisfaisant ou reste stable d'année en année.

**Perspectives :** l'amélioration de l'information jouera un rôle capital dans l'amélioration de la gestion et de la réglementation des chemins de fer de l'Union européenne. La Commission va sans doute appeler à l'amélioration de l'information et plusieurs directives communautaires imposent d'ailleurs déjà

la collecte de la plupart des informations requises. La question est une question de mise en œuvre (toujours lente) ainsi que d'amélioration et d'harmonisation des systèmes comptables (lentes elles aussi). Il faudra peut-être des dizaines d'années avant que l'information requise ne soit rassemblée et publiée de façon utile.

#### **4.9. Interopérabilité**

L'interopérabilité transfrontalière pose un problème de taille dans l'Union européenne. Les changements de courant, de système de signalisation et d'équipages causent des difficultés à tous les opérateurs qui veulent fournir leurs services dans plus d'un pays. Le problème est moins sérieux pour les services marchandises que pour les services voyageurs étant donné que les locomotives diesel peuvent facilement traverser les frontières, mais les systèmes de signalisation restent différents et les équipages ont rarement les qualifications requises pour piloter des trains par-delà les frontières. Eu égard à la lenteur des progrès accomplis sur le front des redevances d'accès (cf. sup.), il pourrait se révéler en fin de compte plus facile de régler les problèmes d'interopérabilité technique que les problèmes politiques.

**Perspectives :** quoique les problèmes techniques d'interopérabilité soient relativement faciles à résoudre, il n'est pas simple d'amener les chemins de fer (et leurs autorités publiques de tutelle) à adopter des solutions communes. Les sommes en jeu sont en outre tellement importantes que le mieux qu'il y ait à faire semble être d'attendre le remplacement des anciens systèmes pour faire évoluer les choses. Quoique l'optimisme semble général, il faudra des décennies avant que l'interopérabilité soit complète, si tant est qu'elle le soit jamais.

#### **4.10. Priorité des services voyageurs sur les services marchandises**

La plupart des pays soutiennent les services voyageurs (de préférence en les faisant assurer sous le couvert de contrats d'obligations de service public), mais ne soutiennent pas très généreusement les services marchandises. NERA (2004) estime ainsi que 2.8 % à peine des crédits alloués par l'Union européenne aux chemins de fer servent à soutenir les services marchandises. Les services voyageurs (notamment les services de banlieue dans les grandes villes) jouissent d'une grande visibilité politique et les gestionnaires d'infrastructures sont donc clairement tenus (sans toutefois que l'obligation soit expressément formulée) de réserver les sillons par priorité aux services voyageurs et de laisser les restes aux services marchandises. Une telle politique a des répercussions sur la compétitivité des opérateurs marchandises ainsi que sur leur capacité de financement des infrastructures qui leur sont nécessaires.

**Perspectives :** il est impossible de résoudre complètement le problème de l'accès non discriminatoire des services marchandises au réseau ferré de

l'Union européenne parce que les services voyageurs sont extrêmement nombreux. La construction de lignes dédiées au fret est une idée riche de promesses, mais le coût de sa concrétisation pourrait être si élevé que la plupart de ces lignes ne seraient pas rentables.

#### **4.11. Incidence des politiques publiques sur la répartition modale**

Les politiques publiques non ferroviaires influent sur le trafic marchandises des chemins de fer et les infrastructures qu'il utilise dans au moins trois domaines.

En premier lieu, beaucoup de pays, dont les États-Unis, soutiennent financièrement les différents modes de transport. L'État fédéral et les États fédérés américains soutiennent ainsi massivement la construction du réseau des nationales. Les sources de financement mobilisables à cette fin (taxes sur les carburants, les lubrifiants et les pneus, taxes sur les licences de transport par route) sont au total suffisantes. Les automobilistes et les utilisateurs des autocars/autobus paient leur part des coûts de construction et d'entretien, mais les poids lourds ne paient que 50 à 80 % de ce qu'ils devraient payer (FHWA, 2000) pour couvrir les coûts financiers. En second lieu, ni les poids lourds, ni les voitures particulières ne couvrent leurs coûts marginaux sociaux (c'est-à-dire leur impact sur la sécurité, la congestion et l'environnement)<sup>8</sup>. Les aides dont les poids lourds bénéficient expliquent dans une large mesure leur part de marché actuelle. En troisième lieu, l'État fédéral américain finance la totalité du coût de construction et d'entretien du réseau des voies navigables. Il s'en suit que les chemins de fer voient filer du trafic hautement rentable vers la route et du trafic faiblement rentable vers la voie navigable (là évidemment où elle peut leur faire concurrence).

**Perspectives :** il est improbable que ce problème puisse être résolu aux États-Unis et au Canada parce que les transporteurs routiers et fluviaux y jouissent d'un réel pouvoir politique, mais les difficultés engendrées par la congestion des transports semblent bien commencer à préoccuper les Américains. Les chemins de fer devront apprendre à vivre avec le problème. La perception de péages de congestion sur les routes est une idée qui semble prometteuse, mais les politiciens n'aiment ni ne comprennent les péages. Un changement d'attitude à leur égard ne pourrait qu'être bénéfique au trafic marchandises des chemins de fer.

Il en est presque de même en Amérique latine où les camions ne paient pas la fraction des coûts de construction et d'entretien qui leur incombe et affaiblissent ainsi les performances des entreprises concessionnaires des services de transport de marchandises par chemin de fer.

**Perspectives :** pas de changement significatif.

Même là où les camions paient leur dû en termes financiers (dans l'Union européenne par exemple où les carburants sont lourdement taxés), ils ne paient pas si les externalités, notamment la congestion, sont prises en compte. Le problème est que les péages sont âprement contestés par les hommes politiques au motif que leur perception a un coût administratif et ralentit la circulation et que beaucoup d'usagers renâclent à « payer deux fois » pour pouvoir circuler sur la route (ils estimeraient déloyal de devoir payer à la fois des taxes sur les carburants et des péages). La contestation des usagers se fait plus décidée encore s'ils sont invités à acquitter des péages de congestion à certaines heures de la journée ou pour circuler dans un sens donné (vers le centre au matin et vers l'extérieur le soir). Beaucoup de pays européens en butte à une congestion routière qui s'aggrave commencent à mettre différents systèmes de péages de congestion en place dans leurs grandes villes. Diverses avancées technologiques qui permettent, du moins en principe, de prélever des péages de congestion là et où cette congestion se manifeste ont contribué à lancer le mouvement. Il semble tout à fait plausible que l'innovation technologique qui contribuera le plus à la croissance du trafic marchandises des chemins de fer sera mise en œuvre du côté des péages routiers. Il convient par ailleurs de se demander si la demande de transport par route pâtira davantage de péages réduits associés à de la congestion que de péages élevés associés à la fluidité de la circulation.

**Perspectives :** les péages routiers vont probablement se généraliser, mais cette évolution ne profitera au trafic marchandises des chemins de fer que si le modèle de gestion du fret ferroviaire change dans un sens propre à promouvoir l'entrée en scène d'opérateurs marchandises privés. Ils auraient sans aucun doute un impact positif sur les chemins de fer nord-américains, mais l'ampleur de cet impact est difficile à déterminer parce que la concurrence est question de qualité davantage que de coût.

Le mode de financement peut parfois avoir autant d'importance que son montant. Les taxes sur les carburants, par exemple, ne varient qu'en fonction de l'usage: si le moyen de transport ne bouge pas, l'opérateur ne paie pas. En revanche, les chemins de fer privés doivent couvrir leurs coûts fixes que leur activité soit ou ne soit pas positive. Les redevances d'accès dues par les opérateurs marchandises ferroviaires n'ont pas le même effet si elles varient en fonction de l'usage que si elles comportent un élément fixe important. Le projet du corridor d'Alameda, financé en grande partie par des capitaux publics que les compagnies remboursent par le biais de redevances acquittées par conteneur transporté, pourrait ne pas avoir vu le jour si les compagnies de chemin de fer avaient dû emprunter l'argent nécessaire pour le réaliser.

**Perspectives :** le projet du corridor d'Alameda montre que l'utilisation d'argent public pour convertir une redevance fixe en redevance variable est une pratique riche de promesses. Sa mise en œuvre aux États-Unis est

tributaire de la substitution de politiques plus générales qui la soutiennent au système antérieur de réunion des autorités fédérales, collectivités locales et compagnies privées de chemin de fer au coup par coup. Cette façon de faire gagnera probablement du terrain dans les cas où il est permis de penser que les redevances acquittées par les utilisateurs couvrent la part des investissements publics qui leur incombe. Le projet du corridor d'Alameda met aussi un dilemme en lumière : l'enthousiasme des compagnies de chemin de fer risque d'être modéré si elles ne peuvent pas répercuter leurs redevances d'utilisation sur les chargeurs.

La politique menée par les pouvoirs publics pour promouvoir la participation du secteur privé a aussi son importance. Les États qui privatisent des équipements tels que des infrastructures ferroviaires peuvent essayer de les vendre à leur valeur comptable ou les laisser partir à leur valeur d'exploitation (généralement nettement moindre). Ils peuvent en outre les vendre au comptant (difficile à financer) ou à tempérament. Les concessions peuvent être positives (le concessionnaire acquitte une redevance aux pouvoirs publics pour pouvoir utiliser les infrastructures) ou négatives (les pouvoirs publics couvrent le déficit d'exploitation et le coût de l'entretien des actifs). Elles peuvent être à coût brut (le concessionnaire n'assume aucun risque en matière de demande ou de recettes et se borne à proposer un prix minimum pour assurer les services) ou « commerciales » (le concessionnaire assume les risques en matière de demande et de recettes). Les concessions à coût brut (en fait des contrats) conviennent mieux pour des services à finalités sociales et les concessions commerciales pour des services exposés au libre jeu de la concurrence. Dans tous ces cas, le bon fonctionnement du système sera fonction de la politique menée et du savoir-faire acquis par les pouvoirs publics.

**Perspectives :** toutes ces questions sont aujourd'hui mieux comprises comme l'a démontré une conférence récente de la CEMT sur la concession des services ferroviaires. Si le système des concessions continue à progresser dans l'Union européenne, le secteur privé s'investira davantage tant dans les infrastructures que dans l'exploitation de services de transport de marchandises (et de voyageurs) par chemin de fer.

## 5. Conclusions

Le présent chapitre a voulu démontrer qu'une grande partie des investissements futurs en infrastructures de transport de marchandises par chemin de fer devra être cofinancée par les secteurs public et privé parce que ce transport est porteur d'avantages tant pour le public que pour le privé. Cette démonstration plaide donc en faveur de la constitution de partenariats public/privé dont il ne manque au demeurant pas de précédents, certains réussis et d'autres pas (voir l'analyse de l'extension de Darwin présentée dans l'encadré 5.4 consacré à l'Australie). Un des enseignements à tirer de ces

#### Encadré 5.4. Restructuration des chemins de fer australiens

Le régime de propriété et le mode d'exploitation des chemins de fer australiens ainsi que l'évolution qu'ils ont vécue ces 30 dernières années sont beaucoup trop complexes pour être analysés en détail dans le présent chapitre<sup>1</sup>. Il est toutefois utile de brosser à grands traits ce qui s'est passé pour cerner et examiner les problèmes structurels évoqués dans les tableaux 5.3 et 5.4.

L'Australie totalise environ 40 000 km de lignes de chemin de fer et a donc un des plus grands réseaux marchandises du monde (voir tableau 5.1). En 2003/04, les chemins de fer australiens ont transporté près de 600 millions de tonnes de marchandises (cf. *inf.*), dont environ 580 millions de tonnes de vrac (charbon, minerais, céréales). Deux pour cent seulement de ce tonnage ont franchi les frontières d'un État, 98 % ont été transportés à courte distance (238 km en moyenne), les vrac transportés étaient destinés à la transformation ou à l'exportation et 42 % du tonnage ont été acheminés sur des lignes privées sans liaison véritable avec le reste du réseau.

Avant le milieu des années 70, les chemins de fer australiens étaient soit des chemins de fer spécialisés privés, soit des chemins de fer appartenant à un État fédéré qui les exploitait pour ses besoins propres. Mal reliés entre eux, ces différents réseaux avaient des écartements différents (voir la carte Figure 5.10) : un peu plus de 4 000 km étaient à voie large (1 600 mm), 19 000 km à voie métrique (1 067 mm) et les 17 400 km restants à voie normale (1 435 mm). Tous les chemins de fer, en dehors des chemins de fer spécialisés privés, appartenaient aux États qui les exploitaient sous la forme d'entreprises verticalement intégrées.

Un système marchandises a commencé à se mettre en place en 1975. Les phases, très complexes, successives du processus ont débouché sur le résultat qui est illustré dans la carte et les tableaux ci-dessous. La plus grande partie du réseau de lignes à usage mixte est aujourd'hui séparée verticalement et est ouverte à la concurrence, moyennant paiement de redevances d'accès publiées et réglementées. (Les chemins de fer privés sont et restent intégrés sans concurrence et les chemins de fer de Tasmanie n'ont pour le moment pas de concurrent). Les lignes à voie étroite du « Queensland Railway Group » appartiennent à cet État et sont gérées par un gestionnaire qui fait partie de la société, mais est isolé de ses autres départements et ouvre l'accès de ces infrastructures à des tiers. « L'Australian Rail Track Corporation », propriété du gouvernement du Commonwealth, exploite, en qualité de propriétaire, locataire ou utilisateur sous contrat, le réseau national de lignes à voie normale qui irrigue tout le continent depuis Perth jusqu'à Brisbane (en passant par Adélaïde, Melbourne et Sydney) et depuis Darwin au nord jusqu'à Tarcoola où il rejoint la ligne transcontinentale. Les

#### Encadré 5.4. Restructuration des chemins de fer australiens (suite)

lignes à voie normale de cette société sont reliées au réseau à voie normale de plusieurs États et ouvrent ainsi un accès concurrentiel à une grande partie du pays. Les lignes à voie étroite de l'Australie occidentale ont été privatisées, mais ont aujourd'hui été rachetées par le Queensland Railway Group (et sont accessibles à tous comme celles du Queensland). Le réseau à voie large des chemins de fer du Victoria est aujourd'hui géré par l'Australian Rail Track Corporation et est aussi accessible à tous.

Les opérateurs marchandises ont été séparés des infrastructures. La plupart ont été privatisés, à l'exception de celui de la Société des chemins de fer du Queensland (qui a récemment racheté l'opérateur marchandises d'Australie occidentale). L'Australie compte aujourd'hui quatre grands opérateurs marchandises privés, à savoir Pacific National, Asia Pacific Transport Consortium, Genessee and Wyoming of Australia et NRG (Flinders Power), et plusieurs petits opérateurs locaux privés tels que SCT Logistics, P&O, Grain Corp., Southern and Silverton Rail, Patrick Portlink, Lachlan Valley et Southern Shorthaul R.R. Le tableau 5.19 indique le statut des opérateurs marchandises ainsi que l'aire géographique qu'ils desservent.

La séparation verticale des services marchandises a aussi débouché sur la création du « Great Southern Railway », un opérateur privé de services voyageurs à longue distance qui achemine en saut de nuit des voyageurs, surtout des touristes, de Sydney à Perth et de Melbourne et Adélaïde à Darwin. Le « Great Southern Railway » opère de façon particulière : il fournit les voitures et assure tous les services aux voyageurs tandis que l'opérateur marchandises fournit les locomotives et les conducteurs. La plupart des services voyageurs suburbains et locaux sont assurés par des opérateurs verticalement intégrés dépendant des collectivités locales (Perth, Adélaïde, Sydney et Brisbane), tandis que les services de banlieue de Melbourne sont exploités par un concessionnaire privé (Connex)<sup>2</sup>.

L'Australie donne aussi un exemple intéressant de projet réalisé en partenariat public/privé, à savoir la ligne de 1 420 km qui relie Darwin à Alice Springs. Cette ligne, à laquelle le Territoire du Nord rêvait depuis un siècle, établit une liaison ferroviaire directe avec le reste du pays et devait aussi créer un « pont terrestre » permettant d'acheminer des conteneurs entre le sud de l'Australie et les marchés asiatiques via le port de Darwin.

Les travaux ont débuté en 2001 et se sont achevés en janvier 2004. La construction de la ligne a été de pair avec l'acquisition par contrat de location-financement de la ligne de 820 km qui relie Alice Springs à Tarcoola, sur la ligne Est-Ouest. Les AUD 1.86 milliard que la ligne a coûtés ont été financés à hauteur de AUD 191.4 millions par l'État fédéral sous la forme d'une aide non remboursable, de AUD 367.8 millions par l'Australie

#### Encadré 5.4. Restructuration des chemins de fer australiens (suite)

méridionale et le Territoire du Nord et de AUD 1.3 milliard par le secteur privé. Le projet a été réalisé sous la houlette de la Austral/Asia Railway Corporation, une entreprise publique dont les actions étaient détenues conjointement par l'Australie méridionale et le Territoire du Nord, qui a concédé la ligne en régime CPET (construction-possession-exploitation-transfert de propriété) à « l'Asia Pacific Transport Consortium ». Freightlink, un partenaire d'Austral/Asia, et l'Australian Rail Group, aujourd'hui racheté par le Queensland Railway Group, exploitent des services marchandises sur cette ligne dont les infrastructures sont accessibles à tous.

Il n'est pas encore possible, après deux ans, de dire si le projet est une « réussite » financière. Le pont terrestre n'a pas encore le niveau de trafic escompté, mais le potentiel de développement du trafic de vrac pourrait être supérieur à ce qui avait été prévu au départ et la ligne semble bien avoir attiré à elle quelque 85 % de tout le trafic acheminé par voie terrestre entre le sud du pays et Darwin. Freightlink aurait perdu de l'argent pendant ces deux premières années et tente maintenant de vendre une partie de ses actions pour AUD 350 millions afin de rassembler des nouveaux moyens de financement (source : « The Australian Financial Review » du 3 mai 2006). Le concessionnaire ne publie pas de chiffres et il n'est donc pas facile d'évaluer ses performances.

L'expérience australienne autorise à avancer que, au sujet de la disponibilité d'infrastructures pour les transports de marchandises par chemin de fer :

- Les compagnies privées, qui assurent 42 % du trafic marchandises des chemins de fer australiens en se conformant strictement aux lois du marché, ont pu financer leurs besoins d'infrastructures sans faire largement recours à des capitaux publics et qu'il n'y a aucune raison de penser, étant donné qu'elles opèrent sur un marché mondial des matières premières en pleine expansion et que leurs coûts de production sont peu élevés, qu'elles seront incapables de se doter des capacités dont elles auront besoin à l'avenir.
- La privatisation des opérateurs marchandises a été une vraie réussite (Williams, 2005, p. ix) en ce sens que les services sont meilleurs, se payent moins cher et génèrent suffisamment de recettes pour couvrir les coûts d'exploitation.
- L'Australian Rail Track Corporation, principal gestionnaire d'infrastructures interétatiques, semble être un bon exemple d'équilibre entre les financements public et privé d'infrastructures ferroviaires. Elle a, pendant l'exercice qui s'est terminé le 30 juin 2005, récolté AUD 239 millions en redevances d'accès, AUD 88 millions en services fournis à des autorités locales et régionales et AUD 62 millions en recettes autres que

**Encadré 5.4. Restructuration des chemins de fer australiens (suite)**

d'exploitation et obtenu en outre de l'État central des aides non remboursables de AUD 100 millions pour améliorer le système. La somme de ces rentrées (AUD 489 millions) excède confortablement les coûts totaux de l'année (AUD 342 millions). L'Australian Rail Track Corporation a reçu des aides non remboursables totalisant AUD 550 millions et compte en recevoir 550 millions de plus par le canal du programme Auslink de renforcement des infrastructures nationales de transport pour financer certains projets spécifiques d'infrastructures (cf. rapport annuel de l'Australian Rail Track Corporation, 2005, pp. 2 et 44). La Société a aussi reçu, par le même canal, AUD 820 millions pour renforcer la capacité du corridor à haut débit Melbourne-Sydney-Brisbane afin d'abréger les temps de parcours des trains tant de marchandises que de voyageurs. En restant propriétaires de l'Australian Rail Track Corporation et en finançant les volets ferroviaires du programme Auslink, les pouvoirs publics ont clairement montré que la collectivité a besoin d'infrastructures ferroviaires et ont pris les mesures voulues pour satisfaire ce besoin.

- La séparation des services voyageurs a fait en sorte que les opérateurs marchandises ne doivent plus soutenir les services voyageurs. Le Great Southern Railway a pu améliorer la qualité de ses services et couvrir ses coûts d'exploitation, mais il n'est pas encore sûr qu'il soit capable de financer le cas échéant des nouveaux équipements.
  - Les partenariats public/privé peuvent facilement renforcer la capacité des infrastructures ferroviaires nationales dédiées au transport de marchandises si, comme le projet de Darwin le prouve, l'équilibre établi entre les sources de financement publiques et privées est acceptable.
1. Williams (2005) analyse en détail l'organisation du secteur ferroviaire australien tandis que Kain (2006) s'appesantit sur la concession des services voyageurs en Australie.
  2. La concession des services voyageurs à Melbourne s'est révélée être un processus marqué de soubresauts qui pourrait ne pas encore être arrivé à son terme. La question a été analysée par Williams, Greig et Wallis (2005) et examinée en détail par Kain (2006).

précédents, à savoir l'effet du « mégaprojet », mérite d'être mis en lumière. Les nouveaux partenariats public/privé constitués pour les infrastructures, notamment ferroviaires, de transport seront presque inévitablement des mégaprojets dont les répercussions se feront sentir dans quasi tous les domaines et qui soulèvent des défis sociaux (lutte contre la pauvreté, développement régional, protection de l'environnement, préservation du patrimoine culturel, etc.) très difficiles à relever et gérer, surtout pour le partenaire privé. Flyvbjerg *et al.* (2003) observent que la complexité de tels projets et la tendance irrésistible de leurs promoteurs publics à surestimer leurs avantages et sous-estimer leur coût débouchent presque toujours sur

Tableau 5.17. **Trafic marchandises des chemins de fer australiens (2003/04)**

Catégories de vrac	Pour compte de tiers à l'intérieur des États	Pour compte de tiers entre États	Pour compte propre	Total
Millions de tonnes				
Charbon	239.1	–	–	239.1
Minerais	12.7	–	207.0	219.7
Céréales	17.6	0.1	–	17.7
Autres	55.2	3.0	44.0	102.2
<b>Total des vrac</b>	<b>324.5</b>	<b>3.1</b>	<b>251.0</b>	<b>578.6</b>
<b>Diverses</b>	<b>6.6</b>	<b>9.4</b>	<b>–</b>	<b>16.1</b>
<b>Trafic total</b>	<b>331.2</b>	<b>12.6</b>	<b>251.0</b>	<b>594.7</b>
Milliards de tonnes/km				
Charbon	45.5	–	–	45.5
Minerais	3.5	–	69.1	72.5
Céréales	5.5	0.1	–	5.6
Autres	12.2	4.8	1.2	18.2
<b>Total des vrac</b>	<b>66.7</b>	<b>4.9</b>	<b>70.2</b>	<b>141.8</b>
<b>Diverses</b>	<b>4.0</b>	<b>22.3</b>	<b>–</b>	<b>26.3</b>
<b>Trafic total</b>	<b>70.7</b>	<b>27.2</b>	<b>70.2</b>	<b>168.1</b>
Distance moyenne de transport (km)				
Charbon	190.5	–	–	190.5
Minerais	273.4	–	333.6	330.1
Céréales	312.1	571.4	–	314.2
Autres	221.5	1 605.4	26.6	178.1
<b>Total des vrac</b>	<b>205.6</b>	<b>1 559.1</b>	<b>279.8</b>	<b>245.1</b>
<b>Diverses</b>	<b>600.9</b>	<b>2 366.2</b>	<b>–</b>	<b>1 636.4</b>
<b>Trafic total</b>	<b>213.5</b>	<b>2 164.3</b>	<b>279.8</b>	<b>282.7</b>

Source : Australasian Railway Association (2006), tableaux 3 et 4.

des retards dans leur réalisation, des dépassements de budget et des résultats qui ne répondent pas à l'attente.

**Perspectives :** la plupart des partenariats public/privé devront naviguer en eaux troubles en louvoyant entre des programmes trop ambitieux et des budgets insuffisants, autant d'écueils que l'action des groupes de pression ne fera que rendre plus dangereux.

Tableau 5.18. **Structure des chemins de fer australiens à la mi 2006**

	Infrastructures	Services voyageurs suburbains et régionaux	Services voyageurs interurbains	Services marchandises à l'intérieur des États	Services marchandises entre États
Australie- Méridionale	ARTC est propriétaire de la ligne fret entre États. L'État est propriétaire des lignes voyageurs locales	Trans Adélaïde exploitée par l'État	Exploités par la société privée Great Southern	PN	PN, AP, G&W, NRG, SS, S&S, PP, P&O, Onesteel
Tasmanie	Privatisés : Pacific National Tasmania	–	–	Privatisés : PN Tasmania	Privatisés : PN Tasmania
Australie- Occidentale	Westnet (opérateur privé), mais ARTC a accès à Perth	Transperth : service suburbain public ; Transwa : service régional public	Exploités par la société privée Great Southern	PN, QR National, S&S, Pilbara, BHP Iron Ore	QR National, S&S
Queensland	Accès au réseau QR (QRG)	Services de Brisbane exploités par QRG	QRG	QRG, Comalco	QRG, PN
Victoria	État, lignes entre États louées à ARTC	Services suburbains concédés à Connex ; Victoria Line pour les services régionaux voyageurs	Exploités par la société privée Great Southern	PN, QR National, SS, S&S, PP, P&O	Pacific National
Nouvelle- Galles du Sud	État, ligne entre États louée à ARTC	Railcorp publique	Exploités par la société privée Great Southern	PN, QR National, GC, SS, S&S, PP, LV	QR National, PN
Territoire du Nord (Alice Springs – Darwin)	Concédées CET pour 50 ans, avec la liaison Alice Springs – Tarcoola	–	Exploités par la société privée Great Southern	Freightlink (AP)	Freightlink (AP)
Territoire fédéral	ARTC	–	–	–	PN

Légende : ARTC = Australian Rail Track Corporation ; PN = Pacific National ; AP = Asia Pacific ; G&W Aus = Genessee and Wyoming of Australia ; NRG = NRG Energy ; QRG = Queensland Rail Group ; GC = Grain Corp. ; SS = Southern Shorthaul ; S&S = Southern and Silverton ; PP = Pacific Portlink ; LV = Lachlan Valley.

Source : ARA (2006).

Tableau 5.19. **Opérateurs marchandises australiens**

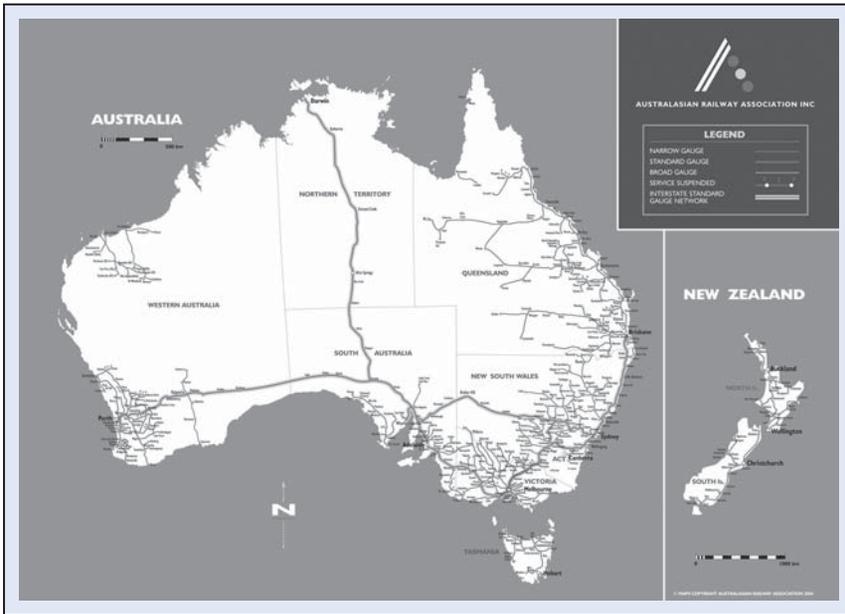
État	Opérateur privé intégré				Opérateur public intégré		Opérateur privé locataire						
	PN	AP	G&W Aus	NRG	QRG	QR Nat	PN	GC	SS	S&S	PP	P&O	LV
Australie-Méridionale		X	X	X		X	X		X	X	X	X	
Tasmanie	X												
Australie-Occidentale						X	X			X			
Queensland					X		X						
Victoria	X					X	X		X	X	X	X	
Nouvelle-Galles du Sud						X	X	X	X	X	X		X
Territoires du Nord		X											
Territoire fédéral							X						

État	Opérateur entièrement privé et verticalement intégré			
	Pilbara	BHP Iron Ore	Comalco	Onesteel
Australie-Méridionale				X
Tasmanie				
Australie-Occidentale	X	X		
Queensland			X	
Victoria				
Nouvelle-Galles du Sud				
Territoires du Nord				
Territoire fédéral				

Source : ARA (2006).

Graphique 5.10. Carte de l'Australasian Railway Corporation



Note : La carte est reproduite avec l'autorisation de l'Australasian Railway Corporation.

## Notes

1. La notion de « construction de nouvelles infrastructures » est mal définie. Le montant indiqué englobe non seulement la construction proprement dite de nouvelles infrastructures, mais aussi la réhabilitation et, dans certains cas, le grand entretien d'infrastructures existantes.
2. Correspondance avec David Stambrook, de Virtuosity Consulting, Canada, en date du 11 avril 2006.
3. La notion de « congestion » se définissant différemment aux États-Unis et dans l'Union européenne, les conclusions communes sont toujours approximatives.
4. ORNL (2006, pp. 2 à 17) chiffre, prudemment, la charge moyenne d'un camion à 20 tonnes.
5. Voir ministère américain des Transports, bureau des statistiques des transports, « Statistiques nationales des transports », tableaux 2-4 et 1-46b.
6. En Russie, un « opérateur » est une entreprise qui possède des wagons qu'elle demande au transporteur principal d'acheminer moyennant une réduction proportionnelle au coût afférent à la possession des wagons.
7. La signalisation par « cantons variables », système dans lequel des ordinateurs calculent automatiquement la position et règlent la vitesse de tous les trains, n'a jusqu'ici été appliquée que dans les conditions de circulation contrôlée des transports publics urbains de masse et n'a pas encore été expérimentée sur des lignes de chemin de fer. Cette méthode de signalisation pourrait avoir, si elle s'avérait sûre et efficace, un impact positif considérable sur la capacité des lignes.

8. Les coûts marginaux sociaux sont difficiles à calculer. Des études réalisées à l'université de Leeds (voir Sansom *et al.*, 2001, p. 49) arrivent à la conclusion que les poids lourds occasionnent des coûts sociaux (dont la congestion constitue l'élément principal) qui excèdent de loin la somme des redevances acquittées. Il en est, en fait, de même pour tous les usagers de la route. Des études comparables réalisées aux États-Unis (voir TRB 1996, p. 98) concluent elles aussi que les coûts marginaux imputables aux poids lourds excèdent de loin les droits et redevances qu'ils acquittent et que la congestion et les accidents sont les principaux éléments des coûts marginaux sociaux. L'étude s'est penchée sur le cas des conteneurs acheminés par la route de Los Angeles à Chicago et constaté que la congestion représentait près de la moitié de la totalité des coûts marginaux sociaux. Quoiqu'une comparaison directe soit plus difficile à faire, l'étude de l'administration des routes du ministère américain des transports (ministère américain des Transports, 2000, p. 17) constate que la congestion est le coût marginal social le plus lourd occasionné par les poids lourds.

## Bibliographie

- Alameda Corridor, site Internet (2006), divers documents, dont des dossiers sur l'histoire, la gestion et la description du projet; communiqués de presse, fiches de présentation, [www.acta.org](http://www.acta.org).
- American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO) (2002), *Transportation: Invest in America*, Washington DC.
- Andrieu Michel (2007), « A Cross-Sectoral Synthesis on the Long-Term Outlook for Infrastructure Business Models », in *Infrastructure to 2030 (Vol. 2): Mapping Policy for Electricity, Water and Transport*, OECD, Paris.
- Andrieu M. (2005), « The Long-Term Global Outlook for Investment in Infrastructures », rapport établi pour le « Project on Infrastructure to 2030 » (projet sur les infrastructures) du Programme de l'OCDE sur l'avenir, Paris, 12 décembre 2005.
- Association of American Railroads (AAR) (2005), *Handbook of Railroad Facts*, Washington DC.
- Association of Train Operating Companies (ATOC) (2005), *Looking Forward: Contribution to Railway Strategy*, London.
- Australasian Railway Association INC. (ARA) (2006), *Looking Forward: Contribution to Railway Strategy*, Londres.
- Australian Rail Track Corporation Ltd. (ARTC) (2005), *Annual Report 2004-05*, voir [www.artc.com.au/company/annual.htm](http://www.artc.com.au/company/annual.htm).
- Banque mondiale (2005), *Global Economic Prospects 2005*, Washington DC.
- Banque mondiale (2006), *Global Economic Prospects 2006*, Washington DC.
- Banque mondiale (sans date), *Railways Database*, statistiques de 1980 à 2003/04, voir [www.worldbank.org/transport/rail/rdb.htm](http://www.worldbank.org/transport/rail/rdb.htm).
- Bureau of Transport and Regional Economics (2006), « Freight Measurement and Modelling in Australia », Rapport n° 112, gouvernement australien, Canberra.
- Chicago Region Environmental and Transportation Efficiency Program (CREATE) (2005), *Final Feasibility Plan*, août, voir [www.createprogram.org](http://www.createprogram.org).

- Commission européenne (2001), « Livre blanc : La politique européenne des transports à l'horizon 2000 : l'heure des choix », Luxembourg.
- Commission européenne (2005), « Networks for Peace and Development: Extension of the Major Trans-European Transport Axes to the Neighbouring Countries and Regions », novembre, Luxembourg.
- Commission européenne (2005), « Réseau transeuropéen de transport – RTE-T, axes et projets prioritaires 2005 », Luxembourg.
- Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED) (2005), « Étude sur les transports maritimes, 2005 », Nations Unies, New York et Genève.
- Conférence européenne des ministres des Transports (2005), *La réforme des chemins de fer et les redevances d'utilisation des infrastructures*, OCDE, Paris.
- Conférence européenne des ministres des Transports (2006), *Comptabilité publique et données relatives à la qualité des actifs : données nécessaires à la réglementation des infrastructures ferroviaires*, CEMT/CS/CF(2006)2, OCDE, Paris.
- Cour des comptes des Pays-Bas (Algemene Rekenkamer) (2000), *Policy Information on the Betuwe Line*, voir [www.rekenkamer.nl/9282200/v/indexdom.htm](http://www.rekenkamer.nl/9282200/v/indexdom.htm).
- Dewey Shipping Consultants, Ltd. (2005), *Annual Review of Global Container Terminal Operators – 2005*.
- Flyvbjerg B., B. Nils et R. Werner (2003), *Megaprojects and Risk*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Kain P. (2006), « The Pitfalls in Competitive Tendering: Addressing the Risks Revealed by Experience in Australia and Britain », CEMT, document destiné à l'atelier du 12 janvier 2006 sur l'adjudication par appel d'offres des services ferroviaires.
- McClellan J. (2006), « Railroad Capacity Issues », rapport présenté à la TRB Conference in Railroad R&D Needs for the Future, Washington DC.
- McCullough G. (2005) « US Railroad Efficiency: A Brief Economic Overview », Faculté d'économie appliquée, université du Minnesota, Minneapolis.
- Ministère américain de l'Énergie, Oak Ridge National Laboratory (2006), *Transportation Energy Data Book*, 25<sup>e</sup> édition.
- Ministère américain des Finances, Office du Budget (2006), « Freight Rail Transportation: Long-Term Issues », janvier, Washington DC.
- Ministère américain des Transports, Bureau des statistiques des transports (2003), *National Transportation Statistics*.
- Ministère américain des Transports, Administration des routes (2000), *Addendum to the 1997 Federal Highway Cost Allocation Study*, mai, Washington DC.
- Ministère américain des Transports, Administration des routes (2005), *International Freight Studies: Summary Report on Europe*, étude réalisée en 2000 et mise à jour en juin 2005, voir <http://ops.fhwa.dot.gov/freight/freight-analysis/euro-scan/index.htm>.
- Ministère américain des Transports, Commission maritime fédérale (2005), *Report to Congress on the Performance of Ports and the Intermodal System*, juin, Washington DC.
- National Economic Research Associates (2004), *Study of the Financing of and Public Budget Contribution to Railways*, Londres.

- Penfold A. (sans date), « The Future of Seaborne Trade – Supply, Demand, and Innovation », Association internationale permanente des congrès de navigation, dossiers pour réunions.
- Prorail (2006), Document de référence du réseau, Pays-Bas, voir [www.prorail.nl](http://www.prorail.nl).
- Prorail (2007), Document de référence du réseau, Pays-Bas, voir [www.prorail.nl](http://www.prorail.nl).
- Quinlan H.G. (revu en 2005), « Route – Kilometer Statistics Tracing the Evolution of Australian Public Railways to 20 June 1997 », Australian Railway Historical Society (ACT Division), Canberra.
- Sansom T., C. Nash, P. Mackie, J. Shires et P. Watkins (2001), « Surface Transport Cost and Charges », Institute for Transport Studies, université de Leeds, Royaume-Uni.
- Schrank D. et T. Lomax (2005), « The 2005 Urban Mobility Report », Texas Transportation Institute, College Station.
- Stambrook D. (2006), « Principaux déterminants de la demande future en infrastructures et en services de transport de surface », in *Les infrastructures à l'horizon 2030 : télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, OCDE, Paris.
- Thompson L.S. (2003), « Changing Railway Structure and Ownership: Is Anything Working? », *Transport Reviews*, vol. 33, n° 3.
- Transportation Research Board (1996), « Paying Our Way: Estimating Marginal Social Costs of Freight Transportation », Special Report 246, Washington DC.
- Transportation Research Board (2002), « Freight Capacity for the 21st Century », Special Report n° 271, Washington DC.
- US Surface Transportation Board (1978 à ce jour), *Statistics of Class I Railroads*, plusieurs années, Washington DC.
- Vassallo J.M. et M. Fagan (2005), « Nature or Nurture: Why Do Railroads Carry Greater Freight Share in the United States than in Europe? », WP05-15, université Harvard, Kennedy School of Government, Cambridge.
- Waterfront Coalition (2005), « National Marine Container Transportation: A Call to Action », mai, Washington DC.
- Williams R., D. Greig et I. Wallis (2005), « Results of Railway Privatisation in Australia and New Zealand », Transport Paper de la Banque mondiale, septembre.



## Chapitre 6

### **Financement et exploitation des futurs systèmes de transport public urbain : questions stratégiques**

par

Yves Crozet\*

*Ce chapitre fait le point sur le fonctionnement et le financement des systèmes de transport public urbain (TPU) et expose les défis auxquels le secteur va se trouver confronté à terme. De quelle manière différents modèles de systèmes de TPU peuvent-ils contribuer à la dynamique urbaine ? Comment les transports publics urbains seront-ils intégrés à des systèmes s'orientant de plus en plus vers le multimodal ? Le présent chapitre décrit en détail comment appréhender, dans un contexte plus général, les questions du financement, de la tarification et de l'organisation des transports publics urbains.*

\* Professeur à l'université Lyon 2, directeur du Laboratoire d'Économie des Transports, Unité mixte de recherche (UMR) CNRS n° 5593, Fance.

## 1. Introduction

Les villes abritent une part croissante de la population mondiale, souvent plus de 80 % dans les pays développés. Elles sont aussi le lieu où se produit la plus grande partie de la valeur ajoutée, dans l'industrie et dans les services. La qualité et l'efficacité du fonctionnement urbain sont donc des variables clés, tant pour la croissance économique que pour la prise en compte des exigences d'un développement durable.

Or cette qualité et cette efficacité sont directement liées au système de transport, et notamment aux transports de voyageurs. Dans cet ensemble, les transports collectifs urbains (TCU) posent des problèmes particuliers et connaissent une évolution de leur rôle. Souvent considérés comme devant cibler essentiellement une population captive aux faibles ressources, ils semblaient devoir relever exclusivement du secteur public. Mais ce dernier est partout confronté à des contraintes financières croissantes, les TCU sont-ils pour autant menacés? Le succès universel de la voiture particulière ne condamne-t-il pas à terme cette activité gourmande en dépenses publiques : investissements et subventions de fonctionnement?

La réponse à cette question a évolué au cours des dernières décennies. Après une période de déclin relatif, un nombre croissant d'agglomérations a décidé de relancer les investissements dans les TCU et les besoins semblent immenses à l'horizon 2025-30, tant dans les villes des pays industrialisés que dans les pays émergents comme le Brésil, la Chine ou l'Inde. Ce nouvel engouement pour les transports en commun, et notamment les projets de transport en commun en site propre (TCSP), ne va pas dans le sens d'une réduction des dépenses publiques, au contraire. Mais il confirme une évidence que les économistes connaissent depuis un siècle sous le nom de « Loi de Wagner » : « plus un pays est développé, plus la demande d'intervention publique est forte ». Et elle l'est d'autant plus dans les zones urbaines où le bon fonctionnement de l'activité économique, tout comme l'épanouissement des activités sociales et culturelles appellent une action publique capable de proposer à la collectivité des biens collectifs nécessaires à son développement.

La loi énoncée au début du xx<sup>e</sup> siècle par A. Wagner a été confirmée par la progression tendancielle des dépenses publiques dans le produit intérieur brut (PIB). Mais la réalisation même de cette loi pose un problème logique. Les dépenses publiques représentent déjà plus de 30 % du PIB aux États-Unis ou au Japon et plus de 40 %, voire plus de 50 % (Suède, France) dans de nombreux

pays d'Europe occidentale. Il est donc nécessaire de repenser les formes de l'action publique, dans de nombreux secteurs et dans celui des TCU en particulier. Pour cela, il ne faut pas hésiter à effectuer une approche détaillée de la situation de chacun des secteurs où l'action publique est forte. Il en va ainsi des secteurs de l'éducation, de la santé, de la recherche, mais aussi des industries de réseau comme l'eau, l'énergie, les télécommunications ou les transports. Ces industries, et les transports en particulier, sont souvent gourmandes en fonds publics du fait des infrastructures qu'elles exigent. Aussi, compte tenu des contraintes budgétaires des administrations publiques, toutes les voies doivent être examinées afin d'optimiser les services de TCU tout en évitant de laisser dériver les dépenses publiques.

Les pages qui suivent s'efforcent de donner des éléments d'analyse en vue de cette revue de détail des modes de fonctionnement et de financement des TCU. Pour cela, nous proposons d'avancer en quatre étapes.

1. La première partie se penche sur les modes de fonctionnement actuels des systèmes de TCU, leurs logiques et leurs limites. Comment expliquer les différences significatives que l'on observe d'un pays ou d'un continent à l'autre? Ces différences sont-elles intangibles ?
2. La seconde partie rappelle que la diversité des modes d'organisation et de gestion des TCU fait écho à une grande diversité des fonctionnements urbains. Peut-on faire émerger quelques « modèles urbains » types et en quoi les systèmes de transport collectif peuvent aider, au cœur de chaque modèle type, à soutenir la dynamique urbaine ?
3. La troisième partie s'intéresse aux changements en cours et à venir dans l'organisation et le financement des TCU. En sus des nouvelles exigences d'efficacité et de transparence dans le financement, comment, et avec quelles ressources, les TCU peuvent-ils contribuer au développement d'une mobilité durable ?
4. Enfin la quatrième partie se tourne vers les défis que le secteur des TCU doit relever à l'horizon 2030. Comment les TCU s'intégreront-ils dans une logique de plus en plus multimodale ? Quels systèmes de financement seront mis en place ? Comment le secteur des TCU ouvrira-t-il la porte à l'innovation technique et institutionnelle ? Comment se fera, et par qui, l'évaluation des politiques de mobilité ?

## **2. Les transports collectifs urbains : des réponses différenciées à quelques questions simples**

Le touriste qui a eu la chance de visiter de nombreuses villes dans le monde industrialisé peut en première analyse faire un constat de relative similitude. Partout, il va rencontrer des bus et parfois des tramways, des métros ou de trains. Les systèmes de tarification sont différents, les plans du

réseau et les horaires sont plus ou moins difficiles à trouver. Cependant, même si les agglomérations cherchent à personnaliser leurs réseaux de transport en commun, du point de vue de l'utilisateur, rien ne ressemble plus à une ligne de métro qu'une autre ligne de métro.

Mais si nous abandonnons la posture du touriste pour celle de l'analyste ou du chercheur<sup>1</sup>, l'on découvre que derrière les apparentes similitudes, les TCU sont organisés de façons très différentes. Certaines agglomérations ont un réel pouvoir de décision, d'autres sont sous la tutelle d'une Région ou d'un État. Dans certains cas les recettes commerciales couvrent une grande partie des coûts d'exploitation, voire d'investissement. Dans d'autres, le subventionnement public atteint 80 % des coûts. Parfois, le secteur des TCU est totalement contrôlé par les administrations et, dans d'autres cas, le secteur privé est dominant, avec ou sans cahier des charges. Il est donc nécessaire de comprendre cette diversité organisationnelle. Nous le ferons en rappelant quelques questions clés, après quoi nous essaierons de comprendre pourquoi les réponses données à ces questions sont si différentes d'une ville et d'un pays à l'autre.

### **2.1. Les questions clés du transport collectif urbain**

Même si c'est une façon un peu réductrice de présenter les choses, ou plutôt à cause de cela, nous résumerons à quatre questions élémentaires l'ensemble des choix auxquels sont confrontées les organisations dédiées à la production des services de TCU :

- qui pense ?
- qui exploite ?
- qui finance ?
- qui utilise ?

#### **Qui pense ?**

L'offre de TCU est rarement le fruit d'initiatives privées. Les réseaux de bus, de tramway ou de métro, voire de trains de banlieue, ont été mis en place par des organisations publiques qui ne se fondaient pas sur une logique de profit. Nous ne sommes pas ici dans un domaine classique de l'économie de marché.

Il est vrai qu'il existe, dans certaines agglomérations, notamment dans les pays en développement, une offre totalement privée de TCU. Des individus ou des firmes proposent par exemple de transporter des personnes dans des minibus pour un prix fixé par simple confrontation de l'offre et de la demande, en suivant des itinéraires connus des seuls utilisateurs et parfois variables. Pour intéressantes que soient ces initiatives privées<sup>2</sup>, elles ne sont pas le

modèle de référence de l'organisation des TCU dans les agglomérations des pays industrialisés. Et il y a peu de chances qu'elles le deviennent pour une raison simple liée à la nature du service de transport de voyageurs en zone urbaine. Même si le service des TCU est consommé par chaque utilisateur de façon personnelle, ce service relève largement de la catégorie des biens collectifs. Plus précisément, on retrouve dans le secteur des TCU plusieurs échecs du marché (market failures) que l'économie publique a décrits depuis une cinquantaine d'années.

Ainsi, la multiplicité des missions remplies par les TCU (économiques, sociales, environnementales...) en font un produit essentiellement politique. Composante emblématique du patrimoine urbain, du bien collectif que constitue la ville les TCU ne peuvent laisser les élus indifférents. Ils s'inscrivent donc, et de plus en plus, dans des projets politiques qui dépassent le seul champ des transports. En décidant la création ou le prolongement d'une ligne de métro ou de tramway, en définissant le réseau des lignes de bus, les instances politiques construisent la ville au moins autant que le font les promoteurs immobiliers et tout autant que lorsqu'ils mettent en place des voiries routières.

En ce sens, la réponse à la première question, « qui pense ? », est relativement simple. Les TCU relèvent très largement, dans les pays industrialisés, de la décision publique. Mais on ne doit pas oublier ici la grande diversité des administrations censées donner un contenu aux orientations fixées par les instances politiques. Il n'est donc pas inutile de chercher des réponses plus précises sur le degré de décentralisation de la décision publique. Les élus des villes ont-ils vraiment en main les moyens de se doter d'une politique de TCU ou sont-ils corsetés par des contraintes nationales ou régionales ? Quel est notamment le poids des élus de la ville par rapport à la Région dans laquelle elle se situe ? Et lorsque la ville, entité administrative, ne représente qu'une partie de l'agglomération, existe-t-il des entités politiques et administratives capables d'agir à la bonne échelle. Comment par exemple vont, ou non, être coordonnés les transports ferroviaires régionaux et les transports urbains proprement dits ? Cela renvoie bien sûr à une autre question, celle de l'exploitation, mais cela nous invite aussi à ne pas oublier un des enseignements de l'économie publique : s'il existe des risques d'un excès de l'action publique, on ne doit pas sous-estimer le risque symétrique : l'insuffisance ou la mauvaise orientation de l'action publique.

Dans le domaine des TCU, à l'échelle d'une agglomération, il ne suffit pas de se demander qui pense, mais si l'entité qui pense l'offre des TCU le fait à la bonne échelle ou, ce qui revient au même, en se coordonnant suffisamment avec les entités voisines.

## Qui exploite ?

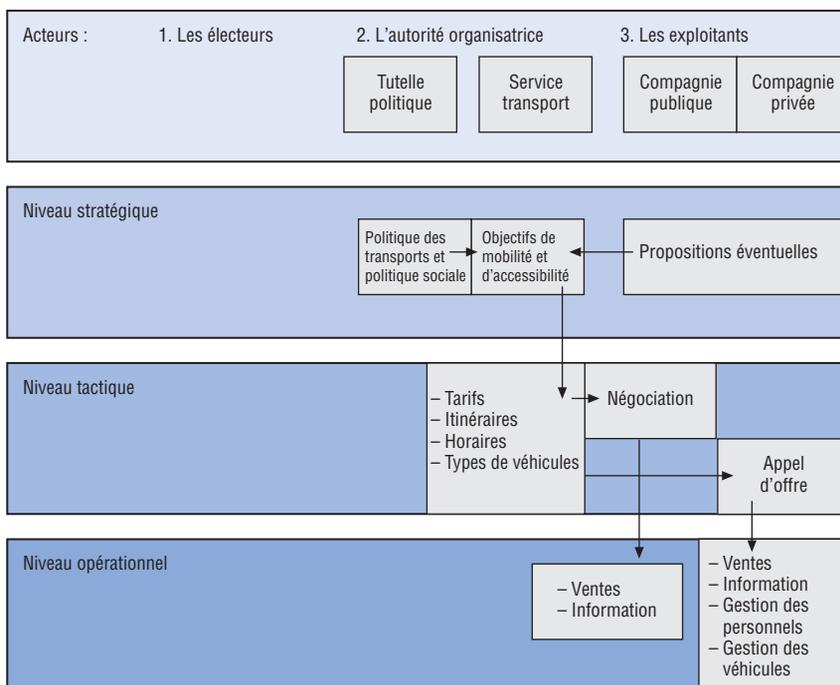
L'exploitation des TCU a longtemps été très fortement liée à leur conception. De même que dans le secteur des chemins de fer, il n'y avait, à l'origine, pas de séparation entre conception et exploitation, soit entre mise en place de l'infrastructure et exploitation des trains ; de même dans les TCU l'unité d'action a été la règle quasi générale à l'origine. Mais ce système a évolué progressivement et une distinction s'est progressivement imposée entre maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre. Ceci a conduit à diversifier le nombre d'acteurs dans le système comme le résume le graphique ci-dessous, emprunté au programme de recherche MARETOPE (Managing Regulatory Evolution in local public Transport Operations in Europe).

En colonnes, apparaît bien la distinction entre la maîtrise d'ouvrage des autorités organisatrices et la maîtrise d'œuvre par les exploitants. Ceux-ci relevant du secteur privé ou du secteur public ou d'un partenariat entre les deux.

En lignes, et pour chacun des niveaux d'exécution, sont distinguées les questions stratégiques, tactiques et opérationnelles. L'intérêt de cette différenciation est de faire apparaître quelques questions très concrètes sur les tracés des lignes, les prix des billets, etc. En d'autres termes, l'exploitation elle-même se décompose en de multiples tâches dont la responsabilité peut être répartie de façons très différentes.

La distinction entre les niveaux stratégiques, tactiques et opérationnels est intéressante. Une situation stratégique est celle où se manifeste une incertitude sur le contexte politique et technique. Une situation purement tactique est celle où tous les paramètres du contexte sont connus. La différence entre les deux permet de bien comprendre une première forme de répartition des tâches. Le secteur public, dans ses composantes politique et administrative, se réserve les décisions stratégiques. Les exploitants ne font ici que des suggestions. Ils commencent à avoir un pouvoir de négociation sur les questions tactiques mais n'ont vraiment de marges de manœuvre que dans le champ opérationnel.

S'il a comme premier intérêt d'être logique, ce graphique récapitulatif ne doit pas nous conduire à figer les choses. Le déplacement des niveaux de responsabilité de l'un ou l'autre des acteurs est possible et il modifie sensiblement le paysage avec par exemple la remise en cause de l'exploitation publique directe (administration ou régie) et son remplacement par la concession ou délégation de service public (DSP). Le secteur des TCU connaît depuis longtemps des formes très variées de partenariats public privé (PPP) destinés notamment à réduire le coût d'exploitation, en écho aux problèmes de financement.

Graphique 6.1. **Maîtrise d'ouvrage et maîtrise d'œuvre dans les TCU**

Source : D'après MARETOPE.

### Qui finance ?

Les TCU sont globalement coûteux et la tarification demandée aux usagers ne couvre généralement qu'une faible part du coût total. Seules certaines grandes villes d'Asie, grâce à une forte intensité de trafic, réussissent à couvrir par les seules recettes d'exploitation, non seulement les dépenses d'exploitation courante mais aussi les charges d'investissement. Les villes d'Europe, à quelques exceptions près, sont très loin d'atteindre ne serait ce que le « petit équilibre ». Le plus souvent, les recettes commerciales couvrent moins de 50 %, voire moins de 30 % des dépenses courantes. Il en va de même en Amérique du Nord où le transport public est largement subventionné dans la mesure où il s'adresse très largement à une clientèle captive.

Il est donc nécessaire de mobiliser d'autres sources de financement. Elles sont assez variées et relèvent des catégories suivantes :

- La fiscalité générale, des administrations publiques locales ou nationales. Dans ce cas, des sommes prélevées sur le budget des administrations sont simplement transformées en subventions.

- Une fiscalité spécifique qui cherche à taxer précisément les bénéficiaires indirects des TCU.
  - ❖ Il est ainsi possible de taxer les entreprises, dans la mesure où leurs salariés sont des bénéficiaires potentiels des TCU. C'est le cas en France dans les grandes villes avec ce que l'on appelle le « Versement Transport », une taxe sur les salaires payée par les seules entreprises de 10 salariés et plus. Cela représente des sommes importantes, parfois supérieures aux recettes commerciales, non sans effet pervers sur le marché du travail. Sans oublier l'effet de seuil qui incite les très petites entreprises à ne pas dépasser le seuil des 9 salariés.
  - ❖ Il arrive aussi que les TCU soient les bénéficiaires de certaines recettes particulières comme les amendes liées au stationnement sur voirie. Ce qui nous conduit à évoquer les quelques exemples de ville (Londres, Singapour, Oslo...) qui ont mis en place un péage urbain pour les automobiles, une partie des recettes de ce péage étant destiné à financer les TCU. Malgré l'hostilité *a priori* que suscite cette idée de taxer la circulation automobile urbaine, les élus des grandes villes s'intéressent de plus en plus à ces systèmes. La ville de Stockholm vient de lancer une expérimentation d'une durée de six mois.
  - ❖ Une autre forme de taxe spécifique vise les propriétaires fonciers. Que ce soit de façon systématique (taxe annuelle) ou à l'occasion de la mise en place d'une nouvelle infrastructure, il s'agit pour la collectivité de récupérer tout ou partie de la plus value immobilière que suscite la présence de TCU performants. Cela concerne donc surtout les TCSP, mais reste assez difficile à mettre en place.
- Dans la même logique que la récupération des plus values immobilières, il est possible d'envisager des formes élaborées de PPP où la société qui gère le TCSP reçoit en sus de la concession une certaine quantité de terrains aux abords de la ligne nouvelle. C'est à elle ensuite de gérer les plus values foncières pour qu'elles l'aide à équilibrer son budget d'exploitation. Un tel système a été utilisé en Asie et dans quelques villes aux États-Unis. Il ne peut toutefois être aisément généralisé.

Les formes de financement des TCU sont donc très variées et la présence très fréquentes des subventions publiques et/ou du subventionnement croisé par d'autres activités révèle que nous sommes dans un secteur marqué par les effets externes. Il s'agit de faire payer les bénéficiaires indirects des TCU. Mais qui sont les bénéficiaires directs de ce système redistributif ?

### Qui utilise ?

Les usagers des TCU ne relèvent pas d'une seule catégorie. Pour bien saisir leur diversité, il est nécessaire de distinguer selon les agglomérations

(notamment leur taille), selon les modes de transport, selon la zone concernée de l'agglomération et même selon l'heure de la journée.

De façon schématique, on peut opposer les cas où les TCU ne comportent que quelques lignes de bus, à vitesse commerciale lente, dotées d'une faible fréquence et, souvent, d'une tarification faible. Les usagers d'un tel système sont généralement des personnes captives qui, pour diverses raisons, financières ou autres, ne peuvent accéder à l'automobile. Il s'agit de personnes à faibles ressources, de personnes âgées ou de jeunes ne disposant pas de la possibilité de conduire une automobile. Dans ce cas, faire partie de la clientèle des TCU devient presque un stigmate dans l'imaginaire social. Dis-moi si tu prends le bus et je te dirai qui tu es !

À l'autre extrémité de la palette des clientèles des TCU, nous trouvons les utilisateurs des TCSP rapides au cœur de certaines grandes agglomérations. Ainsi, dans le cœur des Londres, 85 % des personnes mobiles utilisent les transports en commun. On peut penser qu'il ne s'agit pas que d'usagers aux faibles ressources. Il en va de même dans les grandes villes d'Asie mais aussi dans la plupart des grandes capitales. Lorsque l'offre de TCU propose un confort et une vitesse commerciale corrects, les usagers montent en gamme. Parmi les 20 millions d'habitants des États-Unis qui prennent chaque jour un train de banlieue, il y a aussi des personnes qui disposent d'une automobile mais apprécient la fiabilité des TCU. On peut aussi mettre dans cette catégorie les utilisateurs des TCSP dédiés à la desserte du centre ville depuis quelques grands aéroports (London Heathrow Express, Arlanda-Stockholm, Bruxelles, Amsterdam-Schiphol...). La vitesse commerciale de ces liaisons, très supérieure à ce qu'offrent les taxis en heure de pointe, est un argument commercial qui autorise une tarification plus révélatrice des coûts réels du système.

Entre ces deux situations polaires, l'usager subventionné, pauvre et captif d'une part ; et l'usager aisé qui paye les coûts qu'il engendre d'autre part ; les TCU offrent toute une palette de situations contrastées. Les différences sont notamment importantes selon la zone de l'agglomération. Dans le centre des villes européennes, les TCU sont de plus en plus utilisés par une clientèle non captive qui préfère l'utilisation des transports en commun à l'usage ou même la possession d'une automobile. Ainsi, à Paris, la moitié des ménages n'ont pas de voiture à leur disposition dans la ville, et c'est le plus souvent un choix. Il est dans ce cas possible de se demander si une tarification plus en accord avec les capacités contributives ne devraient pas être mise en œuvre. Dans le même ordre d'idées, la question se pose aussi du statut et de l'efficacité de l'opérateur de transport. Deux interrogations, parmi d'autres, qui nous indiquent que la forme organisationnelle des TCU n'est pas figée.

## 2.2. Des choix nationaux et locaux contrastés et évolutifs

Le secteur des TCU est essentiellement marqué par sa diversité. Il est difficile de placer sur le même plan une petite ville dotée de quelques lignes de bus et une métropole multimillionnaire disposant de plusieurs dizaines de kilomètres de TCSP. Mais les différences ne proviennent pas que du contexte géographique et humain, elles ont aussi à voir avec les traditions nationales et locales. Certains pays maintiennent volontairement cette activité dans le giron des administrations alors que d'autres font plus largement appel à la concurrence et à l'initiative privée. Une grille de lecture générale va nous aider à illustrer quelques « modèles types » d'organisation des TCU. Sur cette base, nous verrons comment les modes d'organisation peuvent changer.

### Une grille de lecture

En reprenant les quatre questions clés (qui pense ? qui exploite ? qui finance ? qui utilise ?), et en imaginant des réponses très typées à ces questions, nous proposons de mettre en lumière quatre « modèles », quatre cas schématiques destinés à faire comprendre la grande diversité des situations. Dans la réalité, existe un continuum de formes d'organisation des TCU, qui provient du caractère très mixte de ce système, mêlant les dimensions économiques, sociales et politiques.

Tableau 6.1. **Quatre « modèles » d'organisation des TCU**

« Modèles »	Qui pense ?	Qui exploite ?	Qui finance ?	Qui utilise ?
<b>Tout public</b> (en voie de disparition)	Administration	Administration ou régie	Surtout les impôts	Plutôt une population captive
<b>Initiatives privées</b> (minibus dans les grandes villes du Brésil ou de Turquie)	De nombreux petits exploitants	De nombreux petits exploitants	Les utilisateurs	Classes moyennes et « moyennes-inférieures »
<b>Délégation globale de service public</b> (Europe continentale)	L'autorité organisatrice et pour une part l'exploitant	Un exploitant privé ou semi-public	Utilisateurs, fiscalité spécifique et fiscalité générale	Différents groupes sociaux
<b>Allotissement</b> (Grande-Bretagne, Suède...)	Autorité organisatrice	Plusieurs exploitants	Utilisateurs et fiscalités spécifique et générale	Différents groupes sociaux

Le premier modèle renvoie à une situation que l'on retrouve dans de nombreuses villes européennes et nord-américaines. Les TCU y sont peu ou prou considérés comme un service social, à vocation essentiellement redistributive. Pour cela, les administrations restent largement en charge de sa conception, de sa gestion et de son financement.

Totalement opposé au graphique précédent, et souvent né en réponse aux carences du secteur public (public failures), se sont développés dans certaines grandes villes d'Amérique latine ou d'Afrique, mais aussi à Istanbul, des modes d'organisation privés fondés sur l'initiative privée et centrés essentiellement sur la gestion de minibus.

Si nous revenons ensuite en Europe, nous trouvons deux « modèles » assez significatifs des évolutions en cours. Le premier vise à décharger le secteur public de l'exploitation des TCU en recourant à une délégation de service public (DSP) ou une concession. Un opérateur est choisi pour gérer l'intégralité du réseau de TCU. Il s'agit donc d'une concurrence « pour le marché », et non pas « sur le marché » comme dans le cas précédent. Le jeu concurrentiel se manifeste uniquement lors de l'appel d'offre. Les compétiteurs s'affrontent sur la qualité de leur réponse au dit appel d'offre.

Afin de renforcer la concurrence, et de maintenir dans les mains de l'administration l'essentiel du pouvoir de conception, il est aussi possible de multiplier le nombre d'opérateurs. Avec le système d'allotissement, le réseau des TCU est divisé en « lots » qui sont attribués à la suite d'appels d'offre multiples à des opérateurs différents. Ainsi, à Londres, l'attribution des 700 lignes de Bus a donné lieu à près de 500 appels d'offre différents. L'exploitant est, dans ce cadre, réduit à une situation de tractionnaire. Sa marge d'initiative est extrêmement faible, il ne peut que faire des efforts pour réduire ses coûts, ce qui est précisément l'objectif de ce « modèle ». C'est une pratique également fréquente en Europe du Nord (Suède).

L'intérêt de la grille de lecture proposée est de souligner que les systèmes ne sont pas stables. Les critères de choix étant nombreux et parfois contradictoires, les décideurs publics peuvent souhaiter changer le système pour éviter qu'il se fige au profit de tel ou tel acteur du système. La question clé devient alors celle de l'initiative du changement. Ce dernier ne peut-il provenir que des instances politiques en charge des TCU ou peut-on voir émerger des initiatives privées? Ne faudrait-il pas les encourager pour ébranler les inerties de certains modèles?

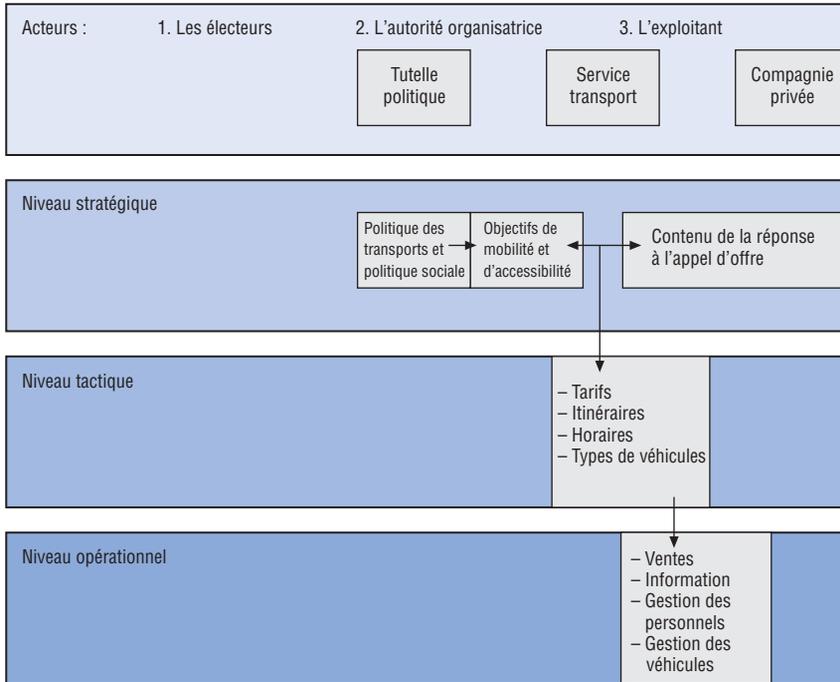
### ***La progression inégale du rôle de la concurrence et des acteurs privés***

La vague de déréglementation du début des années 80 a également touché les TCU. Des opérateurs privés sont apparus, qui jouent un rôle croissant dans de nombreux pays et sont intégrés à de vastes firmes multinationales comme Veolia, Kéolis, Transdev. Mais il ne faut pas perdre de vue que l'offre de transports publics demeure un produit très politique, voire politicien. Les élus ne sont donc pas enclins à se dessaisir de ce levier politique. C'est une des raisons qui limite le rôle de la logique concurrentielle dans cet ensemble. Il suffit pour le montrer de revenir au graphique 6.1 et

d’observer ce que peuvent être les changements dans la répartition des rôles entre les différents acteurs.

En comparant les graphiques 6.2 et 6.3, il saute aux yeux que des choix très différents sont possibles. Ainsi, la position relative des responsabilités des uns et des autres (itinéraires, prix, politique de transport) peut évoluer.

Graphique 6.2. **Un transfert de compétences à l’initiative privée**

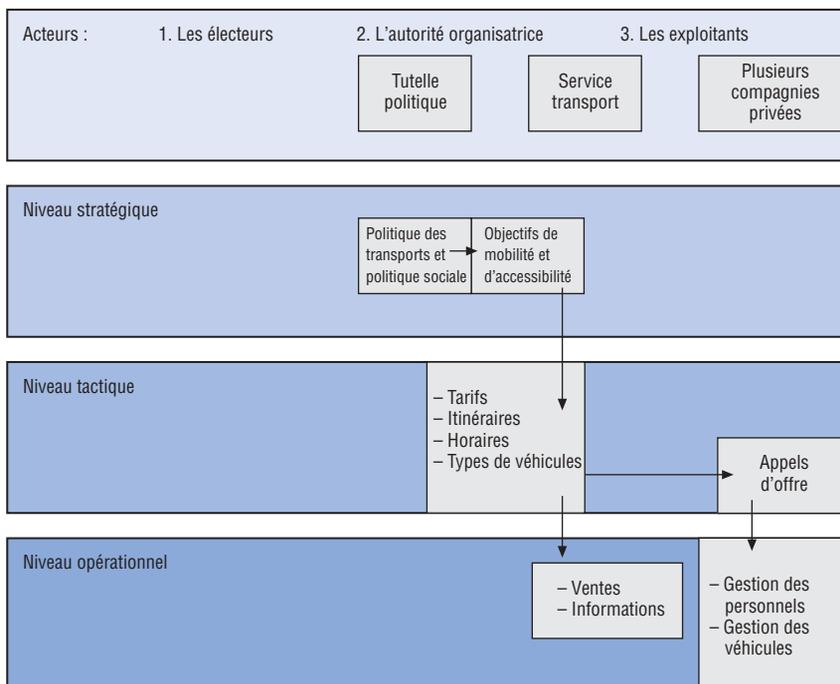


Source : D'après MARETOPE.

Dans certaines formes de déréglementation (graphique 6.2), les interventions des autorités sont réduites à la surveillance du respect des règles de la concurrence. L'aspect tactique est alors largement transmis aux transporteurs, et même, dans une certaine mesure, la dimension stratégique.

À l’opposé (graphique 6.3), d’autres formes de déréglementation peuvent conduire à réduire le transporteur à sa fonction de tractionnaire.

Il n’y a donc pas qu’une seule forme d’appel au secteur privé et toute la question est de savoir s’il est ou non souhaitable de laisser à l’exploitant un rôle important dans la conception du système. À l’évidence, il n’y a pas qu’une seule bonne réponse. Tout dépend du degré d’information et de compétence de l’autorité organisatrice. Dans le cas de Londres, par exemple, on comprend que

Graphique 6.3. **L'initiative privée réduite à la fonction opérationnelle**

Source : D'après MARETOPE.

la gestion des bus est une mécanique bien connue par les autorités. Comme ce sont elles qui, en outre, définissent les lignes, les fréquences et les tarifs, il est normal qu'elles conservent toutes les décisions stratégiques et tactiques.

Mais toute généralisation doit être évitée dans la mesure où le risque de ce schéma est l'absence de réflexion critique sur la conception même du réseau. L'intérêt du graphique 6.2 par rapport au graphique 6.3 est de faire émerger dans le système une approche qui ne soit pas uniquement politique. Les opérateurs sont, mieux que les autorités organisatrices, capables de repérer les lignes ou les segments de l'offre dotés d'un très faible ratio utilité collective sur coût. Ce sont les exploitants qui connaissent le mieux leur clientèle et ses pratiques. Leur laisser des possibilités d'aménagement de l'offre n'est pas forcément une perte de pouvoir pour l'autorité organisatrice. Si le système d'incitations est convenablement construit, les efforts de l'exploitant devraient conduire à un jeu à somme positive : une amélioration de sa rentabilité et une amélioration de la situation des usagers et des finances publiques. En d'autres termes, comme dans d'autres secteurs de l'économie, l'innovation doit pouvoir se déployer.

### Encadré 6.1. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30

- Dans les agglomérations des pays industrialisés, quels sont les pouvoirs des autorités locales pour « penser » l'organisation des TCU ? Sont-elles vraiment en situation de responsabilité ? Et si non, que faut-il faire pour qu'elles le soient ?
- Le financement des TCU n'est que rarement assuré par les seuls usagers. Il est donc nécessaire de trouver d'autres sources de financement, notamment auprès des bénéficiaires indirects. Quelques « bonnes pratiques » existent déjà sous la forme de contribution par les employeurs ou par les propriétaires fonciers. Il sera nécessaire de les développer. Lorsque les usagers ont de réelles capacités de paiement, il est aussi possible d'envisager un accroissement de leur contribution.
- Les TCU demeurent un « objet politique » de première importance à l'échelle locale. Ils ne doivent pas pour autant demeurer intégralement dans le giron des administrations. Un recours à l'initiative privée et à la concurrence est possible, y compris en laissant les exploitants développer des innovations favorables pour la collectivité.

## 3. Les transports collectifs : quelle contribution à la dynamique urbaine ?

Les grandes agglomérations sont confrontées à un défi permanent : celui de l'accessibilité. Cette exigence s'impose car les aires métropolitaines sont marquées par trois faits majeurs : l'étalement urbain, des phénomènes de ségrégation sociale et le développement de la congestion routière. Ces trois éléments poussent à accentuer les distances, spatiales, temporelles et sociales. Pour éviter que ces évolutions remettent en cause l'unité fonctionnelle urbaine, les politiques de transport doivent clarifier leurs objectifs et les TCU jouent dans cette perspective un rôle croissant. Ce sont eux qui doivent dans les années à venir garantir l'accessibilité, gage de la performance urbaine.

### 3.1. Le rôle des transports dans les « performances » urbaines

La ville est parfois présentée comme la « proximité organisée ». Raisonner ainsi permet de souligner la façon dont se conjuguent, dans l'organisation des activités urbaines, les choix de localisation et les systèmes de transport. L'existence même de la ville est fondée sur les effets d'agglomération positifs issus de la densité. Quelques éléments permettent de rappeler les spécificités de la densité urbaine et les raisons qui donnent aux TCU une pertinence dans ce contexte et symétriquement une moindre

pertinence dans les contextes urbains et péri-urbains de faible densité, situation caractéristique des villes nord américaines.

### *Quelques indicateurs clés des grandes agglomérations*

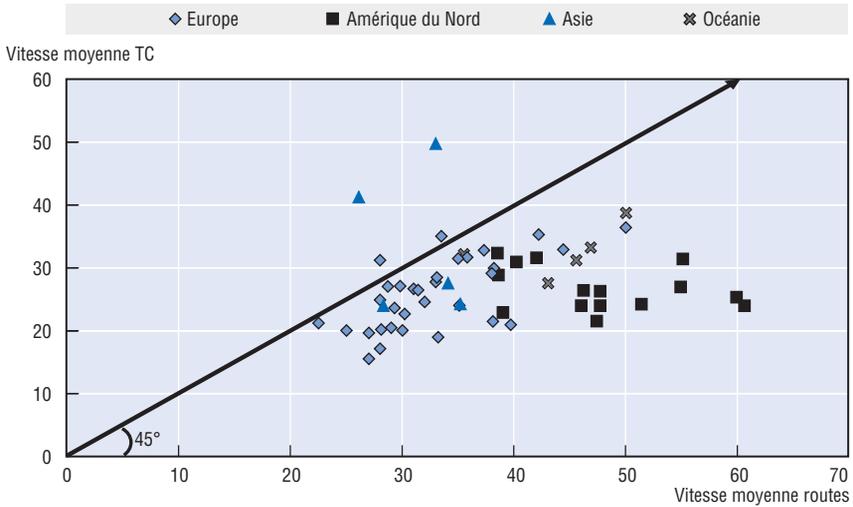
En reprenant des éléments issus de la base de données « Millenium Cities », constituée par l'UITP, il est possible de repérer quelques spécificités des villes du monde, leurs points communs et leurs différences. Nous retiendrons trois indicateurs principaux : le taux d'utilisation des transports en commun, les vitesses commerciales et les distances parcourues.

La part modale des TCU dans la mobilité urbaine quotidienne est le premier révélateur du fait que les villes ne sont pas organisées de la même façon dans les diverses zones géographiques présentes dans la base UITP. Ainsi, dans cinq villes types d'Asie (Tokyo, Singapour, Hong-Kong, Osaka, Sapporo) les TCU représentent plus de 50 % des passagers-kilomètres de la mobilité motorisée. Ce ratio ne s'élève qu'à 7.5 % dans cinq grandes villes d'Océanie (Brisbane, Melbourne, Perth, Sydney, Wellington). Il est vrai que ces dernières sont de taille plus réduite ce qui limite la pertinence des transports en commun. Mais cela ne doit pas cacher que des préférences collectives différentes se manifestent comme le montre aussi la comparaison Europe-Amérique du Nord.

Dans la base UITP, les TCU ne représentent que 5 % des passagers-kilomètres motorisés contre plus de 20 % dans les 32 villes européennes étudiées. La dispersion autour de cette moyenne est forte, les spécificités ne sont pas que nationales, elles sont aussi locales comme le montre les cas de Genève et Zurich où les TCU représentent respectivement 10 et 25 % de la mobilité motorisée. De l'autre côté de l'Atlantique, les TCU représentent 12 à 13 % de la mobilité motorisée à Montréal et Toronto, contre moins de 1 % à Phœnix et Houston. Dans ce dernier cas, nous avons affaire à des villes entièrement dévolues à l'automobile, laquelle bénéficie le plus souvent d'une vitesse moyenne plus importante que les TCU. C'est ce que montre le graphique 6.4. En plaçant en ordonnées la vitesse moyenne des TCU et en abscisses la vitesse moyenne des VP telles qu'elles sont indiquées dans la base UITP, il est facile de remarquer que peu d'agglomérations présentent une vitesse des TCU supérieure à la vitesse routière moyenne. Seules deux villes d'Asie et deux villes d'Europe sont dans ce cas, celles qui se situent au-dessous de la première bissectrice.

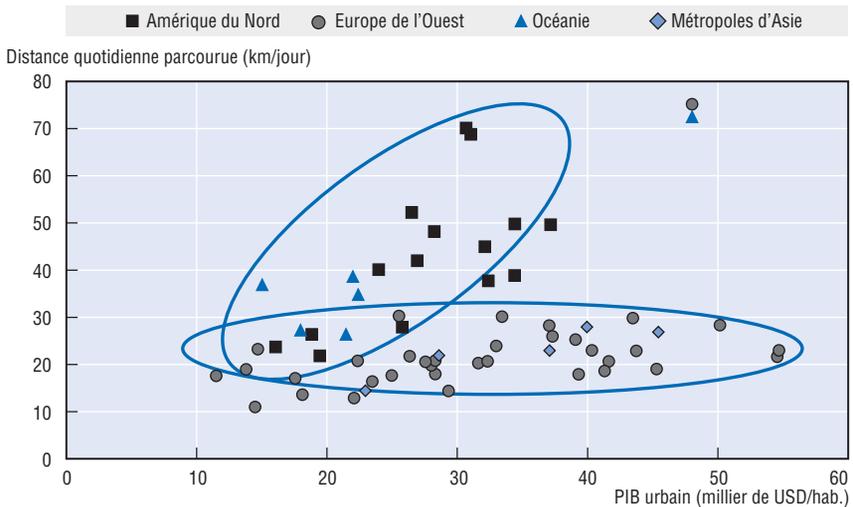
Mais il est notable de remarquer qu'une grande différence se manifeste, là aussi, entre villes européennes et villes nord-américaines où la vitesse moyenne des VP peut être assez élevée, provoquant une tendance à l'étalement urbain. C'est ce que montre le graphique 6.5. Nous y découvrons un effet paradoxal de la vitesse automobile. Disposant de vitesses moyennes

**Graphique 6.4. Vitesses commerciales des TCU et des VP dans 57 villes du monde**



Source : Base UITP, « Millenium Cities ».

**Graphique 6.5. Distance quotidienne moyenne parcourue par personne (en km) et PIB urbain par personne (en milliers de dollars US) en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques**



Source : Base UITP, « Millenium Cities ».

de déplacement élevés, les usagers de la ville ont tendance à accroître les distances parcourues. Conformément à l'hypothèse émise il y a plus de trente ans par Y. Zahavi, la constance des budgets temps de transport (BTT) conduit les personnes mobiles à réinvestir dans du transport le temps gagné par les gains de vitesse. Il en découle logiquement une distance accrue qui pose toutefois un problème logique aux villes nord-américaines de faible densité. Tout se passe en effet comme si la vitesse supérieure dont bénéficient les automobilistes nord-américains les conduisait non seulement à parcourir de plus longues distances, mais aussi à passer plus de temps dans les transports comme nous allons le voir.

### **Deux « modèles urbains » ?**

La tendance des villes américaines à faire croître les distances parcourues en même temps que le PIB en fait des entités extensives, alors que les villes européennes fonctionnent plutôt sur un mode intensif. Les distances parcourues ne semblent pas liées au niveau de richesse de la ville. Ce phénomène est à relier à la densité de ces agglomérations et notamment à la densité d'emplois dans un périmètre donné, à relier également à la densité de l'habitat. Le résultat de ces modes d'organisation très différents se lit dans le graphique 6.6. Si la densité des emplois varie assez fortement d'une ville européenne à l'autre, elle est presque toujours supérieure à un seuil (15 emplois à l'hectare) qui fait que ces emplois sont accessibles sans accroissement du BTT. Il n'en va pas de même dans les villes d'Amérique du Nord et d'Océanie où le BTT augmente d'autant plus que la densité est faible.

Nous avons donc affaire à deux grands types de modèles urbains :

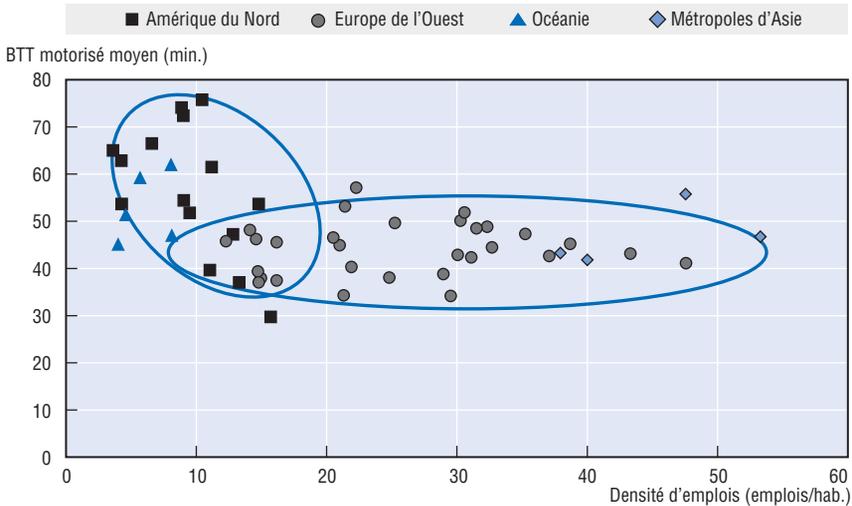
- Le modèle de ville « intensive », plus dense et recourant plus largement aux TCU, même si les automobiles ne sont pas absentes. Il s'agit des villes d'Asie et d'Europe.
- Le modèle de ville « extensive », où la densité est plutôt faible, les vitesses de déplacement plutôt élevées et le recours à la voiture particulière est dominant. Ce sont les villes d'Amérique du Nord et d'Océanie.

Il existe donc dans ces villes une dilatation de l'espace et du temps de la ville qui suscite des interrogations. Le temps devenant un bien de plus en plus rare et sans doute le bien le plus rare, nous devons nous interroger sur la pertinence relative de ces deux modèles urbains et sur le rôle que les TCU peuvent y jouer.

### **3.2. Transports collectifs et accessibilité**

Qu'elles soient construites sur le modèle extensif ou sur le modèle intensif, les agglomérations sont de plus en plus confrontées à la rareté de l'espace, à la congestion (qui rappelle la rareté du temps) et aux exigences du

Graphique 6.6. **BTT motorisé par personne (en min) et densité d'emplois (en emplois par ha) en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques**



Source : Base UITP, « Millenium Cities ».

développement durable. Pour cette raison, beaucoup ont des projets de développement des TCU, parfois sous la forme de TCSP. Au-delà des effets de mode et des discours convenus sur la mobilité durable, il est nécessaire de montrer pourquoi les TCU ont effectivement un rôle clé à jouer. Pour cela, nous allons partir de l'hypothèse suivante : pour que la ville reste la ville, c'est-à-dire pour qu'elle continue à produire des effets d'agglomération bénéfiques au plus grand nombre, elle doit maintenir une certaine proximité entre les habitants. Longtemps abordée sous l'angle spatial, cette question est de plus en plus abordée aujourd'hui sous l'angle temporel à travers la notion d'accessibilité.

### ***De la proximité à l'accessibilité : une nouvelle donne***

En abordant la mobilité comme un simple problème de transport, les politiques des années 60-80 ont oublié ce qui se cachait derrière la promotion d'une vitesse accrue de déplacement : la mise en place d'une distance spatiale et sociale. L'intérêt de l'accroissement de la portée des déplacements, essentiellement grâce à l'automobile, réside en effet dans la possibilité de segmenter (voire de ségréguer) les fonctions urbaines. On connaît aujourd'hui les limites des raisonnements développés dans la Charte d'Athènes<sup>3</sup>. En acceptant de dissocier habitat et emploi, habitat et loisirs, ou habitat et achats, on ne met pas seulement les fonctions urbaines à distance les unes des autres, on ouvre la possibilité de mettre aussi à distance les groupes sociaux. Derrière

### Encadré 6.2. **L'accessibilité : du coût de transport à la densité des « opportunités »**

W.G. Hansen a développé en 1959 une mesure de l'accessibilité. Pour ce faire, il considère en préambule que la distribution des déplacements s'effectue proportionnellement au nombre de biens des zones réceptrices et proportionnellement à une fonction décroissante du coût généralisé. Il met en évidence la notion d'indices de choix en faisant varier sur une liaison  $ij$  les conditions d'urbanisation en  $j$  (par exemple, augmentation du nombre d'emplois offerts) ainsi que les conditions de transport (accroissement du coût du transport) entre ces deux zones. Dès lors, il interprète la loi de distribution des déplacements sur cette liaison  $ij$ , de la façon suivante : « pour que la satisfaction de l'utilisateur reste constante [malgré les changements intervenus] il suffit qu'à toute progression linéaire du coût du transport soit associée une progression multiplicative des choix offerts à la destination ».

J.G. Koenig (1974) formalise par la suite cette seconde approche dans la « théorie économique de l'accessibilité urbaine », en reprenant la théorie microéconomique du consommateur fondée sur la maximisation de l'utilité sous contraintes. La théorie économique de l'accessibilité urbaine s'attache essentiellement à évaluer l'accessibilité aux emplois. Pour cela, Koenig émet l'hypothèse que le consommateur associe une utilité nette (correspondant à la différence entre les avantages retirés par le travail, tels que le salaire ou l'intérêt porté à l'activité professionnelle, et les coûts liés au travail, tel que le coût généralisé entre le domicile et le travail) à chaque emploi offert dans la zone. D'autre part, il suppose que l'utilité brute d'un emploi est une variable aléatoire dont la loi de probabilité est une exponentielle négative. L'intérêt de cette théorie réside dans deux résultats principaux. D'une part elle établit un lien entre le modèle gravitaire de distribution du trafic et la théorie microéconomique du consommateur. D'autre part, elle permet une analyse désagrégée de l'utilité en fonction des différentes catégories de consommateurs. Toutefois, bien que les études empiriques valident cette théorie fondée sur des hypothèses microéconomiques et sur l'utilisation d'une fonction exponentielle négative concernant l'utilité brute d'un emploi, il convient de rester prudent quant au passage de l'accessibilité comme « indicateur de la qualité de service » à un élément du calcul économique visant à évaluer l'intérêt économique d'un projet.

En développant la théorie économique de l'accessibilité urbaine, Koenig considère un réseau de transport comme vecteur d'opportunités. Ainsi, par le biais de la performance d'un réseau de transport, l'accessibilité devient une mesure de l'offre d'opportunités disponibles pour un ménage (ou un ensemble de ménages), Wachs et Koenig (1979). Camagni, en 1996, reprend et développe l'idée d'accessibilité comme source de nouvelles opportunités. Il

### Encadré 6.2. **L'accessibilité : du coût de transport à la densité des « opportunités »** (suite)

considère de fait l'accessibilité pour les entreprises comme « la possibilité de recueillir le maximum d'informations stratégiques avec un avantage temporel sur les concurrents » tandis que pour les personnes « c'est le pouvoir de bénéficier de services contraints à des localisations spécifiques ». On retrouve dans son approche le caractère positif du concept d'accessibilité qui ne prend pas seulement compte des coûts inhérents à tout déplacement mais également les avantages que l'individu retire de l'utilisation d'un réseau de transport.

En établissant un lien entre opportunités et accessibilité, ces auteurs reconnaissent l'impact direct de l'accessibilité sur les activités des individus. Plus l'accessibilité d'une zone destination est importante à partir d'une zone origine, plus les individus localisés dans cette dernière étendent leur champs d'activités possibles et par conséquent leur satisfaction. Cette optique est d'ailleurs reprise dans le cadre des évaluations économiques des projets de transport en milieu urbain\* où il est stipulé que « les indicateurs d'accessibilité visent à mesurer la satisfaction que les individus retirent du système de transport ».

\* Par exemple, transports urbains et calcul économique. Document de travail n° 97-1. Ministère de l'Économie et des Finances. Direction de la prévision, Paris.

les opportunités et les contraintes de la mobilité quotidienne, se construit une ville où s'aiguise la question de l'accessibilité. Comment faire en sorte que les habitants de l'aire métropolitaine, quelle que soit leur position sociale, continuent à avoir accès à l'ensemble des aménités urbaines ? En d'autres termes, comment éviter que croissent les distances spatiales, mais aussi les distances temporelles (notamment du fait de la congestion routière) ? Ou encore, qu'est ce que l'accessibilité ?

À la suite des travaux de Koenig, les économistes et géographes ont pu développer des indicateurs d'accessibilité, pour un point quelconque de l'espace, par une certaine combinaison de la densité et de la vitesse.

La *densité* renvoie à la quantité relative d'opportunités (emplois, nombre d'habitants, de commerces, d'établissements scolaires...) que recèle une zone donnée, celle qui est accessible dans un temps de parcours considéré comme acceptable, par exemple un heure par jour aller et retour.

La *vitesse* est une composante clé du coût généralisé de déplacement, lequel associe le coût monétaire et la valeur du temps passé dans les transports. Plus cette valeur du temps progresse, et plus la vitesse occupe un poids important dans le coût généralisé. D'autant plus que l'amélioration de la

vitesse augmente mécaniquement l'espace accessible et donc le nombre d'opportunités.

On comprend mieux à partir de ce raisonnement pourquoi les politiques publiques ont été et sont encore aimantées par les gains potentiels de vitesse des nouvelles infrastructures de transport. Une autoroute, ou l'élargissement d'une route nationale, font faire à l'accessibilité un véritable bond. La zone accessible, et donc l'univers de choix, pour se loger ou pour chercher un emploi, s'étendent sensiblement dès que l'on se dote de modes de transport rapides. Mais cette tendance à l'accroissement des vitesses automobiles pour « faire gagner du temps » aux usagers se heurte à deux difficultés.

- La première est qu'elle accroît les distances, sociales et spatiales, tout en poussant, paradoxalement, les temps quotidiens de transport à la hausse. D'une certaine façon il s'agit d'une fuite en avant qui pousse à défaire la ville comme le montrent le cas de certaines villes nord américaines où la prolifération de « *gated communities* » est une négation du fait urbain.
- La seconde est qu'elle accentue tendanciellement les phénomènes de congestion, notamment pour l'accès aux zones denses, la densité étant la caractéristique clé de la ville attractive.

Il n'est donc pas surprenant que, dans les zones urbaines denses, les politiques publiques aient connu une inflexion majeure. Sans négliger les enseignements de la notion d'accessibilité, tout s'est passé comme si les élus des villes européennes mais aussi asiatiques avaient cessé de tout miser sur la vitesse, pour se tourner d'une part vers la densité et d'autre part sur la fiabilité.

En développant des modes relativement lents comme le tramway, les nouvelles politiques de mobilité ont proposé aux habitants de reconsidérer leur propre vision de l'accessibilité. Plutôt que de se polariser sur la vitesse, et la distance qu'elle autorise, les habitants sont invités à tenir compte dans leurs choix des avantages de la densité et d'une certaine proximité. On se tourne donc vers une redensification des zones traversées par les nouvelles lignes de tramway.

Là où la taille de l'agglomération le nécessite, tant en termes de distance à parcourir que de masse de population à transporter quotidiennement, des TCSP plus performants que le tramway s'imposent. Les métros et les trains express régionaux sont dans ce cas nécessaires et les besoins d'investissement dans ce champ sont nombreux dans toutes les grandes villes du monde.

Comme pour montrer que fiabilité et vitesse étaient désormais l'apanage des transports collectifs, de nombreuses agglomérations ont fait en sorte de contenir, voire de réduire la vitesse moyenne des automobiles en zone urbaine en ne cherchant pas à diminuer la congestion. En première analyse pour des raisons de sécurité routière et d'environnement, mais en fait surtout pour mettre fin à la

spirale qui fait qu'un investissement routier additionnel se traduit en peu de temps par un trafic supplémentaire (voir la conjecture de Mogridge<sup>4</sup>).

Les quelques cas où des villes ont mis en place un péage urbain (Singapour, Londres, Stockholm, Oslo, Bergen, Trondheim...) ne doit pas induire en erreur. Dans la zone de péage, l'objectif est effectivement de maintenir une certaine fluidité et donc une vitesse garantie pour les déplacements automobiles. Mais cette possibilité n'est disponible que pour une partie réduite de la population. Pour le plus grand nombre, ce sont les transports collectifs qui sont appelés à garantir l'accessibilité aux opportunités urbaines. La maîtrise des flux automobiles par le péage, comme à Londres, ou par la restriction des voiries disponibles, comme à Paris, ne constitue donc que deux formes partiellement différentes de réponse à une même question : celle de l'accessibilité.

Dans le cas londonien, rappelons que dans la partie concernée par le péage, le nombre d'emplois est très supérieur au nombre d'habitants (lesquels ne paient que 10 % des 12 euros quotidiens). Le péage a donc pour but de garantir l'accessibilité automobile à une minorité d'actifs dotés d'une forte valeur du temps. Cette dernière est censée produire un surplus de recettes destinées à améliorer l'accessibilité en transports en commun.

Dans le cas parisien, le ratio habitants sur nombre d'emplois est supérieur à 1. Il dicte une autre logique visant à dissuader l'accès automobile des non-résidents lesquels sont invités à se déplacer dans Paris en utilisant des transports en commun qui, faut-il le rappeler, ne sont pas essentiellement financés par la ville de Paris. Cette dernière n'a donc pas de raison objective de mettre en place un péage.

La question du péage urbain, sa présence ou son absence, ne doit donc pas polariser l'attention. La question décisive pour l'avenir des villes est celle de la qualité des transports en commun et de l'accessibilité qu'ils sauront offrir.

### **Transports collectifs et accessibilité**

L'avenir des TCU se joue donc dans leur capacité à améliorer l'accessibilité aux zones urbaines denses, riches en emplois, commerces, logements, animations et autres aménités urbaines. Les politiques urbaines, et singulièrement les politiques de mobilité vont donc devoir mieux articuler la question de l'accessibilité par les TC à la question de la vitesse moyenne des déplacements en automobile.

Les politiques publiques ne peuvent plus s'épuiser à maintenir l'accessibilité automobile sur des espaces toujours plus vastes. Elles doivent au contraire, en articulation avec les politiques déjà conduites dans les villes centres des agglomérations pour développer les transports en commun, se soucier de favoriser l'amélioration de l'accessibilité en transport en commun pour les relations centre périphérie. Cela maintiendra dans la ville centre la

présence concomitante d'emplois et de résidents, tout en évitant la coupure spatiale, temporelle et sociale avec une périphérie qui n'a de sens que par rapport au centre. Ainsi, au-delà des frontières administratives, de plus en plus formelles, la ville, au sens d'aire métropolitaine, conservera son unité fonctionnelle. Cette unité fonctionnelle qui doit aussi être abordé sous l'angle des budgets temps consacrés au transport, car c'est une dimension négligée, mais très importante du caractère durable de la mobilité urbaine.

La prise en compte du temps dans l'économie des transports est une pratique déjà ancienne. Les modèles prix-temps ont été développés dès les années 60 et ils ont acquis une certaine robustesse. Mais l'hypothèse fondamentale de ces modèles est que l'amélioration des vitesses fait gagner du temps. Le budget temps consacré au transport (BTT) y est donc abordé comme une variable que le consommateur cherche à minimiser. Sans nier la recherche de maximisation de son utilité par le consommateur, on peut néanmoins tenir compte du fait que le temps de transport économisé grâce à une vitesse accrue est le plus souvent réinvesti dans une distance plus longue ou dans un nouveau déplacement lié à une nouvelle activité. C'est ce que les économistes appellent la « conjecture de Zahavi ».

Sans prétendre au caractère universel et irréfutable de l'hypothèse de Zahavi, on peut néanmoins s'appuyer sur cette idée simple pour comprendre les grandes tendances de la mobilité que nous résumerons pas deux termes : relative constance du BTT et recherche des rendements croissants des transports collectifs.

Si les individus réinvestissent les gains de temps en un déplacement nouveau (hypothèse de constance du BTT), toute amélioration de la vitesse automobile va se traduire par un allongement des distances totales parcourues et une demande accrue en voiries routières.

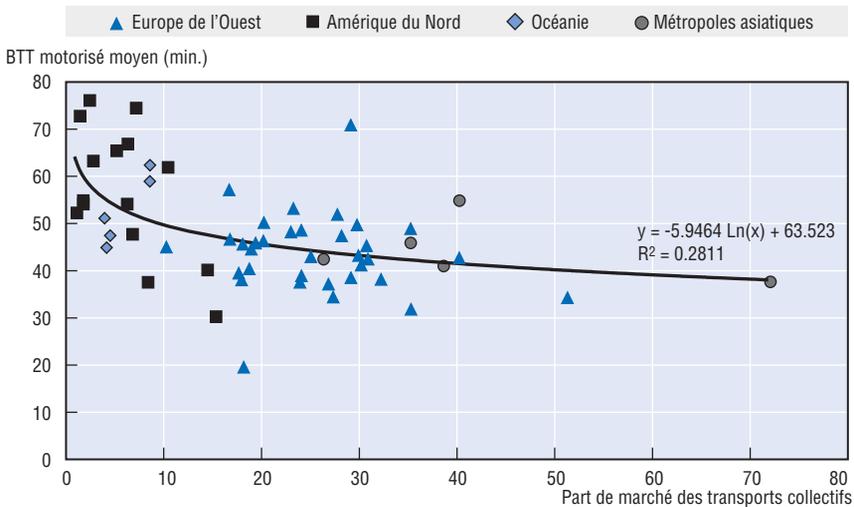
Mais compte tenu d'un faible taux de remplissage des automobiles, ces voiries sont de plus en plus coûteuses et ne peuvent écouler un trafic de plus en plus massif. Le rendement décroissant des infrastructures routières se manifeste alors par la congestion. Les centres villes sont victimes, en heure de pointe, d'un véritable enclavement fonctionnel. Le temps d'accès au centre par la VP progresse et devient de plus en plus incertain. Seuls des transports collectifs en site propre sont alors à même d'offrir la vitesse moyenne et la fiabilité qui va protéger les habitants d'une incertitude croissante sur leur temps de transport.

Aussi, plutôt que d'évoquer la nécessité du report modal vers les TC pour des raisons essentiellement environnementales, il semble plus pertinent d'expliquer que le report modal est ce qui garantit l'accessibilité urbaine pour le plus grand nombre. Le phénomène nouveau est donc que la route, qui a largement dominé l'histoire urbaine du XX<sup>e</sup> siècle, n'est plus aujourd'hui considérée comme un mode d'avenir. De même que pour les grandes

distances, elle a été exclue du club des modes rapides par l'avion et les TGV; de même en zone urbaine, la congestion la rend moins attrayante que les TCSP, pour peu que ceux-ci soient modernisés et développés.

Ainsi, en couplant la notion d'accessibilité (qui combine temps de transport et opportunités) à l'hypothèse de Zahavi, nous avons compris pourquoi l'usage de la route est aujourd'hui confronté à un certain plafonnement en zone urbaine et pourquoi les transports en commun doivent relever le défi de l'accessibilité. Ce sont eux qui doivent de plus en plus relever les multiples défis que nous lançent les nouvelles contraintes de rareté : rareté des fonds publics, rareté des ressources environnementales, rareté de l'espace et, dernier point mais non le moindre, rareté du temps. Or, comme le suggère le graphique 6.7, les villes bien équipées en transport en commun ne sont-elles pas celles qui aident le mieux les habitants à maîtriser leur budget temps de transport?

Graphique 6.7. **BTT motorisé par personne (en min) et parts de marché des transports collectifs en Europe occidentale, Amérique du Nord, Océanie et métropoles asiatiques**



Note : BTT = Budgets temps de transport.

Source : Base UITP, « Millenium Cities ».

Le graphique ci-dessus présente des résultats inattendus. Il est en effet considéré comme évident que pour un même couple origine – destination, l'usage de l'automobile porte à porte offre une plus grande vitesse moyenne que

le recours aux transports en commun. Mais cette réalité souvent confirmée par nos pratiques de mobilité ne doit pas faire oublier deux remarques.

- La première est systémique, nous l'avons déjà présentée en distinguant les modèles urbains extensifs et intensifs. Ces derniers incitent moins à la mobilité car la densité de l'agglomération est supérieure. La marche à pied (non comptabilisée dans le décompte ci-dessus) y est plus importante mais elle se régule spontanément, plus que la mobilité automobile.
- La seconde est prospective, elle renvoie au fait que pour certains types de déplacement, notamment centre périphérie, le recours aux TCSP offre une vitesse porte à porte supérieure à ce que donne la voiture en heure de pointe. C'est ainsi par exemple que pour desservir les aéroports, les responsables des plates-formes comme les élus des villes centres font leur possible pour développer des dessertes rapides en TCSP. La présence de telles relations à Londres, Stockholm ou Amsterdam est devenue un facteur clé d'attractivité de la ville et de son aéroport.

Ce dernier exemple est emblématique des attentes à l'égard des transports en commun. Car ce qui leur est demandé aujourd'hui pour une desserte performante des aéroports est aussi ce qui sera demandé dans les prochaines décennies pour de nombreuses relations stratégiques au sein des aires métropolitaines. Ce sont donc bien les TC qui vont devoir assurer l'accessibilité et l'attractivité des villes au cours du XXI<sup>e</sup> siècle. Pour cette raison, ils vont être confrontés à de multiples défis, principalement organisationnels et financiers.

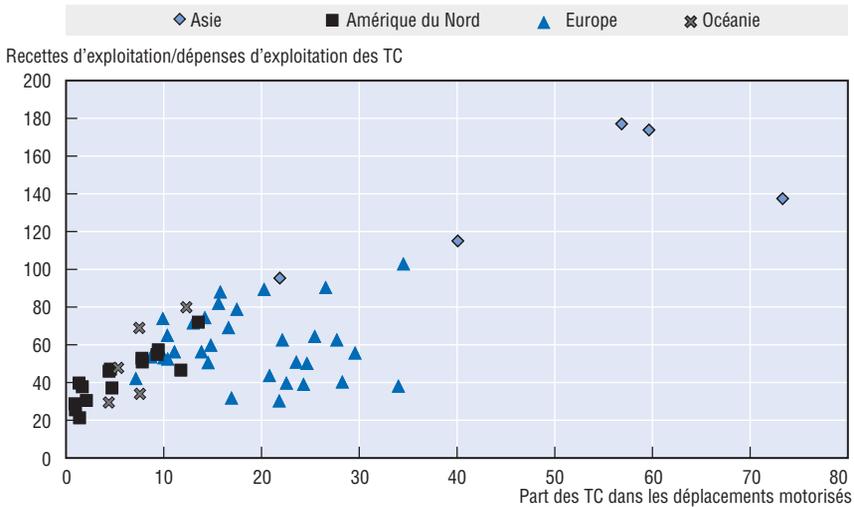
### Encadré 6.3. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30

- L'attractivité de la ville a toujours été liée aux effets d'agglomération. En rapprochant les hommes et les activités, elle multiplie les opportunités. Mais cette « proximité » organisée est aujourd'hui menacée tant par l'étalement urbain que par son corollaire, la congestion routière à l'approche des zones centrales. La nouvelle dynamique des TCU vise à répondre aux défis de la congestion et de la hausse des BTT.
- Pour comprendre le rôle potentiel des TCU dans les grandes agglomérations, il faut raisonner en termes d'accessibilité. Car face à la congestion routière, et même si sont mises en place une régulation des flux par le péage, ce sont les TCU qui doivent assurer l'accessibilité du plus grand nombre à la ville et à ses zones denses. Ils peuvent même le faire en proposant des vitesses commerciales améliorées et plus fiables que celles de la VP.

#### 4. Organisation et financement des transports collectifs : de nouvelles exigences !

Compte tenu des évolutions du fonctionnement urbain et plus précisément des mécanismes d'étalement d'une part et des phénomènes de congestion routière d'autre part, le rôle des TCU va devenir, pour certains types de déplacement, de plus en plus crucial. De ce fait, les besoins d'investissement sont immenses. Mais ce n'est pas une raison pour qu'émerge une dérive des coûts d'investissement et de fonctionnement. Une maîtrise des coûts est donc indispensable. Mais la question de la tarification et de la participation des usagers doit être également posée comme le suggère le graphique 6.8. Nous y trouvons en ordonnées le ratio R/D, c'est-à-dire Recettes d'exploitation sur Dépenses d'exploitation; et en abscisses la part de marché des TCU dans les grandes agglomérations. La relation entre les deux variables est évidente. Le taux de couverture, ou ratio R/D, est d'autant plus élevé que les TCU occupent une part de marché importante des déplacements motorisés.

Graphique 6.8. Part de marchés des TCU et ration R/D



Source : Base UITP, « Millenium Cities ».

Mais les écarts à la tendance générale sont tout aussi importants à étudier. Dans le groupe des villes européennes notamment, nous voyons beaucoup de cas qui s'éloignent sensiblement de la droite de régression. En d'autres termes, alors que les parts de marché des TCU y sont relativement élevées, le ratio R/D demeure faible ce qui peut s'expliquer soit par des coûts de fonctionnement trop élevés, soit par un niveau de tarification trop faible,

ou par une combinaison des deux phénomènes. Nous devons donc aborder ces deux questions successivement. Nous commencerons par évoquer les moyens d'améliorer l'efficacité des TCU en cherchant les inflexions possibles de leurs « business models », après quoi nous nous intéresserons aux sources de financement, la tarification et les autres. Dans les deux cas nous chercherons les évolutions envisageables pour rendre plus durable le financement des TCU.

#### **4.1. À la recherche d'une meilleure performance des TCU**

Évoquer la performance des TCU suppose de préciser d'emblée que les origines de l'efficacité, ou de l'inefficacité des TCU sont nombreuses. Nous évoquerons bien sûr les entreprises exploitant les TCU et la façon dont elles peuvent être incitées à réduire leur coût sans réduire la qualité de service. Mais nous ne sommes pas en présence de firmes qu'un marché autorégulé pousse spontanément à rechercher des gains de productivité. En décomposant la structure de coût des TCU, nous allons voir que les business models sont encore très largement dépendants des décisions publiques, lesquelles ne sont pas spontanément orientées vers la recherche d'efficacité.

#### **Coût et surcoût des transports collectifs urbains**

Les transports publics coûtent cher en argent public. C'est un constat général. Comme le montre le graphique 6.8, peu de villes réussissent à faire en sorte que les recettes commerciales couvrent, voire dépassent les coûts d'exploitation. Quant aux dépenses d'infrastructures, elles sont dans presque tous les cas financées par des subventions publiques. Ces dernières sont considérées parfois comme exorbitantes<sup>5</sup>, mais cette affirmation doit être relativisée par une comparaison avec les dépenses faites dans le même temps pour les infrastructures routières qui profitent largement aux automobilistes sans faire l'objet, sauf exception, d'un péage généralisé d'infrastructure. Notre propos ne visera pas à montrer du doigt telle ou telle subvention publique, mais à montrer pourquoi les dépenses engagées pour les TCU peuvent assez aisément dériver vers des surcoûts, aussi faciles à repérer qu'ils sont difficiles à combattre.

Commençons par les coûts d'investissement, qui se décomposent en deux grandes catégories : les infrastructures d'une part et le matériel roulant d'autre part.

- Les coûts d'infrastructure sont faibles en l'absence de TCSP. Plus précisément, ces coûts sont inclus dans l'ensemble des dépenses de voirie. Il faut toutefois y ajouter des dépenses comme les abribus et les gares routières. Mais ces équipements, parfois autofinancés par la publicité (cas des abribus) n'impliquent pas de grandes dépenses quand il n'y a pas de TCSP. Ce ne sont donc que les grandes agglomérations, dotées de TCSP, qui

connaissent des dépenses d'investissement importantes pour les TCU. Mais lorsque c'est le cas, on peut s'interroger sur les risques de surinvestissement.

- Les coûts des matériels roulants peuvent eux aussi donner naissance à des surcoûts. Que ces matériels (bus, tram, métro, trains...) appartiennent en propre à la collectivité publique, ou qu'ils soient fournis par une entité privée, un loueur ou l'exploitant, ne change pas la question de fond. Comment se prémunir du risque de suréquipement ? Lorsque la décision d'acquisition est entièrement publique, les pressions sont fortes pour que les investissements privilégient les modèles les plus coûteux (énergie propre, plancher bas dans les bus ou les tramways, notamment pour l'accès des personnes à mobilité réduite). Censées montrer l'exemple en matière de mobilité durable, les collectivités publiques sont incitées à servir de cobaye pour diffuser des technologies nouvelles ou, tout simplement, protéger les débouchés d'un producteur local ou national de véhicules.

Mais la plus répandue de ces tendances traditionnelles des bureaucraties à engendrer des phénomènes de surcoût et de surqualité ne réside dans le matériel roulant que de façon indirecte. La principale cause se situe en effet dans la tendance à multiplier les lignes et les fréquences dans des zones, ou à des horaires, où le taux de remplissage des TCU demeure très faible. Ainsi, dans beaucoup d'agglomérations, existent des lignes de TC dont la fréquentation est telle qu'il serait préférable de les remplacer par du transport à la demande. Ce qui nous conduit aux coûts d'exploitation.

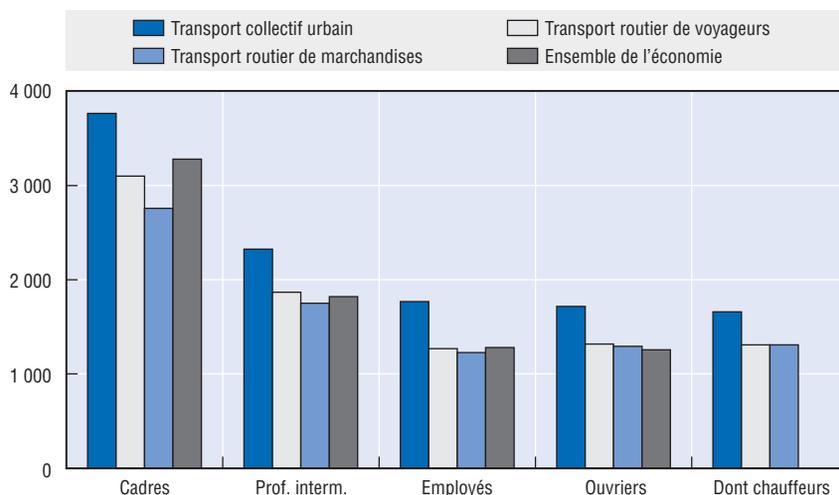
Les coûts d'exploitation des TCU sont constitués de deux postes principaux : la main-d'œuvre et l'énergie.

- Dans le domaine énergétique, une réduction tendancielle des coûts d'exploitation est possible, sachant qu'elle peut être en totalité ou en partie absorbée par une hausse des coûts d'investissement quand les économies sont liées à l'achat de nouveaux matériels. Avec la hausse actuelle des prix du carburant, ce coût est en hausse, en valeurs absolue et relative, mais il reste plus facile à maîtriser que l'autre grande composante des coûts d'exploitation, les charges salariales.
- Les coûts salariaux totaux, incluant les charges de sécurité sociale et de retraite, représentent souvent plus de 60% du total des coûts d'exploitation. Ils ont donc un impact fort sur le coût total, et cela d'autant plus qu'ils sont difficiles à réduire tant du fait effectifs que des coûts unitaires.
  - ❖ Le nombre de salariés dépend d'abord du volume de l'offre mais il est aussi directement lié à la productivité, c'est-à-dire, principalement, à la durée hebdomadaire de travail, aux jours de congés ou de récupération. Le taux de syndicalisation étant généralement élevé et les grèves (quand elles sont autorisées) ayant un impact médiatique important, les

professions concernées obtiennent souvent des avantages relatifs conséquents.

- ❖ Il en va de même pour les rémunérations. Pour les mêmes raisons que ci-dessus, les salariés de la branche des TCU sont en position de force pour obtenir des salaires moyens supérieurs pour des métiers équivalents; que ce soit par rapport à l'ensemble de l'économie ou en comparaison avec la situation d'autres composantes de la branche des transports. C'est ce que montre, dans le cas de la France, le graphique 6.9.

Graphique 6.9. **Salaires nets mensuels moyens des salariés à temps complet en 2000 (euros)**



Source : INSEE, exploitation des Déclarations annuelles des données sociales (DADS), INSEE (2003), tableau C03-3 et DAEI/SES-INSEE (2003), p. 8; tableau III.2.6.

Nous sommes donc dans une situation délicate car ce qui se passe dans le cadre des relations sociales est à l'image de ce qui prévaut pour l'ensemble des décisions qui concernent le transport public. De même que les élus sont prêts à ne pas regarder à la dépense pour disposer des matériels les plus modernes ou pour faire de coûteux investissements urbanistiques en même temps qu'une nouvelle infrastructure; de même ils ont tendance à oublier les contraintes économiques quand il s'agit de déterminer les effectifs de salariés et les salaires unitaires. Ce n'est pas le marché qui dicte sa loi ici mais les organisations politiques et syndicales qui ont souvent tendance à s'entendre sur un consensus de sous productivité.

Pour se prémunir de cette tendance, un pays comme les États-Unis, doté d'un marché du travail flexible, a entrepris dès les années 80 de limiter le poids des charges salariales. Le recours à la main d'œuvre féminine et l'embauche de

salariés à temps partiel comme des étudiants ont permis de combattre la dérive des coûts salariaux unitaires. Dans le même temps, diverses mesures ont été prises pour combattre l'absentéisme et améliorer l'implication des salariés dans la qualité du service fourni. La Grande-Bretagne a partiellement suivi ce modèle en agissant plus sur le temps et l'organisation du travail que sur les salaires unitaires. Mais elle fait figure d'exception au sein des pays d'Europe, lesquels ont conservé un marché du travail plus réglementé.

On notera néanmoins quelques différences. Des pays comme la France ou l'Italie n'ont pas cherché à changer la donne dans le secteur des TCU. Les syndicats demeurent puissants, leurs revendications sont fortes (réduction de l'âge de la retraite à 55 ans, voire même à 50 ans, hausse des salaires, réduction du temps de travail) et les journées de grève sont nombreuses. Il n'en va pas de même dans un pays comme l'Allemagne. Sans avoir pratiqué de « downsizing » social à l'américaine, les transporteurs allemands, mais aussi suédois, se sont trouvés confrontés, du fait de l'ouverture à la concurrence sous forme d'allotissement, à une obligation d'améliorer la productivité sans que les salaires soient toujours augmentés en conséquence. Les débats actuels sur une certaine hausse du temps de travail en Allemagne illustrent cette nouvelle donne faite d'ajustements incrémentaux. Qu'il s'agisse d'un « big bang » à l'anglo-saxonne ou d'une lente acclimatation, l'ouverture à la concurrence serait-elle capable de modifier les « business models » en évitant certaines dérives coûteuses pour les finances publiques ?

### ***L'ouverture à la concurrence : vers une plus grande efficience?***

La concurrence est le maître-mot de la vague de déréglementation qui s'est imposée dans les pays industrialisés depuis un quart de siècle. Derrière le retour en force de ce principe énoncé par les fondateurs de la science économique, se cache la volonté de remédier aux dérives bureaucratiques et oligopolistiques. La concurrence est donc redevenue l'horizon indépassable de l'économie des industries de réseau (eau, énergie, télécommunications, transports...). Mais dans la théorie économique elle-même, la concurrence prend des formes variées, et elle ne supprime pas l'intervention publique, sous des formes également variées entre lesquelles le choix n'est pas évident.

Comme à leur habitude, les économistes ont proposé non pas une seule, mais plusieurs solutions pour développer la concurrence et améliorer la performance des firmes relevant des industries de réseau.

La première idée se résume à la privatisation. La gestion privée d'une activité marchande est en général plus performante qu'une gestion publique laquelle est moins sensible aux risques de déficit et moins apte à inciter les salariés à révéler leurs capacités. Mais cette « solution » se révèle impossible lorsque l'on se trouve dans des activités de réseaux, où prévalent les

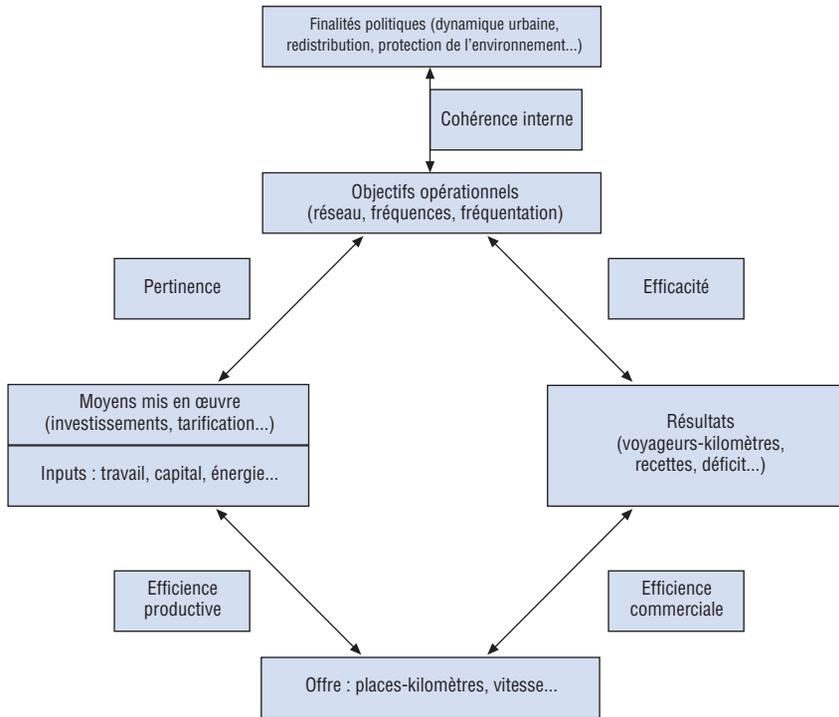
rendements croissants. Que faire notamment en cas de monopole naturel ou de quasi-monopole naturel comme c'est souvent le cas dans les TCU?

C'est là qu'intervient la théorie des marchés contestables (ou disputables) apparue il y a une vingtaine d'années. À l'idée de concurrence réelle entre un nombre élevé de compétiteurs, Baumol, Panzar et Willig ont en effet substitué au début des années 80 l'idée de contestabilité : il suffit qu'existe la menace d'entrée sur le marché d'un compétiteur potentiel pour que la firme en place se comporte comme si elle était en situation de concurrence. La notion de barrière à l'entrée devient ici fondamentale, car tout obstacle à la menace potentielle d'un compétiteur remet en cause le principe même de la contestabilité. Pour cette raison, l'Union européenne a beaucoup insisté sur l'accès des tiers aux réseaux, nous y reviendrons.

Mais la contestabilité n'est pas la seule façon d'utiliser les menaces de la concurrence pour inciter les acteurs à améliorer leurs performances. À la concurrence « par » le marché, il faut parfois substituer la concurrence « pour » le marché (Demsetz, 1967). La collectivité réalise un appel d'offre visant à concéder l'exploitation de certaines activités à des opérateurs devant respecter, à moindre coût, un certain cahier des charges. C'est ce troisième type de concurrence qui est le plus pratiqué dans le secteur des TCU.

Notons que dans cette situation de concurrence « pour » le marché (à la Demsetz), on peut aussi pratiquer une forme complémentaire de concurrence appelée *yardstick competition*, (Shleifer, 1985). Elle consiste à comparer les performances de divers opérateurs dans des situations comparables, afin de faire émerger les meilleures pratiques.

Dans cet esprit, nous pouvons rechercher les différents « business models » en nous efforçant de distinguer exploitants et autorités organisatrices. Compte tenu du caractère éminemment politique de l'offre de TCU (Cf. 1<sup>re</sup> partie), nous ne pouvons en effet nous contenter de regarder du seul côté des opérateurs. Ce qui caractérise la concurrence « pour » le marché est en effet la permanence de l'action de l'autorité publique qui ne peut se contenter de privatiser en se lavant ensuite les mains des évolutions ultérieures. Les acteurs publics conservent au contraire, en amont et en aval de la concurrence un rôle important dans la détermination des règles du jeu pour le secteur considéré. Nous ne sommes donc pas dans la situation standard de la théorie de l'agence, celle qui prévaut quand un principal délègue à un agent la réalisation d'une tâche donnée. Si cette délégation de tâche existe, et peut être évaluée comme nous allons le voir, l'action publique elle-même doit être à son tour évaluée car elle joue un rôle clé dans la détermination du business model des TCU. Comme le montre le graphique 6.10, nous allons nous intéresser à la façon dont la concurrence peut, en s'appliquant à l'une des composantes organisationnelles des TCU, l'efficacité, en améliorer la performance globale.

Graphique 6.10. **Cohérence, pertinence, efficacité et efficience des TCU**

Trois notions clés apparaissent pour évaluer la performance des autorités organisatrices : la pertinence, la cohérence et l'efficacité.

- La pertinence s'intéresse aux relations entre les finalités politiques et les objectifs opérationnels. Ces derniers sont-ils en adéquation avec les finalités politiques en matière d'environnement ou de redistribution par exemple.
- La cohérence compare les moyens mis en œuvre, au sens large, aux objectifs opérationnels. S'est-on vraiment donné les moyens d'atteindre les buts ?
- L'efficacité rapproche les résultats des objectifs opérationnels.

Ces notions de pertinence, de cohérence et d'efficacité sont distinctes de l'efficience globale des opérateurs, laquelle se dissocie en deux notions principales, l'efficience productive, qui compare les inputs et l'offre d'une part, et l'efficience commerciale qui rapproche l'offre et les résultats de la fréquentation.

L'introduction de la concurrence dans le champ des TCU se fait principalement dans la partie basse du schéma, de façon très progressive. Le recours à un exploitant distinct des administrations elles mêmes peut donner à ce dernier une responsabilité croissante, en relation avec le type de contrat qui relie l'autorité organisatrice et l'exploitant.

Un premier type de contrat dit « de gérance » assure l'exploitant que ses coûts seront couverts par la collectivité. C'est aussi ce qui existe dans le cas des régies qui sont sous la tutelle directe de l'administration. Nous sommes ici au degré zéro de la concurrence.

Un second type de contrat, dit « à prix forfaitaire », incite plus nettement l'opérateur à l'efficacité. La somme versée par l'autorité organisatrice à l'exploitant est fixée à l'avance en fonction des coûts, et donc de l'offre, prévus. Cela signifie que si la gestion est défectueuse, les pertes ne seront pas comblées par les fonds publics comme dans le cas précédent. Dans ce cas, l'exploitant est responsable de la seule efficacité productive, il assume le risque industriel.

Dans un troisième type de contrat, l'exploitant prend en charge à la fois le risque industriel et le risque commerciale. On parle de contrat à « compensation forfaitaire » ou « aux risques et périls » dans la mesure où l'exploitant, sous contrainte du cahier des charges concernant le contenu de l'offre et la tarification, dispose de plus de libertés pour atteindre les objectifs fixés.

Comme le montre le tableau 6.2, extrait du programme de recherche européen MARETOPE, il existe donc une gradation dans l'ouverture à la concurrence. Dans de nombreux pays européens, nous en sommes encore aux prémisses de l'ouverture à la concurrence, alors que la Grande-Bretagne se présente comme le pays le plus ouvert à cette idée.

**Tableau 6.2. Concurrence et déréglementation dans les TCU de différents pays d'Europe**

	Marché libre et déréglementé	Transition vers les appels d'offre	Mixité : régime public/privé sans appels d'offre
Pays	GB	Pays scandinaves, Pays-Bas, France.	Allemagne, Italie, Portugal, Belgique, Luxembourg, Autriche.
Similarités	Marché dérégulé, initiatives privées. Appels d'offre pour lignes déficitaires.	Appels d'offre introduits (S). Pas encore mis en place partout (F, PB).	Pas (encore) de privatisation de (quelques) compagnies publiques. Pas (encore) de transition vers les appels d'offre.
Différences		Quelques pays déjà « dans le système nouveau » (S). D'autres en cours de transition. France, encore de nombreuses concessions directes.	Quelques expériences avec sous-traitance d'opérations (B). Quelques pays ont déjà une législation qui vise à introduire les appels d'offre obligatoires (A, I).

Source : D'après MARETOPE, D2 Report.

Le développement des appels d'offre (tendering) est une première façon d'obtenir des opérateurs une plus grande efficacité. C'est ce qu'a montré une

étude conduite en France sur 135 villes dotées d'un réseau de bus (pas de TCSP). L'efficacité technique des opérateurs (relation entre le niveau d'offre et les inputs) est légèrement plus forte lorsque les autorités organisatrices ont fait un appel d'offre laissant à l'opérateur la charge du risque industriel ou, du risque industriel et du risque commercial. Mais les différences ne sont pas très importantes d'un mode de gestion à l'autre. On retrouve ainsi dans le secteur des TCU ce qui existe également dans le secteur de l'eau par exemple. Dans les deux cas, il n'est pas possible de considérer que la production publique (en régie<sup>6</sup>) est toujours moins performante que la production privée puisque tout dépend du type de contrats et des incitations qu'il recèle. Ainsi, toujours dans le cas français, Marc Ivaldi a montré que les contrats fondés sur le principe du « price cap » avaient dans les TCU un effet plus favorable que les contrats fondés sur une logique « cost plus ».

La forme des contrats mis en œuvre à la suite d'un appel d'offre, et leur contenu, sont donc très importants. Il se peut en effet que les autorités soient trop peu exigeantes. En outre, comme cela a été confirmé dans le cas français, elles sont confrontées à un nombre faible de concurrents<sup>7</sup>. Des ententes sont donc possibles lors des réponses aux appels d'offre. Comme dans le secteur de l'eau, encore une fois, la procédure d'appel d'offre n'est pas une panacée. Loin de décharger l'autorité publique de ses responsabilités, elle révèle au contraire, comme le montrait le graphique 6.4, que l'exploitant n'est responsable que de l'efficacité. Les exigences de cohérence, de pertinence et d'efficacité reposent toujours sur les épaules des pouvoirs publics. C'est en conservant à l'esprit cet état de fait que nous pouvons nous intéresser à la façon dont l'Union européenne s'efforce d'ouvrir à la concurrence le marché des TCU.

### ***Le projet de règlement européen sur les obligations de service public (OSP)***

Depuis plusieurs années, la Commission européenne s'efforce de mettre en place une certaine concurrence dans le secteur des TCU. Considérés comme étrangers à la logique marchande, les TCU avaient été exclus de la concurrence par les Règlements européens de 1969 et 1991 (1191/69 et 1893/91). Mais la déréglementation britannique a montré que d'autres schémas organisationnels étaient possibles et, dans le même temps, diverses études ont montré que la concurrence permettaient des gains d'efficacité. En outre, en 2003, dans le cadre de l'arrêt Altmark, la Cour de justice des Communautés européennes a indiqué que les subventions versées à un opérateur exploitant des lignes de TCU déficitaires devaient être estimées en comparaison « avec une entreprise moyenne, bien gérée et adéquatement équipée ». Cette décision a créé une certaine insécurité juridique dans la mesure où il devenait possible de contester en justice le niveau de certaines subventions. Une action évidemment très tentante à l'encontre des opérateurs qui bénéficient sur un réseau de subventions importantes et qui sont parfois suspectés de profiter des excédents engrangés sur

### Encadré 6.4. **Cost Plus ou Price cap ? Quelle rémunération de l'exploitant ?**

En matière de rémunération de l'exploitant, quels types d'incitations est le plus performant ? Deux méthodes sont possibles qualifiées de « *Cost Plus* » ou « *Price Cap* ». Si, comme nous allons le voir, la seconde semble généralement plus pertinente que la première, elle laisse subsister de larges zones d'ombre lors de sa mise en œuvre. La méthode « *Cost Plus* », qui s'applique dans le cas de contrat « à prix forfaitaire », implique la fixation des prix en fonction des coûts, tout en garantissant un taux de rentabilité déterminé et « raisonnable » à l'exploitant.

Si, de prime abord, cette approche semble sage, les limites ne manquent pas :

- L'autorité publique doit disposer d'un ensemble complexe d'informations ayant trait aux coûts opérationnels, au coût du capital, aux actifs nécessaires, etc.
- N'ayant pas une emprise directe sur ces informations, contrairement à l'exploitant, elle est avec ce dernier en situation d'asymétrie informationnelle. L'exploitant pourrait avoir tendance à gonfler ses coûts et/ou ses dépenses, répercutés sur les usagers, et cela sans que l'autorité puisse recourir à des moyens de contrôle ou des mécanismes de dissuasion.
- Si, pour éviter certaines dérives, le régulateur accroît trop les contraintes, alors existe un risque de sous-investissement ou de sous-entretien de la part de l'exploitant.

Ainsi, le principal défaut de la méthode *Cost Plus* est qu'elle n'offre pas d'incitation à une réduction des coûts et donc à une meilleure efficacité productive. Pour remédier à ces inconvénients, la méthode *Price Cap*\* constitue la forme de régulation incitative la plus usitée. Elle vise, dans le cas des TCU, à plafonner par avance le montant de la subvention (contrat à compensation forfaitaire) sachant que la grille tarifaire est également figée. Ainsi, les prix ne sont plus assujettis aux coûts, tous les efforts de réduction de ces derniers profitent aux exploitants. Ainsi, avec la méthode *Price Cap*, il existe un risque pour l'exploitant (coûts supérieurs aux prix), mais aussi une chance de dégager des bénéfices importants en cas de gain de productivité. Ceci a un impact sur l'autorité publique. La qualité de son travail sera jugée sur son aptitude à maintenir un niveau de profit modéré.

\* L'expression « *Fixed Cost* » est souvent substituée à « *Price cap* ».

un marché protégé pour se présenter comme les moins disant en réponse à certains appels d'offre.

La commission a donc proposé le 20 juillet 2005 un projet de règlement relatif au transport public de voyageurs par le rail et la route. Ce règlement vise à harmoniser et clarifier les conditions de concurrence dans la fourniture des services de transports collectifs afin d'assurer une plus grande transparence sur les obligations de service public et sur la rémunération des prestations. L'Union européenne tranche en faveur d'une « concurrence régulée » qui reconnaît la spécificité des aides publiques soutenant la fourniture des services économiques d'intérêt général. Il s'agit donc de clarifier les droits et obligations de chaque partie sachant que sont reconnus les objectifs sociaux et territoriaux propres à chaque autorité compétente. Sont donc promus des contrats de service public permettant de caractériser de manière transparente les OSP et leurs coûts.

Dans le respect du principe de subsidiarité, le projet de règlement offre aux collectivités territoriales, les marges de flexibilité nécessaires pour répondre à la spécificité ou à la complexité des besoins locaux de service public de transport, en lien avec les objectifs de cohésion sociale et territoriale des collectivités. Les collectivités locales se voient donc reconnaître leur droit de choisir souverainement le mode de gestion de leurs services de transports collectifs, conformément à la plupart des législations des États membres. Les collectivités ont donc une liberté de choix du mode de gestion mais elles devront respecter la règle du cantonnement géographique pour les opérateurs internes (art. 5.2). Ce qui signifie qu'une entreprise, et notamment une régie, ne pourra pas répondre à des appels d'offre si elle bénéficie dans son aire d'origine d'une délégation de service public sans mise en concurrence. Il s'agit de mettre fin aux soupçons d'aides « incompatibles », tout en préservant le recours à un opérateur interne et les marges de flexibilité dans la mise en concurrence. Le contrat de service public peut donner lieu à des négociations (art. 5.3) ou être remplacé par une attribution directe en cas de rupture des services (art. 5.5).

Ainsi, le projet de règlement protège les marges de manœuvre des autorités organisatrices ce qui souligne bien leur rôle clé et donc leurs responsabilités, lesquelles se développent à deux niveaux :

- *le niveau de l'exploitation.* Si les collectivités territoriales décident de ne pas recourir à la concurrence, elles devront être attentives aux questions d'efficience.
- *le niveau de la conception de l'offre de TCU.* Qu'il y ait ou non appel d'offre, les collectivités sont responsables de la cohérence, de la pertinence et de l'efficacité des TCU.

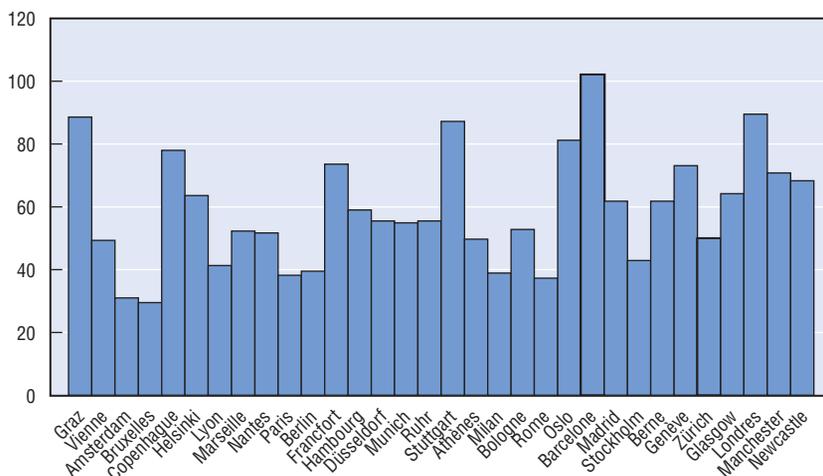
Il est donc essentiel que se développent des études de benchmarking non seulement sur l'efficience de l'exploitation mais sur la pertinence des choix

effectués en amont. Et parmi ces choix, se situent aussi les questions liées au financement et à la tarification.

#### 4.2. Financement et tarification : vers des systèmes intégrés?

Comme l'a montré le graphique 6.8, introduisant la troisième partie, les situations des villes occidentales sont très contrastées en matière de financement et de tarification. S'il est possible d'opposer assez aisément les villes nord-américaines, où le ratio R/D est faible, et les villes asiatiques, où ce même ratio est élevé, voire supérieur à 100, la situation des villes européennes est moins claire. Il est en effet aisé d'affirmer qu'en Asie, la forte part de marché des TCU est la clé de l'importance des recettes commerciales, alors que symétriquement, en Amérique du Nord, le rôle marginal des TCU explique leur faible succès commercial. Mais au sein des villes d'Europe continentale, pourquoi observer une telle différence entre Barcelone et Londres (Ratio R/D respectivement égal à 102 % et 89 %) et Paris (38 %), Amsterdam (31 %) ou Bruxelles (29.5 %) ?

Graphique 6.11. Le ratio R/D dans les grandes villes européennes



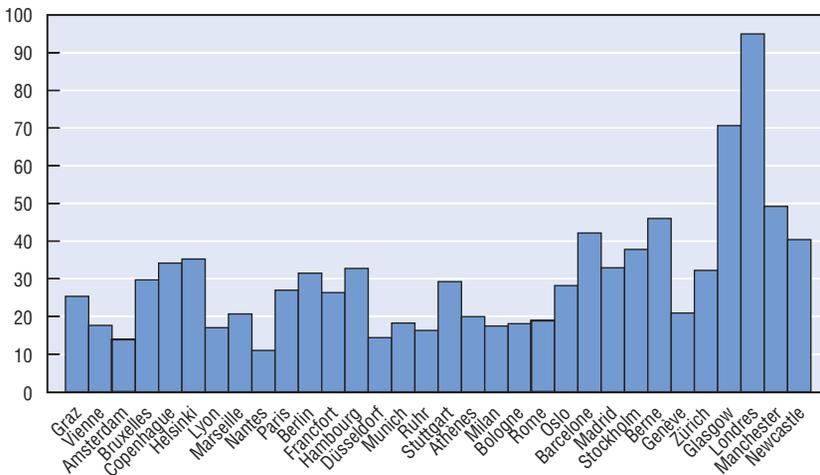
Source : Base UITP, « Millenium Cities ».

Le principal enseignement de cette diversité est que les villes ne sont pas condamnées à une situation où les recettes commerciales sont réduites à la portion congrue. Mais cela suppose quelques décisions précises en matière de tarification et de financement des TCU d'une part et de tarification des déplacements urbains en général.

### La tarification et les autres sources de financement

L'importance des subventions dans de nombreux systèmes de TCU pourrait laisser penser qu'il n'est pas possible d'accroître la part des recettes commerciales. Or, les exemples de Londres et Barcelone montrent qu'il peut en aller autrement. Si ces villes atteignent un ratio R/D relativement élevé, c'est parce qu'elles n'ont pas hésité à mettre en place des systèmes de tarification plus exigeants pour l'usager. En comparant le graphique 6.11 et le graphique 6.12, on remarque que le prix moyen d'un voyage en TCU, exprimé en proportion du PIB par habitant de la ville considérée, est sensiblement plus élevé dans des villes comme Londres ou Glasgow.

Graphique 6.12. **Prix moyen d'un voyage en TCU**  
En % de 1/10 000<sup>e</sup> du PIB par habitant



Source : Base UITP, « Millenium Cities ».

Il pourrait être tentant de souligner des spécificités nationales. Les villes britanniques (les quatre colonnes de droite) sont visiblement plus exigeantes avec leurs usagers alors que ce n'est pas le cas en France, notamment à Lyon ou Nantes. Mais les traditions nationales n'expliquent pas tout. Les TCU de Berne sont ainsi deux fois plus « chers » pour les usagers que les TCU de Genève. En Allemagne aussi, Berlin ou Hambourg sont deux fois plus chers que Düsseldorf ou Munich. Il est donc important que les autorités organisatrices s'interrogent sur le niveau de leurs recettes commerciales, mais sans se polariser sur le prix de vente du ticket à l'unité. Ce dernier n'est qu'une des composantes de la grille tarifaire. Le problème se situe souvent dans le prix extrêmement modeste des abonnements ou tarifs spéciaux. Or ces tarifs

extrêmement bas posent question quand ils s'adressent à toute la population, y compris celle qui dispose de revenus moyens ou élevés. Les autorités organisatrices, responsables de la tarification, doivent s'interroger sur leurs pratiques en la matière, surtout lorsque la clientèle se développe et est de plus en plus composée de personnes solvables.

#### Encadré 6.5. **La gratuité des TCU : une fausse bonne idée !**

Compte tenu de la faiblesse du ratio R/D et de la volonté de certains élus de développer l'usage des transports en commun, des voix s'élèvent régulièrement pour demander la gratuité de l'usage des TCU. C'est une réalité qui existe déjà dans de nombreuses villes pour les chômeurs ou des personnes sans ressource. Alors, pourquoi ne pas généraliser l'accès libre, ce qui économiserait les coûts du contrôle et de la billetterie. Tentante et parfois expérimentée dans des villes aussi diverses que Odessa (Ukraine) ou Atlanta (États-Unis), la gratuité donne généralement lieu à des effets pervers qui viennent dégrader la situation générale des TCU.

Une première source de dégradation est évidente, elle réduit les ressources totales des TCU et donc leur capacité d'investissement. Mais la principale difficulté provient de l'impact sur la clientèle et sur les salariés. Comme on pouvait s'en douter à la suite des travaux d'Albert Hirschmann (Exit, Voice an Loyalty) la gratuité provoque une démission des salariés de l'entreprise et un comportement déviant chez de nombreux utilisateurs. Contrairement aux attentes, la gratuité ne provoque pas un report modal des automobilistes vers les TCU, mais une surutilisation de ces mêmes TCU par une population marginale qui a pour effet de dissuader d'autres utilisateurs potentiels.

L'objectif en termes de ratio R/D n'est pas d'atteindre les 100 % (voir plus si on veut couvrir les investissements), et il n'est pas non plus pertinent (voir encadré 6.5) de se rapprocher de zéro. Il s'agit simplement pour les autorités publiques de se poser la question de leur niveau objectif en évitant, autant que faire se peut, une logique de « translation fiscale ». Au nom des effets externes positifs des TCU, les sources de financement sont systématiquement recherchées en dehors des usagers directs. Or, s'il existe une légitimité à obtenir un financement des TCU par les bénéficiaires indirects (propriétaires fonciers, employeurs), les effets distorsifs de certaines taxes doivent être également pris en compte. Les versements en provenance des employeurs sont tout particulièrement concernés. Lorsque, par exemple avec le Versement Transport français, le seuil de 10 salariés à partir duquel est prélevée la taxe crée une incitation négative à la création d'emplois, il est nécessaire de s'interroger. Mais pour cela, s'impose une prise en compte de

l'ensemble de la mobilité urbaine et une remise en cause du principe trop souvent implicite de subventionnement de la mobilité.

### ***Vers une approche intégrée de la tarification des déplacements ?***

L'accroissement des prix du pétrole est une constante depuis le début des années 2000. Il implique pour les automobilistes un accroissement du coût de la mobilité qui introduit une rupture dans les tendances des années 1985-2000. À la suite du contre choc pétrolier du milieu des années 80, le prix de l'essence, en monnaie constante, avait eu tendance à diminuer, tout comme le prix des automobiles une fois déduit l'effet qualité. À cette réduction tendancielle du coût monétaire de la mobilité automobile, venait s'ajouter la tendance à

#### **Encadré 6.6. Quel type de péage urbain privilégié ?**

Lorsque l'on raisonne à l'échelle d'un ensemble urbain, et non pas simplement sur un axe routier particulier, il devient très difficile de conjuguer les objectifs de fluidité accrue, de financement d'infrastructure et de transfert financier (et modal). La pression de la demande de circulation automobile demeure en effet très forte et toute amélioration locale de la fluidité conduit à un accroissement global du trafic. Sauf à surdimensionner systématiquement le réseau<sup>1</sup>, ou à imposer des tarifs socialement et politiquement insoutenables<sup>2</sup>, il est vain de se donner un objectif vague et général de fluidité. Ce que nous enseignent les politiques urbaines récentes est au contraire la nécessité d'une approche différenciée du réseau. Si, sur certains axes, par exemple un boulevard périphérique, il est opportun de maintenir une certaine vitesse, il n'en va pas de même pour le centre ville et pour les voies y conduisant. Dans le premier cas, il peut même être nécessaire d'envisager la mise en place de nouvelles infrastructures. Dans le second, au contraire, c'est plutôt un abaissement des vitesses que visent aujourd'hui les élus, pour des raisons de sécurité mais aussi, et surtout, de requalification urbaine. Même si le raisonnement peu paraître paradoxal, l'objectif étant de limiter le trafic, le moyen retenu est plutôt la réduction des espaces viaires. L'expérience montre que cela provoque une évaporation de trafic qui, sans dégrader fortement la vitesse, redonne au centre ville sa fonction commerciale, résidentielle et culturelle.

Ce type de raisonnement laisse peu de place à une tarification de la congestion puisque cette dernière est, localement, sciemment organisée. Il ne signifie pas pour autant l'abandon du signal prix, il invite au contraire à une tarification des déplacements fondée sur une autre logique. Si nous avons en effet abandonné l'idée de fluidité en centre ville, il ne s'agit pas de créer une congestion généralisée. Les déplacements doivent pouvoir se faire sans perte de temps excessive. Pour cela, il sera nécessaire de développer les transports collectifs.

### Encadré 6.6. Quel type de péage urbain privilégier? (suite)

Pour réaliser tout cela, des fonds sont nécessaires et il est légitime que les automobilistes y participent au-delà de ce qu'ils paient déjà sous forme de TIPP (fuel taxes). Cependant la seule tarification des nouveaux tronçons routiers a peu de sens puisqu'elle va maintenir un trafic dense là où justement il devrait décroître, c'est-à-dire sur les portions gratuites du réseau, en centre ville.

L'idée de péage d'infrastructure doit donc être abandonnée car elle ne répond pas à la nécessité d'une approche globale de la tarification, à l'échelle de l'agglomération. Il en va de même de l'idée de péage de réseau, qui consisterait à rendre payants un certain nombre d'axes routiers majeurs de l'agglomération, censés garantir à leurs utilisateurs une haute qualité de service en termes de vitesse. Outre sa complexité technique, une telle opération se heurte d'une part aux problèmes d'acceptabilité propres à la logique des « routes de première classe » et d'autre part à son absence d'impact sur le flux de véhicules sur les portions demeurées gratuites. Or, si l'on raisonne en termes d'objectifs, c'est bien là que se situe, tout au moins en Europe, la priorité des responsables d'agglomération : redonner ou maintenir au centre ville son attractivité et, pour cela, selon le modèle de la ville rhénane, y limiter le trafic automobile, sans pour autant l'interdire – puisque ce trafic est nécessaire à la vie quotidienne des habitants, des commerçants et de leurs clients.

Dans cette perspective, il est clair que le trafic qui peut éviter le centre ville doit le faire. Les itinéraires périphériques ne doivent donc pas être pénalisés. Cela interdit toute idée de tarification à la distance et milite au contraire pour un péage de zone. Toute personne entrant avec un véhicule motorisé dans une zone déterminée de la ville (le centre) doit payer une somme forfaitaire. C'est précisément la logique déjà adoptée par les villes norvégiennes, Londres ou Stockholm. Mais le fait de choisir un péage de zone ne dit rien de l'option choisie en ce qui concerne le niveau du péage. Dans le cas londonien, la volonté de dégager des recettes importantes tout en réduisant la congestion de façon sensible dans la zone considérée a poussé à l'adoption d'un tarif très élevé. Dans le cas des villes norvégiennes, le tarif unitaire est plus faible, même s'il connaît un accroissement progressif. La question du niveau du péage est directement lié à la taille de la zone concernée. Les questions d'acceptabilité d'une part et les objectifs de recettes donnent deux variantes principales : Un péage plutôt cher dans une zone restreinte de l'agglomération ; ou un péage plutôt faible mais s'étendant sur l'ensemble de l'agglomération.

1. Une naïveté fréquente mérite d'être ici soulignée. De nombreux automobilistes, et malheureusement des responsables des collectivités locales, avancent l'idée que leur objectif serait de pouvoir circuler tous les jours dans les mêmes conditions que pendant les vacances scolaires où le trafic est réduit de 10 à 15 %. Ce faisant, ils oublient que ces jours là, l'offre routière est tout simplement surdimensionnée puisque la ville tourne en quelque sorte au ralenti. Cette idée est simplement un avatar de « la ville à la campagne » !
2. À ce titre, le péage mis en place à Singapour est plutôt un repoussoir qu'un modèle.

l'amélioration des vitesses moyennes que rendait possible l'amélioration du réseau. En termes de coût généralisé, lequel additionne le coût monétaire et le coût du temps passé dans les transports, la mobilité automobile est donc devenue de plus en plus compétitive. Les parts de marché de l'automobile se sont donc développées tant pour les déplacements urbains qu'interurbains.

Comme nous l'avons montré dans la deuxième partie, cette situation est en train de se modifier progressivement, pour les longs déplacements d'une part (du fait des modes rapides comme l'avion et le TGV), mais aussi pour les déplacements quotidiens qui nous intéressent ici. Dans le cas des déplacements automobiles urbains, les deux termes du coût généralisé sont à la hausse : le coût temporel du fait de la congestion croissante des infrastructures routières en heure de pointe, et le coût monétaire du fait de la hausse des prix du carburant et des coûts annexes comme le stationnement, voire, dans certains cas, le péage urbain.

Au total, le financement et la tarification des TCU ne peuvent plus être abordés comme un problème relevant du seul champ des TCU. Les choix en la matière ne peuvent être dissociés des objectifs généraux que se donne une agglomération en termes d'accessibilité, d'attractivité, de sociabilité. La multiplicité et la hiérarchie, souvent implicite, des objectifs explique pourquoi les sources de financement sont variées, tout comme leur combinaison. Il ne faut négliger ni la participation des usagers des TCU, ni celle des automobilistes. Il ne faut pas non plus se priver de taxer les bénéficiaires indirects du système de déplacement, les employeurs ou les propriétaires fonciers, en évitant autant que possible les systèmes distorsifs ou confiscatoires.

### Encadré 6.7. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30

Les TCU ne peuvent plus être abordés comme une question annexe dans les grandes villes des pays industrialisés. Ils font de plus en plus partie des éléments distinctifs d'une ville comme le montrent, dans les classements internationaux des villes, les bons rangs obtenus par des agglomérations comme Genève, Zurich ou Vancouver. Les formes urbaines ne sont pas les mêmes en Suisse et en Colombie-Britannique, mais dans les deux cas, des efforts significatifs ont été faits en faveur des transports urbains.

Dans cette perspective générale de « performance urbaine » l'ouverture à la concurrence ne doit pas être considérée comme un moyen pour la collectivité de se décharger d'une question délicate. Il s'agit au contraire, en partageant clairement les tâches de conception et d'exécution, de prendre conscience du rôle de maître d'ouvrage des autorités locales, lesquelles doivent prendre leurs responsabilités.

**Encadré 6.7. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30 (suite)**

Une de ces responsabilités consiste à s'engager dans une réelle maîtrise des coûts. Cela signifie qu'il faut se garder du surinvestissement d'une part et de la dérive des coûts de fonctionnement d'autre part. Une certaine transparence est nécessaire pour y parvenir, et un travail de benchmarking international doit être systématiquement pratiqué pour débusquer les situations anormales.

La réduction des coûts de fonctionnement n'est pas contradictoire avec la hausse tendancielle des coûts de la mobilité pour l'ensemble des usagers des modes motorisés. Les paiements des usagers des TCU doivent être rapprochés de leur capacité contributive, et il en va de même des automobilistes. Les infrastructures de transport doivent de moins en moins être considérées comme une ressource naturelle abondante et gratuite. Dans la mesure où elles sont au contraire coûteuses, il n'y a pas de raison pour que les bénéficiaires directs et indirects ne soient pas directement impliqués dans leur financement.

## 5. Les transports collectifs et la mobilité urbaine durable

Au terme de cet état des lieux prospectifs, les questions liées au financement, à la tarification et à l'organisation des TCU doivent être replacées dans une perspective plus générale, celle des politiques urbaines. Au fil des pages, il est devenu de plus en plus clair que les TCU relevaient essentiellement de la catégorie des biens collectifs, tout comme la ville elle-même est devenue un objet collectif. Les multiples enjeux liés à la question du développement urbain durable nous invitent à terminer ce travail en reprenant les quatre questions initiales, mais en nous plaçant cette fois à l'horizon 2030. Dans une génération, qui utilisera les transports en commun ? Qui les financera ? Qui les exploitera ? Qui pensera le système des TCU en particulier et la mobilité urbaine en général ? Ces questions sont les mêmes que celles qui ont servi de base à la première partie, nous les reprenons seulement dans un ordre inverse, en partant cette fois des usagers pour finir avec les autorités organisatrices.

### 5.1. Qui utilisera les transports en commun en 2030 ?

Le principal changement que nous devons prendre en compte pour comprendre les changements à venir dans les prochaines années est la notion de multimodalité. Le développement de l'usage des TC dans de nombreuses villes européennes se réalise en effet au moins autant sous la forme de complémentarité que sous la forme de concurrence avec les autres modes. Cela est évident si l'on prend en compte la marche à pied. Il n'y a pas de

transports en commun sans recours, à l'origine et à la destination, à la marche à pied. Cette complémentarité vaut aussi pour d'autres modes doux comme la bicyclette. C'est une évidence dans des pays comme les Pays-Bas ou la Belgique, les gares ferroviaires sont équipées de gigantesques parkings à vélo. Ce couplage vélo-TC se développe aussi dans d'autres villes. Ainsi, à Berlin ou à Lyon, des vélos sont accessibles aux utilisateurs ayant souscrit un abonnement au préalable. Même si ces expériences, que la ville de Paris souhaite également développer, sont relativement marginales, elles montrent que l'accessibilité au centre ville peut être améliorée non pas en recourant à une solution unique, mais en combinant des modes de transport variés.

La même logique est à l'œuvre dans les zones péri-urbaines où il est possible d'utiliser les deux roues, mais aussi l'automobile, pour rejoindre les axes de transport collectif. Du point de vue de l'utilisateur, il n'y a pas antinomie entre voiture particulière et transports en commun. La personne qui doit se déplacer ne détermine pas ses choix en fonction d'a priori pour ou contre tel ou tel mode de transport. Le choix correspond simplement à une optimisation sous contrainte et cela incite à combiner sur chaque segment du trajet le mode le plus performant. Le principal changement est donc que l'automobile perd de sa pertinence pour certaines liaisons. Mais cette réalité ne va pas sans poser de nouvelles questions. Ainsi, l'agglomération de Bruxelles développe actuellement un projet de nouvelle desserte ferroviaire de cette capitale. L'équivalent du système parisien du RER pourrait être mis en place dans les années à venir, offrant aux navetteurs des temps de parcours et une fiabilité nettement améliorés par rapport à l'offre actuelle. Or des études (cf. le projet européen SCATTER) ont montré que sans mesures d'accompagnement, une telle amélioration de l'offre pouvait conduire à une diminution du nombre d'habitants de Bruxelles. L'amélioration des temps de parcours serait à l'origine de ce phénomène puisque le gain de temps offert par les TC pourrait être reporté sur un autre mode, par exemple l'automobile qui, en zone péri-urbaine, offre une grande accessibilité aux zones où le prix du foncier est moindre. Si l'on souhaite maîtriser la mobilité, le raisonnement sur les seules infrastructures de transport est insuffisant. Il est important, comme dans le projet « Vinex », aux Pays-Bas, de réfléchir à l'articulation entre transport et localisation des activités (Sniellen et Hilbers, 2005).

Il faut donc se méfier des simplismes qui consistent à opposer deux catégories : les « bons citoyens » utilisateurs des TC et les « mauvais citoyens » utilisateurs de la voiture particulière. La réalité est plus complexe et sans doute partiellement impossible à maîtriser totalement. Comme le montre l'exemple de la Suisse, une politique très volontariste de développement des transports en commune n'empêche pas une poursuite de l'étalement urbain. Dans ce pays pourtant particulièrement attaché à la qualité des TCU, la voiture particulière gagne des parts de marché pour la simple raison que de plus en

plus de personnes vivent loin des centres villes et sont visiblement prêtes à accroître le budget temps consacré au transport pour bénéficier d'une zone d'habitat moins dense. Même si, avec le vieillissement de la population, on observe ici ou là un « retour au centre » des populations âgées, il ne faut pas en conclure que l'habitat périphérique va se démoder. Une bonne analyse consiste plutôt à raisonner en termes de cycle de vie et de diversité des choix. Les ménages n'ont pas les mêmes besoins ni les mêmes moyens lorsqu'ils ont des enfants en bas âge d'une part ou lorsqu'ils sont retraités d'autre part. De plus, les choix, et les moyens, varient d'un groupe social à l'autre, et aussi entre les individus.

Pour s'adapter à cette diversité des demandes, les transports en commune doivent donc se préparer à une demande fondée sur la multimodalité car c'est elle qui permet aux habitants des grandes agglomérations d'optimiser leur comportement de mobilité. Mais pour cela, il est nécessaire que le secteur des TC pense autrement son financement et ouvre la porte à l'innovation technique et institutionnelle.

## **5.2. Qui financera les transports en commun ?**

La mise en place de péages urbains dans des villes comme Londres, Oslo ou Stockholm, en pleine période de renchérissement des prix du pétrole, doit être considérée comme le signal de la nouvelle donne qui s'installe progressivement dans les grandes agglomérations : la hausse tendancielle du coût généralisé de la mobilité. Pour de multiples raisons, principalement environnementales et financières, les collectivités locales considèrent que la mobilité ne doit plus être systématiquement subventionnée. C'est un changement important qui ne concerne pas que la voiture. Il est important de méditer ici l'exemple londonien, une ville qui est à la fois celle d'un péage très coûteux pour les automobilistes (12 euros par jour) et celle d'un prix relativement élevé des déplacements en TCU. Comme souvent, les choix britanniques peuvent paraître surprenants alors qu'ils sont tout simplement un peu en avance sur les pratiques et les opinions.

Car nous devons avoir conscience du fait que la mobilité urbaine entre progressivement dans un nouvel âge. Il ne s'agit pas d'une révolution brutale, mais d'un infléchissement, d'une lente transition entre deux logiques, entre deux âges. Mais la transition n'est pas facile à saisir car, mesurée à l'aune des composantes du coût généralisé des transports, elle comporte des orientations qui vont dans des directions opposées.

- Certains choix vont dans le sens d'une réduction du coût monétaire de la mobilité, notamment par le recours à la concurrence et aux partenariats public privé (PPP).

- Mais dans le même temps, on observe une tendance à accroître la participation des usagers. La hausse des prix pour l'utilisateur final va donc de pair avec la réduction de certains coûts.
- En matière de coût temporel du déplacement, certaines décisions cherchent à réduire le temps ressenti par l'utilisateur (mise en place des TCSP, amélioration de la fréquence et du confort).
- Mais d'autres choix acceptent *volens nolens* une hausse du coût temporel (congestion routière plus ou moins organisée comme à Paris<sup>8</sup>).

Nous ne sommes pourtant qu'en apparence devant des décisions contradictoires. En réalité, le signal envoyé aux citoyens est relativement clair (voir encadré 6.8). D'abord il n'est pas possible de continuer à subventionner largement la mobilité urbaine, qu'elle se fasse en automobile ou en TCU. Une participation accrue des usagers est donc à l'ordre du jour. Mais que faire de cette participation financière (recettes des amendes, droit de stationnement, péage...)? Les expériences des villes qui ont instauré un péage le montrent clairement. Si les péages peuvent, dans certains cas, être affectés au paiement d'une nouvelle infrastructure (pont ou tunnel), il est de plus en plus clair que le péage a aussi pour but de trouver des moyens de financement pour d'autres dépenses publiques, et notamment pour les TCU. Nous abandonnons de fait le système du péage d'infrastructure pour un péage de zone, ce qui signifie que la mobilité urbaine est considérée comme un tout par les autorités publiques. La question n'est plus de trouver un financement propre à chaque mode de transport, mais de penser un système global de tarification des déplacements en milieu urbain. Pour traiter les raretés spatiales et temporelles propres aux agglomérations, il devient nécessaire que les usagers des voiries routières comme ceux des TCU soient invités à accroître leur participation financière aux coûts collectifs de la mobilité.

Nous sommes ici en présence d'une ambition forte de la tarification de l'ensemble des déplacements : réguler la demande et trouver des ressources financières pour l'ensemble du système. Le signal prix, pour les automobilistes comme pour les usagers des TCU, ne répond pas à la simple volonté d'imputer aux usagers les coûts qu'ils engendrent. Seraient ainsi couverts non seulement les coûts d'entretien, mais aussi les coûts externes tout en autorisant une péréquation entre les modes, notamment au bénéfice des TCU, plus adaptés aux déplacements en zone dense que le trafic routier. Mais au-delà de sa dimension comptable, le prix constitue une incitation multiforme dont l'objectif essentiel est d'assurer à l'agglomération le meilleur fonctionnement possible.

Mais cet objectif général de meilleur fonctionnement urbain doit se déprendre de certaines naïvetés. Une meilleure tarification des déplacements, notamment sous la forme d'un péage urbain, ne peut constituer une panacée garantissant à la fois la fluidité du trafic, le financement des infrastructures et

### Encadré 6.8. Le coût généralisé du transport : les signaux envoyés aux usagers

Une façon d'illustrer les nouveaux signaux envoyés aux usagers des VP et des TCU en zone urbaine consiste à s'intéresser au coût généralisé  $C_g$  du déplacement qui se définit ainsi :

$$C_g = p + hT_g$$

où :

$p$  est le prix monétaire du voyage entre un lieu A et un lieu B ;

$T_g$  le temps généralisé entre A et B ; et

$h$  un paramètre monétaire représentant la valeur moyenne du temps ressenti par les voyageurs.

On notera avec intérêt que le coût généralisé prend en compte le prix monétaire, le temps complet du transport mais aussi un terme lié à la façon dont ce temps de transport est ressenti. Il s'agit de tenir compte ici des ruptures de charge, de la fréquence de la desserte lorsqu'il s'agit d'un transport en commun, du nombre de correspondances, etc. Il existe donc une dimension qualitative dans la valorisation du temps de déplacement. Pour prendre en compte cette dimension qualitative, selon le mode étudié, le paramètre  $T_g$  pourra être détaillé afin de mieux refléter les temps de trajet mais aussi les temps d'accès en amont et en aval si nécessaire, ainsi que des performances et qualités intrinsèques du mode considéré.

S'il s'agit par exemple de transport ferroviaire, pourront être pris en compte :

- Le temps de trajet sous forme de temps de parcours moyen entre les points d'origine et destination des zones A et B.
- Un indicateur d'intervalle moyen entre deux trains selon l'amplitude horaire d'une journée de service.
- Le nombre de changements de train imposés au voyageur (rupture de charge).
- La fréquence des trains sur la relation.
- Une constante représentant les temps de trajet terminaux.

Il résulte de tout cela un temps total agrégé, valeur physique que l'on va devoir rendre compatible avec le prix du déplacement en choisissant une valeur moyenne du temps pour les voyageurs.

- Pour mesurer cette dernière, d'un point de vue théorique, l'analyse économique se fonde sur le principe de la rareté du temps. L'individu arbitre entre les différentes activités possibles en comparant l'utilité qu'il en retire et la part ainsi consommée du temps total qui lui est imparti. Ainsi, le temps passé à se déplacer est un temps pris sur d'autres activités.

### Encadré 6.8. **Le coût généralisé du transport : les signaux envoyés aux usagers (suite)**

- D'un point de vue pratique, la monétarisation et la valorisation du temps s'effectuent au travers de la notion de **Valeur du Temps (VDT)**, ou valeur monétaire du temps. Cette dernière découle de l'étude des comportements des individus peut s'interpréter comme une valeur comportementale : le consentement à payer des individus pour gagner du temps.

Dans le cas de la mobilité urbaine, compte tenu des coûts rédhitoires de mise en place de nouvelles infrastructures (routes ou TCSP), il ne s'agit plus de proposer aux usagers des gains de temps au sens strict, sauf dans des cas particuliers comme la desserte des aéroports. Le plus important est de jouer sur le paramètre  $h$  en améliorant la qualité du transport, en réduisant les ruptures de charge et en améliorant les fréquences des TCU. Mais pour offrir ces gains, il est nécessaire d'envisager une hausse du coût monétaire. Au total, nous nous dirigeons donc vers une augmentation de la composante monétaire, et au mieux vers une légère amélioration du coût temporel, principalement pour des raisons de qualité. La résultante est simple : une tendance à l'accroissement du coût généralisé de la mobilité !

un transfert modal important de la voiture particulière vers les transports collectifs. Cela pour la simple raison qu'il est en général difficile, et donc imprudent, de viser trois objectifs aussi divers avec un seul outil. Chaque agglomération doit donc s'interroger sur le caractère plus ou moins prioritaire des divers objectifs et, ensuite, s'intéresser au type de tarification le plus adapté aux buts recherchés.

Dans une perspective d'intégration tarifaire, il faut également s'intéresser à d'autres sources de financement, celles qui pourraient provenir d'une taxation de la plus value foncière réalisée par les propriétaires des terrains situés à proximité des infrastructures de transport qui améliorent l'accessibilité. Là encore, il est clair que la question du financement ne se pose pas comme la simple affectation d'un coût à un usager, mais comme un système global de financement des aménités urbaines. De même qu'un fournisseur d'électricité ou d'eau met en place des systèmes de tarification complexes (tarifs binômes ou trinômes, modulation dans le temps et dans l'espace...), parfois associés à des subventions croisées; de même le financement de la mobilité urbaine peut recourir à une combinaison élaborée de ressources d'origines très variées : paiement par l'utilisateur, péage urbain, taxe payée par les employeurs, taxe foncière... Cette diversité sera d'autant plus nécessaire que nous aurons sans doute affaire à une remise en cause du monopole de fait des transports en commun.

### **5.3. Qui exploitera les transports en commun ?**

Aux deux premières questions (Qui utilisera ? Qui financera ?), nous avons répondu par deux maîtres mots : multimodalité et intégration. À la question de l'exploitation, nous pouvons en ajouter un troisième : innovation, et plus précisément innovation technique et institutionnelle.

L'innovation sera d'abord technique, à la suite de l'irrigation des transports en commun par les nouvelles technologies de l'information et de la communication (NTIC). Les premières applications des NTIC dans les TCU sont déjà présentes avec les nouvelles formes de paiement (cartes d'abonnement magnétiques) et aussi avec des systèmes d'information en temps réel. Mais ce qui se profile aussi, notamment dans les zones moins denses, est le transport à la demande optimisé par des logiciels adaptés. Dans ces zones, le problème des TC est bien connu : la diversité des origines et des destinations des clients potentiels empêche les TC de répondre convenablement à la demande. Aussi, soit il n'y a pas d'offre TC, soit les taux de remplissage sont très bas et les coûts sont exorbitants. Or une nouvelle organisation est possible. En demandant aux utilisateurs de faire connaître quelques heures auparavant leur origine et leur destination, il est possible de planifier des tournées ciblées utilisant des véhicules adaptés au nombre d'usagers. Le transport collectif à la demande est ainsi appelé à un développement certain.

Mais pour que ces innovations techniques voient le jour, il est nécessaire d'ouvrir la porte aux innovations organisationnelles. Pour cela, il faut d'abord s'interroger sur le fait que trop souvent, un seul exploitant est en charge de l'ensemble des transports en commune dans une agglomération. Même si cela se justifie parfois pour des raisons économiques (rendements croissants), c'est également un frein à l'innovation. Ainsi, trop souvent, ces entités ont du mal à adapter l'offre à la demande. Des véhicules de trop grande taille, avec des itinéraires trop figés, sont utilisés dans des zones où leur pertinence est faible. Le jeu combiné des pressions politiques et syndicales pousse à maintenir une situation peu favorable. La remise en cause de cet état de fait ne peut passer que par l'arrivée de nouveaux exploitants. Nous devons donc nous tourner vers une innovation institutionnelle majeure : l'intégration d'une offre diversifiée, provenant d'opérateurs différents, tout en conservant la lisibilité tarifaire. Multimodalité, intégration et innovation doivent donc se conjuguer, et pour cela, un chef d'orchestre est nécessaire, l'autorité organisatrice, qui devra elle aussi s'adapter à une nouvelle donne : l'évaluation.

### **5.4. Qui pensera l'offre de transports en commun (et comment ?) ?**

Comme nous l'avons rappelé dans les pages qui précèdent, l'offre de transport collectif relève de la catégorie des biens collectifs (public goods). Plus précisément, nous sommes en présence d'un bien politique (« political

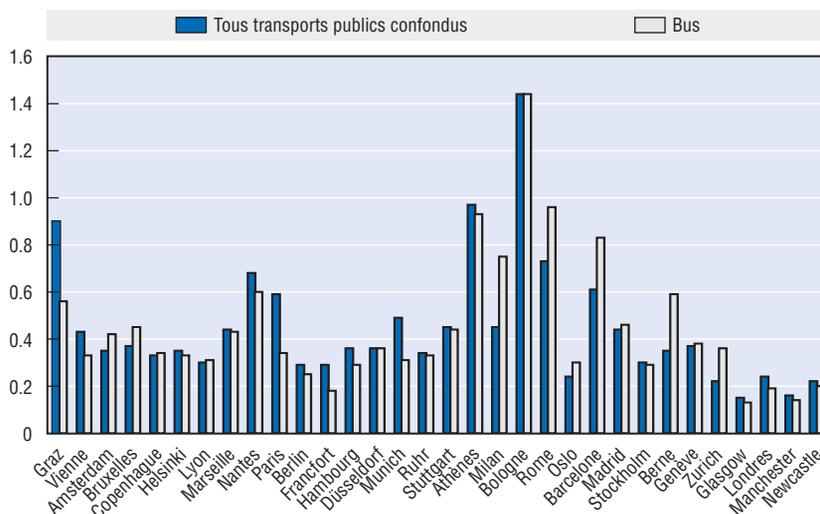
goods »), voire d'une bien politicien (« politician goods »). Ces deux adjectifs et les nuances qu'ils évoquent, sont nécessaires pour rappeler qu'avec les TCU, nous sommes dans une situation particulière. Les décideurs publics font des TCU un objet qui dépend essentiellement d'eux et qui est fait pour donner un contenu à leur politique. Ce n'est donc pas la raison économique mais bien la raison politique, voire politicienne, qui guide la décision publique.

Mais comme ces décisions engagent des dépenses de plus en plus élevées, avec des impacts décisifs sur le fonctionnement urbain, il est indispensable que ces décisions soient évaluées, *a priori* et *a posteriori*.

- *A priori*, la décision publique doit se faire à la bonne échelle et en faisant en sorte que les moyens mis en œuvre soient à la fois cohérent et pertinents. La question de l'adéquation entre niveau de décision et zone concernée par l'offre de TCU est cruciale. Trop souvent, les décisions sont prises à un niveau sous-optimal; par excès lorsque la collectivité locale est soumise à des décisions prises à l'échelle de l'État central ; et par défaut lorsque des collectivités de petite taille ne réussissent pas à se coordonner alors qu'elles constituent le même bassin de vie pour la mobilité quotidienne. La première évaluation à mettre en œuvre renvoie donc à cette question de niveau optimal de décision.
- C'est également *a priori* qu'il faut s'interroger sur la pertinence des moyens mis en œuvre. À défaut, une évaluation *a posteriori* est indispensable. Même si les élus sont en général très réticents face à ces démarches, le contenu de l'offre doit être examiné de près. L'offre de TCU est-elle bien adaptée à la demande? Le taux de remplissage est-il satisfaisant ? De façon générale, les coûts supportés par la collectivité pour le développement des TCU est-il fondé eu égard aux services rendus. Le graphique 6.13 invite ainsi à ce que se généralisent les études de benchmarking international. Il est clair dans cet exemple que nous avons affaire à deux types de situation extrême qui pose problème. Le cas de certaines villes italiennes où des taux d'occupation très élevés révèlent une insuffisance de l'offre ; et le cas de villes britanniques où les taux d'occupation sont très bas, révélant une offre trop importante, à relier notamment à des prix unitaires relativement élevés.

Cette question de cohérence, de pertinence, mais aussi de transparence des décisions publiques est sans conteste la plus délicate. Car nous entrons ici dans le champ le plus sensible de la question. Pour reprendre la métaphore bien connue de l'iceberg, la question de la performance des opérateurs de TCU n'est que la partie émergée du problème. La partie la plus importante, et de loin, est immergée dans les règles de fonctionnement des administrations publiques et des entités politiques qui les dirigent. Or, ce que nous enseigne l'histoire et l'analyse économiques, notamment l'école du Public Choice, est que rien ne garantit l'efficacité des unes et des autres. Pour faire en sorte que

Graphique 6.13. Taux d'occupation des sièges



Source : Base UITP, « Millenium Cities ».

### Encadré 6.9. Questions stratégiques à l'horizon 2025-30

Les TCU bénéficient aujourd'hui d'un capital de sympathie dans de nombreuses villes, notamment en Asie et en Europe occidentale. Ils attirent de plus en plus d'usagers, notamment du fait du renchérissement du coût des carburants automobiles.

Cette évolution nous invite à penser le développement futur des TCU en les reliant étroitement à leur coût relatif par rapport aux transports privés. Plus précisément, les TCU doivent se construire sur de nouvelles bases dont les maîtres mots sont multimodalité, intégration et innovation. L'innovation doit se développer dans des domaines aussi divers que la tarification, l'information, l'adaptation de l'offre à la demande et la réduction des coûts de production. Pour cela, l'initiative privée doit être mobilisée car c'est elle qui est porteuse d'innovations, notamment lorsque sont remis en cause les monopoles d'exploitation.

La mission des autorités organisatrices doit également être repensée. Même si elles gardent en main la maîtrise d'ouvrage de l'offre de TCU, elles peuvent se faire aider pour la maîtrise d'œuvre. Les administrations publiques sont également soumises à des exigences d'efficacité qui s'inscrivent dans une démarche globale d'évaluation des politiques urbaines. Dans cette perspective, des études de benchmarking sont nécessaires. Pour que les politiques de mobilité urbaine ne tombent pas dans la facilité, elles doivent être informées de ce qui se passe ailleurs.

les décisions concernant les TCU soient bien adaptées aux besoins de la population et aux objectifs que se donnent les collectivités locales, il faudrait éviter que les décideurs se trouvent seuls face à eux mêmes. Deux procédures peuvent être mobilisées pour cela.

- La première serait de recourir systématiquement à une assistante à maîtrise d'ouvrage. Les acteurs privés spécialisés sur ces questions peuvent guider la décision publique. Il ne s'agit pas seulement de déléguer la gestion des bus ou des TCSP mais de s'interroger sur la cohérence et la pertinence des choix effectués.
- La seconde est de pratiquer une comparaison régulière et documentée, des choix effectués. De même que nous sommes désormais en état de connaître les performances comparées d'un hôpital ou d'un lycée, les citoyens doivent pouvoir disposer d'études comparatives sur les systèmes de TCU. La diffusion de l'information reste le plus sûr des garde-fous, surtout si, comme nous l'avons suggéré, l'objectif n'est pas seulement la gestion d'un réseau de bus, mais la mise en place d'une politique intégrée et innovante de mobilité multimodale.

## Notes

1. Posture adoptée par exemple par le programme de recherche MARETOPE ou par l'étude de benchamaking réalisée par l'autorité organisatrice des transports de Barcelone (EMT), ou bien encore par l'Union internationale des transports publics (UITP) dans la constitution de sa base de données « Millenium Cities ». Nous utiliserons ces trois sources dans les pages qui suivent.
2. Dans de nombreuses villes d'Afrique, ou d'Amérique latine, cette offre privée est moins coûteuse pour la collectivité et de meilleure qualité que l'offre publique. Il est sans doute possible de s'inspirer de certaines de ces expériences dans les pays industrialisés, par exemple avec le développement du covoiturage ou des différentes formes de « car sharing » ou « car pooling ».
3. Comme le fait remarquer M. Wiel (2002), Le Corbusier pensait que le développement de la vitesse était le facteur clé de la nouvelle donne urbaine.
4. L'anglais Mogridge a expliqué dans les années 70 pourquoi, en zone urbaine, tout investissement routier a tendance à dégrader tendanciellement les vitesses moyennes des automobiles car l'offre d'infrastructure stimule la demande au-delà de ce que permettent les nouvelles capacités, tout en conduisant dans le même temps à une dégradation de l'offre en transports en commun.
5. En France, les dépenses publiques pour les TCU atteignent 10 milliards d'euros, et ce montant a été dénoncé par le représentant de Union routière internationale, Christian Gérondeau, dans un ouvrage qui a pour titre « les danseuses de la République », L'Harmattan, Paris.
6. Notons cependant le cas emblématique de sous productivité de la RTM (régie des transports marseillais). Une récente étude de la Cour des comptes a montré une dérive particulièrement inquiétante des coûts, sans amélioration du service.

7. En France, trois grands groupes privés existent aujourd'hui exploitant des TCU (Kéolis, Transdev et Veolia). Quelques années en arrière, on en comptait treize. Le conseil de la concurrence a infligé en 2005 une lourde amende à ces trois groupes pour des faits avérés d'entente.
8. Une décision apparemment anodine de la mairie de Paris après les élections de 2001 a été de diviser par cinq le prix du stationnement sur voirie pour les résidents, tout en supprimant progressivement toutes les zones non tarifées. Le résultat est une forte incitation pour les résidents à ne pas utiliser leur automobile durant la semaine. Ces « voitures ventouses » limitent fortement le taux de rotation des places de stationnement et donc la possibilité de se garer, ce qui est une façon parmi d'autres de réduire la vitesse moyenne de déplacement VP.

## Bibliographie

- Ausubel, J.H., C. Marchetti et P.S. Meyer (1998), « Toward green mobility: The Evolution of Transport », *European Review*, vol. 6, n° 2, pp. 137-156.
- Baumol, W.J. et W.E. Oates (1988), *The Theory of Environmental Policy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Becker, G. (1965), « Time and Household production: A Theory of the Allocation of Time », *Economic Journal*, 75, September, pp. 493-517.
- Beesley, M.E. (1965), « The Value of Time Spent in Travelling, Some New Evidence », *Economica*, 45, mai, pp. 174-185.
- Ben Akiva, M. et S.R. Lerman (1979), « Desegregated travel and mobility-choice measures of accessibility », in Hensher, D.A., Stopher P.R. (éd.), *Behavioural travel modelling*, Croom Helm, London, pp. 654-679.
- Blayac, T. et A. Causse (2002), « Value of travel time », *Transportation Research, Part B*, pp. 367-389.
- Bonnaïous, A. et S. Masson (1999), « Évaluation des politiques de transports et équité spatiale », document de travail, p. 35.
- Bonnaïous, A. et H. Puel (1983), *Physionomies de la ville*, Les Éditions ouvrières, p. 165.
- Camagni, R. (1996), *Principes et modèles de l'économie urbaine*, Bibliothèque de sciences régionale, ASRDLE, *Economica*, Paris p. 377.
- CERTU (2006), *Le transport à la demande, état de l'art, éléments d'analyse et repères pour l'action*, Collections du Certu, Lyon, 94 pages.
- Crecy, R. (1979). « Quelques réflexions sur l'accessibilité », *Les cahiers scientifiques de la revue transports*, 4<sup>e</sup> trimestre.
- Crozet, Y. et I. Joly (2004), « Budgets temps de transport : les sociétés tertiaires confrontées à la gestion paradoxale du « bien le plus rare », *Les Cahiers scientifiques du transport*, n° 45, pp. 27-48.
- Crozet, Y. (2005), *Le temps et les transports de voyageurs*, 127<sup>e</sup> Table Ronde de la CEMT, Le temps et les transports, Éditions de l'OCDE, Paris, pp. 27-69.
- Crozet, Y. (2005), *Réduire ou accroître les coûts du transport : les politiques européennes entre deux âges*, in *Pouvoirs locaux* n° 66 – III, pp. 107-112.

- Crozet, Y. et I. Joly (2006), « Budgets temps de transport et vitesse : de nouveaux enjeux pour les politiques de mobilité urbaine », in *La ville aux limites de la mobilité*, sous la direction de M. Bonnet et P. Aubertel, Paris, PUF, pp. 287-296.
- De Palma, A. et C. Fontan (2001), « Choix modal et valeurs du temps en Ile-de-France », *Recherche, Transports, Sécurité*, n° 71, avril-juin, pp. 24-47.
- Department of transport (2004), *Measuring Accessibility for the Appraisal of Wider Economic Impacts*, TAG Unit 3.5.11, p. 7.
- ENEA-UITP-FAMS (2004), *Information Society, Demand Responsive Transport Services: Towards the flexible mobility agency*.
- Gruebler, A. (1990), *The rise and fall of infrastructure: dynamics of evolution and technological change in transport*, Physica, Heidelberg.
- Hansen, G. (1959), « How accessibility shapes land-use », *Journal of the American Institute of Planners*, 25, pp. 73-76.
- Hau, Th. (1998), « Congestion pricing and road investment », in K. Button et E. Verhoef (éds.), *Road Pricing, Traffic Congestion and the Environment*, Aldershot, Elgar.
- Hensher, D.A. (2001), « The Valuation of Commuter Travel Time Savings for Car », *Transportation*, pp. 101-118.
- Koenig, J.G. (1974), « Théorie économique de l'accessibilité urbaine », *Revue économique*, vol. 25, n° 2.
- Koenig, J.G. (1980), « Indicators of Urban Accessibility: Theory and Application », *Transportation*, n° 9, pp. 145-172.
- MARETOPE (Managing and Assessing Regulatory Evolution in local public Transport Operations in Europe), études de recherches diverses.
- Ministère de l'Équipement (2004), *Instruction-cadre relative aux méthodes d'évaluation économique des grands projets d'infrastructures de transport*, Paris, ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme et de la Mer, p. 31 + annexes, Paris.
- Morris; J.M., P.L.Dumble et M.R. Wigan (1978), « Accessibility indicators for transport planning », *Transportation research*, pp. 91-109.
- Orfeuil, J.P. (2000), *L'Évolution de la mobilité quotidienne*, Les collections de l'INRETS., n° 37.
- Schleifer, A. (1985), « A Theory of YC », *Rand Journal of Economics*, 16, pp. 319-327.
- Snellen, D. et H. Hilbers (2005), *Evaluation of the mobility impacts of the Dutch « Vinex » Policy*, Netherland Institute for Spatial Research, Den Haag.
- Stalinov, K. (2003), « Accessibility and land Use: The Case of Suburban Seattle, 1960-90 », *Regional Studies*, vol. 37.8, pp. 783-794.
- Union internationale des transports publics (UITP), *Millenium Cities Database*.
- Wachs, M. et J.G. Koenig (1979), « Behavioural Modelling, Accessibility, Mobility and Travel Needs », in D. Hensher et P. Stopher (éd.), *Behavioural Travel Modelling*, Croom Helm, Londres, pp. 698-712.
- Wiel, M. (2002), *Ville et automobile*, Édition Descartes et Cie, 140 pages, Paris.
- Zahavi, Y. et A. Talvitie (1980), « Regularities in Travel Time and Money », *Transportation Research Record* 750, pp. 13-19.

## Chapitre 7

### **Infrastructures de transport routier : Modèles économiques, tendances et perspectives**

*par*

Peter Mackie et Nigel Smith\*

*Partout dans le monde, les routes constituent l'ossature du réseau de transport. Le présent chapitre décrit cinq grands « modèles d'entreprise » observés dans le secteur des transports routiers, qui couvrent tout le spectre des financements public-privé. Il examine la viabilité de ces modèles à la lumière de l'évolution de la croissance de la demande, de l'investissement, ainsi que de la tarification et du rationnement. Sont présentés à titre d'illustration différents projets de transport routier remarquables ou, au contraire, malheureux. Quelles en sont les conséquences pour l'action publique ?*

\* Professeurs, Institute for Transport Studies, université de Leeds Royaume-Uni.

## 1. Introduction

Les infrastructures routières représentent un élément clé du patrimoine national, essentiel pour la libre circulation des personnes et des marchandises, laquelle est elle-même au cœur de la notion de marché commun. À l'instar d'autres secteurs qui relèvent de l'intérêt général, le secteur routier se caractérise par des économies d'échelle au stade de la planification et, une fois les installations livrées, par l'exposition éventuelle à la congestion. La majeure partie du réseau constitue un puissant monopole naturel géographique. En effet, des réseaux concurrentiels sont très difficilement imaginables, sauf là où les densités de circulation justifient l'existence simultanée de routes express à accès restreint et de routes de type courant dans les mêmes corridors.

Presque partout dans le monde, les routes sont l'ossature du réseau de transport. Des exceptions sont à noter – dans les grandes villes très développées comme New York, Londres ou Paris, le métro et le chemin de fer acheminent des volumes considérables du trafic voyageurs. Le transport ferroviaire se taille aussi des parts importantes sur le marché des déplacements interurbains de voyageurs d'une durée comprise entre deux et quatre heures environ, et sur celui du fret à grande distance, en particulier à destination/en provenance des ports desservis par trains complets. Néanmoins, aucune activité ne peut se passer du service rendu par les routes, qui constituent l'infrastructure de transport commune à tous les usagers par excellence (voir tableaux 7.1, 7.2 et 7.3).

Tableau 7.1. Réseau routier et croissance du trafic

	Toutes routes confondues par 1 000 km <sup>2</sup>			Trafic routier en milliards de véhicules-km		
	1991	2001	% de variation	1991	2001	% de variation
Grande-Bretagne	1 566	1 707	+ 9.0	411	474	+15.3
Danemark	1 647	1 664	+1.0	37	47	+27
France	1 633	1 809	+10.7	449	500	+15.8
Espagne	320	324	+1.2	110	202	+83.6
Suède	302	473	+56.6	64	71	+10.9
Suisse	1 719	1 724	+0.2	54	57	+5.5
États-Unis	668	681	+1.9	2 266	2 532	+11.7

Source : Transport Statistics Great Britain (2004), ministère des Transports.

Tableau 7.2. **Trafic marchandises par mode**  
Parts du marché du fret en 2001

	Route %	Rail %	Voies navigables %	Conduites %	Total en milliards de tonnes-km
Grande-Bretagne	83	11	–	6	181
Danemark	73	9	–	18	24
France	78	14	2	6	352
Allemagne	71	15	13	3	499
Espagne	87	8	–	5	162
Suède	61	39	–	–	50
Suisse	70	29	–	1	34
États-Unis (1991)	27	38	13	22	3 952

Source : Transport Statistics Great Britain (2004), ministère des Transports.

Tableau 7.3. **Trafic voyageurs national par mode terrestre**  
Parts de marché en 2001

	Voitures et taxis %	Autobus et autocars %	Rail <sup>1</sup> %	Total en milliards de voyageurs-km
Grande-Bretagne	88	6	6	709
Danemark	80	12	8	73
France	86	5	8	843
Allemagne	83	8	9	848
Espagne	81	14	5	379
Suède	82	10	8	113
États-Unis	96	4	–	6 747

1. À l'exclusion des métros.

Source : Transport Statistics Great Britain (2004), ministère des Transports.

Quelques propositions à débattre sont exposées ci-après :

- Dans les pays les plus défavorisés, des infrastructures routières insuffisantes sont souvent une caractéristique associée à la pauvreté rurale, aux difficultés de la lutte contre la famine et les inondations, ainsi qu'aux problèmes d'insécurité liés à la présence de milices locales.
- Des pays très importants, tels la Chine et l'Inde, sont arrivés à la conclusion qu'une économie moderne doit disposer d'un réseau national de routes express. La Chine a beaucoup avancé dans la création de ces équipements en deux décennies, et l'Inde s'engage actuellement sur la même voie.
- La congestion dans les villes est une pandémie. Les vitesses de circulation à Londres – du moins avant l'instauration du péage de congestion – ne sont pas supérieures à celles d'un siècle auparavant.
- Dans de nombreux pays occidentaux, l'ère des autoroutes s'est étendue de 1955 à 1980 environ. Depuis l'achèvement en 1986 de la M25 (la voie

périphérique du Grand Londres), le réseau britannique a fait l'objet de peu d'accroissements de capacité alors que le trafic, exprimé en véhicules-kilomètres, a pratiquement doublé. Un équilibre instable s'établit par le rationnement qu'impose la congestion. Beaucoup d'observateurs pensent que les mesures prises donnent lieu à un panachage de sous-tarifcation et de sous-investissement.

- Les contraintes dues à la rareté des ressources publiques ont lourdement pesé sur les programmes routiers dans nombre de pays, et le secteur routier continue à retenir beaucoup l'attention comme étant l'un de ceux où le secteur privé est à même de jouer un rôle utile.

Le secteur routier est confronté à un certain nombre de contradictions, voire d'énigmes à résoudre. La mobilité considérée comme facteur de liberté, la croissance de la demande, la congestion et la pollution, des recettes fiscales plusieurs fois supérieures aux coûts imputés et l'investissement public limité sont autant de caractéristiques de la situation. Des craintes se manifestent quant à la rentabilité sociale réelle des investissements routiers ou à la possibilité de les financer sur les budgets publics classiques.

Ce chapitre a pour objet de réfléchir à l'équilibre à trouver entre les secteurs public et privé, ainsi qu'aux possibilités de recourir à des modèles d'entreprise différents, compte tenu des tendances économiques, sociales et techniques. C'est un thème extrêmement vaste, aussi l'avons-nous restreint de deux façons. D'abord, nous n'envisageons que les infrastructures routières, et non les services auxiliaires fournis, les stations-service par exemple. Ces derniers peuvent être groupés avec l'infrastructure, ou plus vraisemblablement concédés, ou encore, sur les anciennes routes, appartenir à de multiples propriétaires privés. Le marché apportera une solution ou une autre, pour imparfaite ou peu documentée qu'elle soit. Nous n'abordons pas non plus dans ce chapitre le transport de marchandises, ni le transport par autocar, ni d'autres services de transport qui empruntent les infrastructures. Contrairement aux services ferroviaires, ces services sont rarement, voire jamais, verticalement intégrés avec l'infrastructure, et ils sont par essence concurrentiels (ou, à tout le moins, contestables).

En deuxième lieu, bien que nous ayons été invités à nous pencher sur de très nombreux pays, il est impossible de rendre compte des travaux publiés sur plusieurs d'entre eux. Citons, parmi les très nombreux documents récents, les rapports de la Banque mondiale d'Estache, Romero et Strong (2000); de Queiroz (2005); d'Irigoyen (2006); de Bellier *et al.* (2003); ainsi que l'ouvrage Banque mondiale (2005), publication qui renvoie elle aussi à de nombreuses autres références.

Les statistiques indiquant l'étendue du réseau routier, du réseau autoroutier et du réseau exploité sous concession dans nombre de pays de

l'OCDE ainsi qu'aux États-Unis et au Japon, fondées sur les données chiffrées de Fayard (2003), sont présentées au tableau 7.4. Dans quelques pays, dont la France, l'Italie, l'Autriche et le Portugal, les concessions sont pratiquées couramment, et il s'agit en général de concessions d'exploitation d'autoroutes à péage. La plupart des autres pays n'ont guère d'expérience des concessions autoroutières. Bien entendu, dans tous les pays, le réseau autoroutier ne représente qu'une faible part de l'ensemble du réseau routier. La réflexion exposée dans ce chapitre s'inscrit dans ce contexte.

Tableau 7.4. **Statistiques des infrastructures routières**

	BEL	DEN	DEU	FRA	FIN	ITA	ESP	LUX	SWE
Réseau routier total (km)	149 739	71 952	644 429	998 001	103 850	668 721	164 139	5 001	139 847
Longueur totale des autoroutes (km)	1 729	1 010	12 174	10 379	653	6 487	9 739	126	1 591
Longueur totale des autoroutes concédées (km)	14	34	4	7 840	69	5 593	2 610	0	16
Total – milliards de véhicules-km	93.1	47.2	–	–	49.8	–	–	–	63
	GBR	NLD	AUT	GRC	PRT	EU-15	USA	JPN	
Réseau routier total (km)	414 226	125 893	106 058	114 605	79 428	3 785 889	6 407 637	1200 000	
Longueur totale des autoroutes (km)	3 609	2 289	1 633	742	1 836	53 997	264 703	64 500	
Longueur totale des autoroutes concédées (km)	580	4	1 600	742	1 771	20 877	15 793	10 500	
Total – milliards de véhicules-km	513	32	–	–	–	–	–	–	–

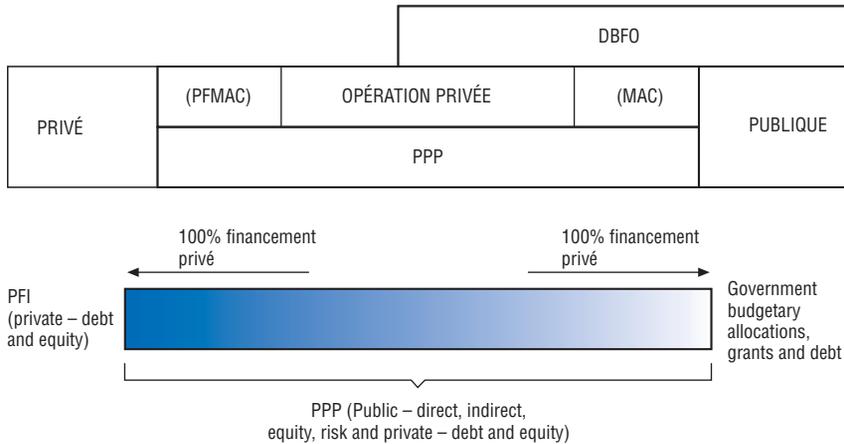
Source : Fayard, A. (2003), « Analysis of Highway Concessions in Europe, Conference on Highways: Cost and Regulation in Europe », université de Bergame, Italie.

## 2. Modèles d'entreprise dans le secteur routier

Les définitions précises des modèles d'entreprise de cette branche d'activité, encore en pleine mutation, ne sont pas uniformes ou universelles. Il y a pléthore de variantes de chacun des principaux modèles, et la question de savoir où situer la frontière au-delà de laquelle une variante de modèle devient un modèle distinct et à part entière fait l'objet d'un vif débat. Nous proposons de classer ces modèles dans cinq catégories recouvrant tout le spectre, depuis le modèle à 100 % public jusqu'au modèle à 100 % privé.

Les cinq modèles d'entreprise génériques qui ont été retenus pour la création de nouvelles routes, la remise en état et la modernisation de routes existantes, ainsi que pour les services de gestion s'apparentent, bien qu'ils s'en distinguent, aux cinq catégories adoptées dans le rapport de recherche de 2006 de l'OCDE établi par Stambrook, de Virtuosity Consulting, qui était axé sur les PPP dans l'exploitation et l'entretien des réseaux routiers. Ces modèles,

Graphique 7.1. Le spectre des financements public-privé



Source : À partir de Ganon (2004).

que l'on retrouve en différents points du spectre des financements public-privé du graphique 7.1, sont les suivants :

- **Public.** Financement exclusivement public de type classique, par le produit de la fiscalité, ainsi que plusieurs autres solutions de financement public, faisant souvent appel à des capitaux privés et nécessitant une coopération entre les autorités nationales et locales responsables de la mise à disposition d'infrastructures routières.
- **Conception-Construction-Financement-Exploitation (DBFO).** Projets financés par le secteur privé, rémunérés au moyen de péages fictifs, qui ne sauraient être considérés comme de véritables concessions.
- **Partenariat public-privé (PPP).** Les infrastructures routières à péage, et notamment la pratique largement répandue d'accorder des concessions associant le financement et/ou la propriété publics-privés de l'équipement nouvellement construit à l'exploitation et l'entretien assurés par les secteurs public et privé (Stambrook, en 2006, a désigné ce modèle par l'expression « public-privé mixte »).
- **Exploitation privée.** Plusieurs variantes utilisant des instruments de financement privé pour l'exploitation et la réparation, l'amélioration et/ou la reconstruction d'équipements (Stambrook, en 2006, a qualifié cette solution « d'exploitation et entretien sous concession privée »).
- **Privé.** Recouvre exclusivement la concession CET (Construction-Exploitation-Transfert) (Stambrook, en 2006, l'a désignée par le sigle BOT).

## 2.1. Modèle d'entreprise publique

Le modèle d'entreprise publique classique, financée par le secteur public, est bien connu et analysé. Le Royaume-Uni et nombre d'autres pays l'ont largement adopté, et c'est encore aujourd'hui celui qui s'applique à de nombreux projets d'infrastructures routières. L'État décide si un projet est nécessaire ou non, après avoir procédé à une évaluation préalable et à une enquête d'utilité publique, en faisant appel à des fonctionnaires ou à des experts-conseil du secteur privé. La conception est confiée aux bureaux d'études de l'administration publique ou à des consultants privés. L'appel d'offres sert à choisir les sous-traitants qui assureront la construction, et le secteur public assume généralement la responsabilité de l'exploitation et de l'entretien. Dans ce modèle d'entreprise, les compétences du secteur privé sont mises à profit, mais non ses capitaux. Depuis toujours, les recettes sont le produit de la fiscalité.

Il existe plusieurs variantes de ce modèle de base. Le secteur public peut passer un marché public de « conception et construction » pour reporter sur le secteur privé les risques éventuels à l'interface conception-construction. La variante « conception et construction » complétée d'un transfert des risques géomorphologiques au secteur privé et celle de l'adjudication dans laquelle le soumissionnaire fixe lui-même la période de concession ont été utilisées, mais sans grand succès, et il s'agit bien de variantes plutôt que de modèles à part entière.

On trouve certains des meilleurs exemples de modèles d'entreprises publiques dont les structures financières sont plus complexes à l'extérieur de l'Union européenne. Aux États-Unis, le régime fédéral a donné lieu à de nouveaux modèles de financement public à deux niveaux. Face aux problèmes que posaient les ressources financières limitées des États couplées à une demande croissante d'infrastructures routières, deux programmes ont été lancés : le Grant Anticipation Revenue Vehicles (GARVEE) et celui qui relève du Transportation Infrastructure Finance and Innovation Act (TIFIA). L'un comme l'autre utilisent les aides fédérales pour obtenir un effet de levier et faire appel aux marchés financiers. Le programme GARVEE permet aux États et à d'autres autorités publiques d'émettre des instruments de financement par emprunt, obligataires par exemple, pour régler les dépenses courantes des projets de construction d'infrastructures de transport et rembourser la dette ainsi contractée moyennant les crédits fédéraux qui leur seront alloués à une date ultérieure. Cependant, le remboursement des coûts de construction intervient seulement quand le paiement au titre du service de la dette arrive à échéance. Le principal avantage en est que le capital initial est mobilisé pour continuer à faire avancer le projet en régime d'exonération, et le coût de l'infrastructure est étalé sur toute sa durée de vie utile au lieu de l'être uniquement pendant

la période de construction. Le programme de la loi TIFIA apporte un soutien aux projets d'infrastructures qui sont en mesure d'engendrer leurs propres recettes, les routes à péage par exemple. En vertu de cette loi, le ministère des Transports des États-Unis (USDOT) fournit une aide directe sous forme de crédits jusqu'à concurrence de 33 % des coûts des projets admissibles aux promoteurs de projets de transport de grande envergure. Cette aide peut prendre la forme de prêts, de garanties de prêts ou de lignes de crédit. Ce dispositif de la loi TIFIA est avantageux en ce qu'il facilite l'accès aux marchés financiers, avec des échéances de remboursement modulables et des taux d'intérêt plus favorables que sur les marchés des capitaux privés.

## **2.2. Modèle d'entreprise DBFO**

Sur un marché où il n'est guère d'usage de financer des infrastructures publiques avec des capitaux privés et où, les projets entrepris étant rares, on ne possède que peu d'indications sur les niveaux de risque probables, le Royaume-Uni a choisi, pour la passation de marchés publics, le modèle d'entreprise DBFO (conception-construction-financement-exploitation) assorti d'un péage fictif. Ce modèle n'est pas une véritable concession et, au Royaume-Uni, le concessionnaire privé reçoit généralement du secteur public des versements réguliers qui sont fonction du volume du trafic. Le péage fictif n'interrompt pas la circulation des véhicules et l'utilisateur n'acquies aucune redevance directement, d'où la possibilité que la nouvelle route soit très fréquentée. De ce fait, pour le titulaire de la concession, le risque de ne pas engranger suffisamment de recettes est faible, ce qui l'encourage à participer à l'appel d'offres.

Les concessions de type DBFO peuvent être conçues de manière à tenir compte dans le péage fictif de l'espace routier disponible et de la qualité du service. Les flux de circulation estimés peuvent être répartis en fourchettes auxquelles correspondent des montants différents, la fourchette la plus haute n'entraînant aucun rendement supplémentaire pour le concessionnaire, ce qui impose une limite supérieure à l'exposition financière de l'organisme qui passe le marché. L'accord de concession DBFO ménagerait éventuellement une certaine souplesse pour recourir à d'autres sources de recettes, l'aménagement foncier par exemple, afin de compléter le péage fictif. Ce type de dispositif public-privé est indiqué au graphique 7.1.

Au Royaume-Uni, le trafic a en outre été subdivisé en catégories de véhicules de plus ou de moins de 5.2 mètres de long pour distinguer les poids lourds des véhicules légers et prendre en considération l'écart de coûts d'entretien correspondant. Ce modèle a été pratiquement abandonné en 1998, à la suite d'un audit (le Bates Review), mais il existe un ou deux très grands projets, notamment l'élargissement de la M25, pour lesquels le principe du péage fictif sera peut-être retenu.

### 2.3. Modèle d'entreprise fondé sur le partenariat public-privé (PPP)

Les caractéristiques essentielles de ce modèle sont les suivantes : le secteur public procède à la planification et à l'étude de faisabilité du projet pour étayer la décision d'y donner suite; l'exécution du projet fait alors l'objet d'un accord de concession reposant sur un panachage de capitaux publics et privés; s'ensuit le financement par les recettes de péage; et enfin, l'infrastructure est restituée à l'État à l'issue de la période de concession. Le modèle de référence a été adapté aux us et coutumes des différents pays où il a été appliqué, mais les principes fondamentaux restent les mêmes. Il est instructif de décrire succinctement la mise en pratique de ce type de modèle dans différents marchés.

Dans le cas de la Hongrie, exemple d'économie de marché naissante, les fonds publics nécessaires au financement des dépenses dans de nouvelles infrastructures routières faisaient défaut. La solution est donc passée par la signature, avec des consortiums privés internationaux, de contrats de concession de type financement-construction-propriété-exploitation-transfert concernant de nouvelles autoroutes à péage, mais les risques étaient tels, notamment le risque de non-convertibilité, que l'État hongrois a dû fournir des ressources publiques considérables et que la participation de la Banque européenne pour la reconstruction et le développement a été indispensable pour que les projets puissent être financés.

L'administration routière nationale de la Norvège a mis en application un modèle de PPP pilote avec une structure privée *ad hoc* responsable du déroulement de la construction ainsi que du financement de la construction et de l'exploitation du projet. Il est prévu de verser à cette structure *ad hoc*, pendant la durée de la concession, un paiement unitaire annuel dont le montant effectif variera en fonction des performances mesurées à l'aune de plusieurs critères préalablement définis eu égard aux objectifs politiques d'accessibilité, de résultats et de sécurité du réseau routier. Le financement provient du budget de l'État, complété par les recettes de péage. Le prélèvement des péages pendant la durée de la concession sera confié à une compagnie publique indépendante, à but non lucratif, regroupant plusieurs municipalités. Le remboursement s'amorce le jour où la route est ouverte à la circulation.

Le projet du Grand Belt qui relie le Danemark à la Suède repose sur une autre variante du modèle d'entreprise PPP. La structure *ad hoc* qui en est chargée a été créée et est régie par un accord spécial conclu entre les gouvernements des deux pays, chacun d'eux détenant une participation de 50 % dans le consortium. Le garanties données par le Royaume du Danemark et le Royaume de la Suède confèrent une très haute cote de crédit aux obligations émises par la structure *ad hoc* sur les marchés financiers nationaux aussi bien qu'internationaux. Les prêts sont remboursés grâce aux péages acquittés par les usagers de la route,

auxquels s'ajoutent les redevances annuelles pré-établies versées par l'Agence nationale danoise des chemins de fer et l'Administration ferroviaire nationale suédoise. La cession de capacité de fibres optiques utilisées pour la transmission de données et la téléphonie constitue une autre source de revenus. Dans ce modèle d'entreprise, il est fondamental que les coûts de construction et de financement du projet soient à la charge des usagers.

Aux États-Unis, l'Intermodal Surface Transportation Efficiency Act (ISTEA) de 1991, le Transportation Equity Act for the 21st Century (TEA-21) et le Safety Accountability Fairness Efficiency Transportation Equity Act (SAFETEA) en 2005 ont radicalement modifié la planification et la politique des transports. En raison de la décentralisation accrue de la prise de décision, les États ont désormais davantage d'influence sur l'affectation de crédits aux projets de transport mis en œuvre sur leur territoire aux termes de trois grands programmes. L'Interstate System Construction Toll Pilot Program, dont l'objectif est de financer la construction de routes reliant différents États entre eux, autorise dans l'ensemble du pays la réalisation de trois projets de prélèvement de péages sur une route inter-États, un pont ou un tunnel. Quant à l'Interstate System Reconstruction and Rehabilitation Toll Pilot Program, il permet la perception de péages sur trois routes inter-États pour financer la reconstruction ou la remise en état d'autres corridors routiers inter-États. Enfin, le Value Pricing Pilot Program est doté de USD 59 millions pour financer la mise en œuvre sur des routes à péage dans tout le pays de programmes pilotes de tarification variable (au nombre de 15 au maximum) afin de maîtriser la congestion, d'améliorer la qualité de l'air, de réduire la consommation d'énergie et d'accroître l'efficacité énergétique.

Le Japon possède l'un des plus vastes réseaux de routes à péage du monde (9 200 km). Près des deux tiers des 12 700 km de grands axes de circulation et de routes express sont soumis à péage. La construction routière était initialement financée par le secteur public à partir d'un compte spécial d'amélioration des routes alimenté par les recettes des péages et le produit des taxes nationales et locales sur les carburants et le transport de marchandises. Ultérieurement, les projets routiers ont été lancés par de grandes entreprises de construction bénéficiant de prêts bonifiés, qui injectaient des capitaux dans ces opérations, en général 10 % environ du financement nécessaire, tandis que l'emprunt de premier rang était contracté auprès de banques commerciales, de banques régionales ou de sociétés fiduciaires japonaises, avec une participation de la Development Bank of Japan. La dette est garantie par l'État. Jusqu'à présent, aucun investisseur au sens strict ne s'est manifesté, et il n'y pas eu d'émission d'obligations. Six sociétés routières publiques sont chargées de la construction et de l'entretien des routes express : East Nippon, Central Nippon, West Nippon, Metropolitan, Hanshin et Honshu-Shikoku Bridge.

En Chine, presque toutes les routes de catégorie supérieure, y compris les nouvelles routes express, sont à péage. En dépit de ce fait, c'est encore un pays à haut risque pour les investisseurs étrangers, notamment parce que certains dans le passé se sont trouvés dans l'incapacité de rembourser leurs prêts, essentiellement à cause de problèmes de convertibilité de la monnaie et de rapatriement des bénéfices. Il est par conséquent difficile d'emprunter à long terme sur le marché international des capitaux pour investir en Chine, d'autant plus que le cadre juridique et réglementaire fait défaut. C'est pourquoi la Chine se tourne vers Hong-Kong ou vers le marché intérieur pour lever des fonds en émettant des titres de participation dans les sociétés qui administrent les routes express provinciales sur lesquelles la densité de circulation plus proche du régime de croisière génère des recettes. Les actifs routiers sont vendus à ces entreprises publiques qui peuvent ensuite tirer parti des recettes ou les titriser et émettre des actions par les circuits financiers privés internationaux. Cette pratique est aujourd'hui largement répandue en Chine et il est maintes fois arrivé que des apports de capitaux soient adossés aux équipements à péage partiellement financés par la Banque mondiale, qui produisent des recettes (Nickesen et Stanfield, 2001).

Plusieurs pays européens ont appliqué un modèle public-privé de concession. Par le passé, les routes étaient surtout financées par l'État et seule leur exploitation était transférée au secteur privé dans le cadre des concessions. Le contrat de concession portait généralement sur l'entretien des autoroutes et la prestation de services autoroutiers; néanmoins, dans certains cas, il couvrait également la construction de nouvelles routes. Les tarifs étaient censés générer des recettes suffisantes pour recouvrer les coûts et pouvaient être ajustés tous les ans par le principal. Dans certains pays, les concessionnaires ont été privatisés et le cadre réglementaire a été modifié afin que les apports financiers du secteur public puissent être décidés au cas par cas, en fonction des conditions présentes au niveau local et des avantages escomptés pour la collectivité, lorsque la récupération de l'investissement par les seules recettes de tarification était impossible.

#### **2.4. Modèles d'entreprises exploitantes privées**

Au Royaume-Uni, le propriétaire public des réseaux routiers, essentiellement urbains et/ou locaux, sous-traitait les services d'exploitation et d'entretien depuis de nombreuses années, mais en septembre 2001 le premier contrat de « Managing Agent Contractor » (MAC) est entré en vigueur : celui-ci prévoit que l'entreprise partenaire assure la conception et la réalisation de tous les projets dont la valeur est inférieure ou égale à 500 000 GBP durant une période de sept ans au maximum. Le contrat concerne les travaux d'entretien de routine visant à préserver la sécurité et la bonne apparence du réseau, auxquels s'ajoutent ceux qui sont liés aux interventions

pour réagir à des dangers ou accidents, et le déverglaçage. Il s'agit d'un contrat incitatif fondé sur des indicateurs clés de résultats définis par le client, qui est attribué sur la base des compétences en matière de marchés publics en partenariats, plutôt qu'exclusivement sur des critères financiers.

Dans une variante à financement privé du contrat d'entretien de type MAC, le partenariat PFMAC – dont l'effectif se compose souvent d'agents détachés par l'administration, d'architectes-conseils et d'un maître d'œuvre – il est également prévu de financer les ouvrages, en plus de gérer toutes les tâches d'exploitation et d'entretien. Dans ce cas, on s'intéressera à la question de savoir si ce type de contrat devrait recouvrir aussi les communications par réseaux et le matériel de contrôle, ainsi que d'éventuels éléments nécessaires à l'exploitation. De surcroît, il pourrait offrir la possibilité d'exécuter des améliorations importantes, financées par le secteur public ou le secteur privé, ou en associant les deux. Le partenariat PFMAC fonctionne presque comme un organisme semi-autonome. Ce principe fait actuellement l'objet d'un examen approfondi mené par la Highways Agency en liaison avec Rijkswaterstaat, Atkins et Grontmij dans une étude du Partner Programme Infrastructure Management (PIM). Le PIM est un programme de R-D visant à améliorer l'exploitation et l'entretien du réseau routier national par l'échange de connaissances et le partage d'informations sur les meilleures pratiques. Il est fondamental d'améliorer la communication et les relations entre les organismes nationaux et les entreprises privées qui mènent des projets pilotes aux Pays-Bas et au Royaume-Uni.

Différents partenariats de type PFMAC peuvent s'appliquer dans les villes et les zones urbaines. Outre la gestion et l'entretien pendant une période de concession donnée, le contrat couvre le nettoyage des routes, le rebouchage des nids de poule, la mise aux normes des feux de circulation, les travaux sur les ouvrages d'art et sur les murs structurels de soutènement, l'éclairage de la voirie, l'entretien des équipements de régulation de la circulation, l'entretien des arbres et du sol des accotements et des terre-pleins, l'entretien hivernal et le nettoyage des voiries, ainsi que la gestion des autorisations et des inspections des routes. La philosophie de cette démarche témoigne généralement d'une optique « d'entretien du patrimoine routier » selon laquelle, par essence, le réseau routier – lorsqu'il laisse beaucoup à désirer et pâtit d'un manque d'investissement – doit d'abord être remis en état, puis maintenu au niveau atteint en effectuant son entretien pendant tout le cycle de vie prévu. Il est ainsi possible d'utiliser les ressources plus rationnellement que ne le font les programmes classiques de travaux annuels du secteur public, destinés à parer uniquement à des nécessités urgentes et aiguës. Le financement est souvent fourni par l'autorité urbaine locale et l'administration centrale, l'investissement moteur étant consenti par la structure *ad hoc* qui contracte à cet effet un emprunt de premier rang. D'autres services payés par la ville seront assurés

parallèlement pour générer des flux de recettes au fur et à mesure que l'infrastructure sera alignée sur les normes spécifiées. D'autres sources de revenus possibles sont la tarification de l'usage de l'infrastructure et d'éventuelles mesures d'urbanisme. La redevance unitaire est principalement établie en fonction de la disponibilité et des performances, mais elle peut aussi comporter un élément lié à la circulation des poids lourds. Ce modèle a pour principal objectif de remettre en état le réseau de façon à pouvoir réaliser un entretien durable en appliquant les principes du calcul des coûts sur l'ensemble du cycle de vie.

Il existe également des exemples d'exploitation exclusivement assurée par le secteur privé. En Chine, le modèle transfert-exploitation-transfert (TOT) connaît un succès certain : il repose sur le transfert d'un équipement routier existant du secteur public à un exploitant privé autorisé à prélever des droits de péage. Les recettes ainsi perçues servent ensuite à financer les travaux d'entretien et/ou les modernisations et/ou les tronçons nouvellement construits ou finalement remplacés, en fonction des exigences du gouvernement, du flux de trésorerie et de la source de financement complémentaire, le cas échéant. À la fin de la période convenue, l'installation retourne à l'État.

### **2.5. Modèle (CET) d'entreprise privée**

À l'autre extrémité du spectre se trouve le modèle intégralement financé par le secteur privé, souvent appelé modèle CET pour construction-exploitation-transfert ou, au Royaume-Uni, Private Finance Initiative (PFI). Pour un nombre relativement restreint de projets routiers à péage, à faible risque et à bénéfices élevés, on peut recourir à une formule fondée sur des capitaux propres très réduits complétés par un financement par emprunt du secteur privé. Des concessions d'aménagement foncier peuvent être couplées à la route à péage pour assurer la viabilité commerciale du projet.

Dans tous les pays qui adoptent une stratégie de financement des projets, cette formule est d'ordinaire la première utilisée pour les infrastructures de transport en faisant appel à des financements privés. Le secteur privé y trouve un intérêt évident, qui compense les inconvénients de l'exercice d'une activité dans un contexte culturel et contractuel nouveau, s'accompagnant effectivement de conséquences financières préjudiciables. Il est fréquent que l'attrait de la concession soit renforcé par l'absence de réglementation concernant le refinancement ou la tarification qui s'imposera avec la maturation du marché. Comme on pouvait le prévoir, les projets souhaitables pour des raisons tant sociales que politiques, et financièrement sains, sont en général très rares; c'est pourquoi le marché à long terme des opérations exclusivement financées par le secteur privé est limité.

### 3. Cadre d'action et conséquences pour le développement

Dans des travaux antérieurs, l'OCDE a cerné les grandes tendances et les principaux enjeux économiques, technologiques et liés à la gouvernance énumérés ci-après :

- Dans les prochaines décennies, des contraintes grandissantes sur les finances publiques en raison de conflits de priorités (par exemple ressources nécessaires pour financer les dépenses de santé et les retraites liées au vieillissement de la population, craintes pour la sécurité) et l'augmentation des coûts associés aux infrastructures (par exemple incidences sur l'environnement).
- Les décalages perçus entre les cycles de planification des infrastructures, les cycles budgétaires et les cycles électoraux.
- Le plus large éventail de mécanismes de financement novateurs disponibles, et la meilleure acceptation de leur application.
- Les directives générales appelant à accorder plus d'attention aux externalités dans les systèmes de fixation des prix liés aux transports, ainsi que le recours à la tarification comme instrument de maîtrise de la demande.
- Les directives générales visant à accroître les contributions directes des usagers au financement des infrastructures de transport.
- L'arrivée de nouvelles technologies (Galileo, informatique avancée, etc.) qui attirent davantage l'attention sur les possibilités d'améliorer l'efficacité des systèmes de tarification de l'usage des infrastructures et, à terme, d'appliquer la tarification à l'échelle de l'ensemble du réseau.
- Le (non-)consentement du public à payer pour accéder à l'infrastructure routière et à ses services connexes et les utiliser.
- L'urbanisation et ses répercussions sur l'occupation des sols et les prix fonciers.
- La congestion dans certains points d'accès et corridors par suite de l'essor des échanges (internationaux).
- Les tendances générales à la démocratisation (surtout au niveau local) et à la décentralisation, qui s'accompagnent d'exigences croissantes en matière d'information du public pour améliorer la transparence, de responsabilité des décideurs concernant les résultats obtenus, de consultation du public, de règlement des différends, etc.

Nous proposons d'ajouter deux points à cette liste :

- La mondialisation et le rôle des infrastructures qui stimulent la concurrence à l'intérieur de l'Union européenne et améliorent ses performances vis-à-vis des autres blocs commerciaux.

- L'évolution démographique et d'autres tendances sociétales – vieillissement de la population, saturation de la « propension à utiliser la voiture » au fur et à mesure que la génération actuelle remplace celle du boom des naissances, dans laquelle les femmes étaient sous-représentées.

Dans le souci de faciliter le débat, nous regroupons ces points par thèmes avant d'examiner les conséquences qui en découlent pour l'action des pouvoirs publics.

### **3.1. Croissance de la demande**

Dans un scénario tablant sur des politiques inchangées, nous nous attendrions à voir le panorama principalement marqué par une poursuite de la croissance de la demande de transport routier, couplée à celle du PIB. La demande est surtout stimulée par le développement de la motorisation; en revanche, ce scénario prévoit une stabilité relative des distances parcourues par voiture. Dans les pays plus prospères, les élasticités-revenus continueront à diminuer, mais resteront positives. C'est seulement si les prix des carburants atteignent des niveaux extrêmes que leur évolution suffira pour contrecarrer les effets de la croissance des revenus, et dans ce cas ils encourageront le changement technique et la substitution de carburants. Dans les pays à revenu intermédiaire, notamment les pays candidats à l'adhésion les plus prospères, on peut s'attendre à une augmentation rapide des taux de motorisation et de l'usage de la voiture, avec des élasticités-revenus très supérieures à l'unité.

La croissance de la demande varie selon l'endroit et le niveau de revenu. Au cours de la décennie écoulée, l'augmentation a été légère dans les zones urbaines du Royaume-Uni parce que le réseau a atteint la limite de sa capacité et que le volume du trafic ne peut croître qu'aux heures creuses. À la longue, les formes urbaines et la longueur des parcours en sont influencées au point que le trafic croissant peut, en partie, se reporter ailleurs. Dans des pays comme le Royaume-Uni et les Pays-Bas, le scénario par défaut est celui d'une restriction progressive due à la saturation de la capacité dans des zones de plus en plus vastes et sur des durées de plus en plus longues. Or le prix à payer en conséquence, qui se traduit par la congestion, un manque de fiabilité et des atteintes à l'environnement, est en passe de devenir appréciable.

Des évolutions de caractère sociétal telles que le vieillissement de la population, couplées à des progrès technologiques qui, comme l'Internet, facilitent le travail à domicile, modifieront selon toute vraisemblance la répartition géographique et temporelle de la demande d'espace routier, et sont susceptibles d'atténuer quelques-uns des plus graves problèmes de circulation aux heures de pointe.

### 3.2. Investissement

Une vision simpliste des choses conduirait à penser qu'à la croissance de la demande devrait correspondre une augmentation de l'offre, selon le principe qui veut que l'on prévoie et construise les infrastructures nécessaires. En certains endroits du réseau européen, et tout particulièrement sur les liaisons interurbaines, la mise en place de capacités nouvelles est en partie la solution, surtout lorsque les infrastructures héritées du passé sont insuffisantes et qu'une croissance rapide est attendue.

Néanmoins, l'évolution observée dans le nord-ouest de l'Europe montre que la solution par l'investissement est très peu probable. Au Royaume-Uni, il n'y a presque pas eu d'investissements dans la construction de nouvelles voiries urbaines depuis le début des années 70. Les quelques programmes routiers qui ont été réalisés, notamment l'autoroute M8 Glasgow et la M11-Hackney Wick à Londres, ont provoqué de très vives controverses. Des plans plus grandioses, comparables à certains investissements effectués dans la région parisienne, n'ont pas été jugés crédibles. Dans les 15 dernières années, il n'a pas été construit de liaisons routières entièrement nouvelles, à quelques rares exceptions près – la M6 à péage par exemple – et la capacité du réseau autoroutier de base a fait l'objet d'un accroissement limité, consistant en des élargissements de chaussées.

Plusieurs raisons en sont la cause :

- Les infrastructures routières sont très coûteuses et les pouvoirs publics n'ont pas voulu en financer sur les budgets publics parce qu'ils avaient d'autres priorités en matière de dépenses et des règles budgétaires à respecter.
- La construction de routes sur de nouveaux tracés suscite le mécontentement des populations concernées et c'est par conséquent une question politiquement sensible dans le nord-ouest de l'Europe – le syndrome du « pas de ça chez moi » (NIMBY).
- La sensibilisation au respect de l'environnement (1) – biodiversité, atteintes au patrimoine historique et naturel liées à la construction de nouvelles infrastructures.
- La sensibilisation au respect de l'environnement (2) – effets au niveau local, tels qu'émissions et bruit; et au niveau mondial, tels qu'émissions de carbone associées à l'activité de transport.
- Le débat sur l'idée que « la route crée le trafic » a porté un coup aux arguments économiques qui plaidaient pour la construction de nouvelles infrastructures sur les axes congestionnés; le fait de considérer les redevances d'utilisation des infrastructures routières insuffisantes pour couvrir leur coût marginal à long terme, sous-entendant par là que le trafic devrait augmenter, a également pesé dans ce sens. Ces considérations sont

en rapport avec le raisonnement selon lequel, avant de décider de construire de nouvelles capacités, il importe de fixer le juste prix.

- Certains doutent sur la possibilité de convertir en avantages économiques réels les valeurs obtenues dans les analyses coûts-avantages, surtout pour ce qui est de la valeur du temps de parcours.

Certains éléments portent à croire que les priorités sont peut-être en train de changer. Dans les régions les plus frappées par la congestion, on s'inquiète des conséquences, en termes de fiabilité, qui découleraient d'une persistance à ne pas investir. En admettant que le système s'autorégule, il le fait à un très faible niveau de qualité du service, niveau qui par ailleurs n'est guère prévisible. En outre, les liens entre l'investissement en infrastructures de transport et les performances économiques suscitent un regain d'intérêt. À cet égard, les pouvoirs publics de certains pays sont d'avis que certaines notions, comme celle de valeur du temps de parcours, sont excessivement éloignées des effets sur l'économie réelle qu'elles sont censées représenter, et que le progrès politique passera par un rapprochement convaincant des concepts et des retombées concrètes (DfT 2005, IASON, 2004).

### 3.3. Tarification et rationnement

Si la demande continue de croître et que la capacité ne suffit pas à y répondre, des voix s'élèveront de plus en plus pour que l'on trouve les moyens de gérer au mieux la capacité. Par exemple en Grande-Bretagne, aux Pays-Bas et dans la Ruhr, l'espace routier, extrêmement précieux pour cause de rareté, est affecté gratuitement aux usagers là où ils le demandent selon le principe du premier arrivé, premier servi. Des représentants d'usagers intensifs, comme la CBI et la Freight Transport Association au Royaume-Uni, sont d'ores et déjà favorables à la tarification routière « sous réserve que les recettes soient réinvesties dans l'infrastructure ». Il est difficile de dire jusqu'à quel point les conditions doivent se détériorer sur le réseau pour que le grand public et les responsables politiques acceptent le principe de la tarification routière : il faut peut-être atteindre un point limite, par exemple des blocages de la circulation se reproduisant avec une régularité monotone.

Du point de vue de l'acceptation politique et de l'adhésion du public (à distinguer de l'angle économique de la question), on peut classer les possibilités d'application de la tarification routière dans les catégories suivantes :

- *Nouvelle capacité*. Exemples : péage sur la M6, voies autoroutières à péage modulé en fonction du nombre de passagers dans la voiture et des horaires (« HOT lanes »). Faisabilité élevée. Les usagers publics et privés doivent manifester leur « consentement à payer » un péage à un niveau acceptable

sans quoi, comme dans le cas du Skye Bridge en Écosse, la viabilité du projet est compromise. Les PPP hybrides ont un rôle à jouer en l'occurrence.

- *Systèmes en centre-ville.* Exemples : Londres et Stockholm. Leur faisabilité est relativement élevée dans les centres-villes, en particulier à faible densité de population résidentielle, où se posent d'assez graves problèmes de qualité de l'environnement et de congestion. Ils sont susceptibles d'emporter davantage l'adhésion du public. L'actuel Transport Innovation Fund, au Royaume-Uni, finance en ce moment des études concernant ces systèmes dans huit villes ou agglomérations.
- *Systèmes couvrant toute une zone urbaine.* Exemples : péages cordons à Oslo, Bergen et Singapour. Leur faisabilité est faible, mais le rejet par référendum du péage d'Édimbourg a été une grande déception, et il faut surmonter les problèmes liés aux effets de bordure, au traitement des résidents et à la crainte d'un déplacement des activités à l'extérieur de la zone soumise à péage.
- *Péages autoroutiers.* Leur faisabilité est variable. Ils sont d'application courante en Europe, mais il y a peu d'exemples d'instauration de péages sur des routes où la circulation n'avait jamais été payante auparavant. Les responsables politiques au Royaume-Uni et aux Pays-Bas doutent que le principe séduise les usagers; de plus, dans les zones plus encombrées, le report d'une partie du trafic des tronçons du réseau construits pour percevoir un péage vers des itinéraires moins pratiques soulève de nombreux problèmes économiques. Les péages opèrent le mieux lorsqu'ils sont le moins nécessaires pour maîtriser la congestion, c'est-à-dire sur des liaisons interurbaines à grande distance où ils font office de prime à payer pour obtenir un service de meilleure qualité. Des études empiriques concernant l'Espagne, la France et l'Italie montrent que les péages ont pour finalité de collecter des recettes, et non de lutter efficacement contre la congestion; quelques expériences ont toutefois été menées concernant la tarification variable selon les plages horaires de la journée.
- *Tarification sur l'ensemble du réseau.* La faisabilité est liée aux coûts – il est question de 64 milliards de dollars. Diverses méthodes sont en passe d'atteindre la faisabilité technique (les badges et les balises avant le GPS). Les questions fondamentales qui se posent sont cependant d'ordre politique, comme on le constate aux Pays-Bas. Un changement aussi profond du contrat social peut-il être négocié avec la population, et dans quelles conditions? De notre point de vue, il serait essentiel de penser en termes de réforme tarifaire, en liant la tarification routière ayant pour but de maîtriser la congestion et de protéger l'environnement aux réformes fiscales concernant les carburants et la possession d'un véhicule, afin de s'assurer que l'ensemble de mesures sera acceptable pour une forte coalition d'usagers de la route. Au Royaume-Uni, le Trésor est particulièrement soucieux de

l'aspect politique de la question, étant donné que cette réforme risque de réduire le pouvoir et la latitude d'action de l'administration centrale en matière fiscale. En outre, la mise en œuvre s'annonce extrêmement onéreuse. Le défi à relever n'est donc pas celui de la faisabilité technique, mais celui du rapport coût-efficacité et de l'acceptabilité politique/sociale de cette tarification.

- **Rationnement.** Les voies réservées aux véhicules à taux d'occupation élevé, les voies à péage modulé en fonction des horaires et du nombre de passagers ainsi que le comptage des accès sont autant de solutions qui ont été évoquées mais dont les possibilités d'application pratique, l'efficacité et la rentabilité restent encore à démontrer. L'acceptabilité sociale de certains équivalents physiques plus extrêmes de la tarification, tels les permis négociables (voire non négociables), paraît beaucoup moins probable même que celle de la tarification de l'utilisation des infrastructures routières, sauf quand il s'agit de mesures de court terme prises pour parer à des crises mondiales des approvisionnements en combustibles.

### 3.4. Questions de gouvernance

Selon certains, il convient de se tourner vers une forme ou une autre de PPP ou un modèle de concession lorsque se conjuguent :

- une pénurie de capitaux publics ;
- un décalage entre les cycles électoraux et la planification à long terme des infrastructures ; et
- l'impopularité des décisions des pouvoirs publics concernant les péages et les redevances.

Il s'agirait, selon toute probabilité, d'un modèle mixte à financement public-privé associant un financement par les contribuables, éventuellement par un péage fictif, et un financement par les usagers, par le biais du péage effectif. D'un point de vue politique, la création d'un organisme indépendant offre plus de gages de stabilité et de progrès que le contexte des services publics des routes, soumis à des influences politiques. C'est une formule qui pourrait s'avérer intéressante en Europe orientale, où on peut faire valoir qu'il est prioritaire de concevoir et construire des infrastructures. C'est aussi une option séduisante pour les pays qui appliquent d'ores et déjà le modèle de la concession, par exemple l'Espagne, la France et l'Italie.

Nous nourrissons toutefois des réserves sur la possibilité d'appliquer ce modèle de façon très largement répandue à des réseaux entiers, par opposition aux autoroutes à péage de qualité supérieure. L'octroi de concessions à l'échelle de l'ensemble du réseau pose des problèmes difficiles à résoudre de pouvoir de monopole privé sur les droits d'accès au foncier, de tarifs discriminatoires, entre autres écueils bien connus dans l'histoire

économique. Le régime réglementaire devrait, en effet, atteindre une sévérité et une normativité telles que les avantages, par rapport à la propriété publique classique, seraient faibles. Le modèle de la concession nous paraît le plus efficace dans les cas de figure où les usagers sont libres de choisir et de payer pour emprunter une route à accès restreint qui offre un service de meilleure qualité que le réseau de base.

### 3.5. Le « projet » européen

Dans la majeure partie de l'Europe occidentale, on peut considérer que le réseau routier est achevé. Les accroissements de capacité y sont, pour l'essentiel, marginaux du point de vue de leur impact sur l'économie, à quelques exceptions près cependant – on peut attendre d'ouvrages de franchissement tels ceux de Messine, d'Oresund et de Fehmarn Belt des effets structurels sur les économies régionales. En ce qui concerne l'Europe orientale, la situation est très différente. Sur le plan politique, comme on l'a constaté aux États-Unis et au Canada au XIX<sup>e</sup> siècle, les infrastructures de transport constituent l'un des rares moyens d'apporter une preuve tangible de concrétisation d'un idéal politique. De plus, les routes des réseaux transeuropéens (RTE) situées à l'est de l'Europe représentent un changement beaucoup plus radical, par rapport aux réseaux en place, et sont de nature à avoir des retombées sur les lieux d'implantation des activités de production, les migrations et la compétitivité européenne. En regard des routes françaises ou britanniques qui relèvent surtout des administrations nationales ou régionales, ce sont des décisions de portée européenne (valeur ajoutée communautaire). Il s'ensuit que la problématique est multilatérale – puisque l'UE et plusieurs pays œuvrant de concert sont impliqués – et qu'un organisme indépendant, dont une partie du financement proviendrait de péages, peut se révéler la meilleure solution pour exécuter des projets voulus pour des motifs politiques.

## 4. Pérennité des modèles d'entreprise

Plus l'avenir que nous cherchons à imaginer est lointain, plus il est difficile de se fier aux fruits de notre réflexion. L'exercice est tout de même essentiel si nous voulons progresser. À cet égard, il est utile de rappeler ce qu'étaient la circulation et les infrastructures routières il y a 60 ans, puis d'examiner comment élaborer en pratique des prévisions réalistes et fiables de la circulation à 60 ans, celles-ci étant garantes de la pérennité du projet. Nonobstant, cela ne veut pas dire qu'une concession routière de 60 ans ne peut pas être saine et viable si elle fait partie d'un ensemble de projets d'investissement en infrastructures, ni que le modèle commercial ne peut pas faire l'objet d'une évaluation rigoureuse. Des prévisions concernant l'avenir du secteur des transports ont été maintes fois établies en tenant compte de l'évolution technologique, des pressions en faveur d'un développement

durable de la planète dont les ressources ne sont pas inépuisables, ainsi que de l'équilibre entre liberté, rentabilité et performances ou capacité - citons notamment le ministère des Transports du Royaume-Uni, et son projet intitulé « Foresight Intelligent Infrastructure Project ». La présente section évalue la durabilité probable des principaux modèles d'entreprise que l'on peut appliquer aux infrastructures routières compte tenu des grands facteurs de développement définis ailleurs dans le rapport. Une synthèse figure au tableau 7.5 à la fin de la présente section.

S'agissant de la croissance de la demande, la plupart des scénarios considèrent inéluctable une vive augmentation du volume du trafic routier dans l'UE, du moins d'ici à 2030. Mais elle ne sera sans doute pas uniforme. Dans plusieurs pays du nord de l'Europe, les taux de natalité sont en baisse et, en Allemagne, la population a effectivement diminué en 2005; en revanche, la progression du trafic est très forte dans certains pays du sud et de l'est de l'Europe où, presque par définition, les marchés émergents aspireront vraisemblablement à ce que soient construites de nouvelles infrastructures routières et agrandies les infrastructures en place. Cette progression n'intervient pas uniquement au niveau national : elle induira également un trafic plus intense dans les pays du nord de l'Europe. Par ailleurs, le vieillissement de la population européenne a aussi pour conséquence que la circulation augmente durant les périodes creuses.

La densité de population a également une influence sur les tendances de l'utilisation des routes à l'intérieur du territoire national. Les zones urbaines s'étendent toujours plus et les péages de congestion se généralisent pour faciliter une circulation automobile fluide. Le Royaume-Uni, bien que frappé par de graves encombrements dans nombre d'agglomérations, présente un taux de motorisation encore inférieur à ceux de beaucoup des pays développés. En conséquence, les villes ont adopté, ou proposé d'adopter, la tarification routière au moyen de solutions technologiques très diverses. Les systèmes bien documentés de Durham et de Londres, (Dix, Conférence CEMT/TfL intitulée « Gérer la demande de transport au moyen des redevances d'utilisation : bilan de l'expérience acquise », Londres, 2004), ont fait la preuve de leur efficacité et de leur capacité à dégager des recettes non négligeables. Le péage de congestion actuellement en service dans le centre de Londres utilise la technologie de reconnaissance de la plaque minéralogique, l'informatique pour la gestion de bases de données et toute une série de moyens de communication, notamment des cartes à puce, pour surveiller les flux de circulation quotidiens, détecter tous les usagers circulant sans payer le péage et le leur faire acquitter.

Au Royaume-Uni, les grandes zones urbaines sont reliées entre elles par des autoroutes et de grands axes de circulation très fréquentés. La congestion, en particulier aux heures de pointe, est d'ores et déjà source de difficultés.

Plusieurs systèmes de perception de péages (M6) et de régulation dynamique de la circulation (M25 et M42) sont en service, mais les futurs systèmes de gestion de la circulation feront usage des technologies de communication. Les liens dédiés courte portée (DSRC) et les systèmes de localisation par satellite seront de plus en plus utilisés, probablement avec des transpondeurs embarqués et des balises intelligentes. À l'aide de ces moyens techniques, on peut suivre tous les véhicules sur tous les grands axes à tout moment de la journée, et appliquer des tarifs variables en conséquence. Il devrait donc être possible de proposer aux usagers de la route un choix d'itinéraires et de plages horaires correspondant à leur budget et à leur emploi du temps. À l'évidence, l'exploitation de ces technologies, avec les possibilités de régulation et de tarification modulable qu'elles procurent, aura une énorme influence sur la viabilité financière de l'infrastructure routière. Il est peu probable que le secteur public veuille laisser le secteur privé opérer sans aucun contrôle, et tous les mécanismes qui font évoluer les modèles d'entreprise du secteur privé devraient être strictement encadrés. Sans doute, le recours croissant à ces technologies sera sans conséquences pour la plupart des modèles d'entreprise, mais il peut toutefois favoriser l'adoption de modèles économiques dans lesquels le secteur public reste compétent en matière de réglementation et de fixation des tarifs.

Pour gérer la capacité routière, nous cherchons des incitations efficaces par rapport aux coûts et acceptables pour la collectivité afin de modifier le comportement des usagers dans le sens de l'objectif visé. Jusqu'à présent, les incitations adoptées ont été financières, d'ordinaire sous forme de stratégies de tarification routière, ou de nature réglementaire, le plus souvent pour rationner d'une façon ou d'une autre l'accès à l'espace routier en recourant à des moyens technologiques ou législatifs. Pour être suivie d'effet, une incitation doit être perçue comme une occasion à saisir. Les incitations négatives, par exemple le mécontentement que provoquent les embouteillages, ne sont généralement pas jugées efficaces, sauf quand la situation se perpétue; les incitations positives, notamment sous forme de voies réservées à une catégorie d'usagers, sont préférables. Dans les zones à forte densité de circulation, des technologies peuvent être mises à profit pour réguler l'utilisation des voies et la vitesse à des intervalles de quelques centaines de mètres sur une autoroute : si les usagers suivent les indications données, ces moyens permettent d'accroître sensiblement la capacité disponible, mais il est fréquent que les automobilistes les ignorent. Les recherches se poursuivent sur l'utilisation de technologies qui se substituent à la conduite manuelle de chaque véhicule et imposent une conduite automatique « en convois » constitués d'un grand nombre de véhicules circulant à une vitesse régulée avec de très faibles espacements. Cette innovation permettra d'améliorer la sécurité routière et d'augmenter la capacité disponible, sans entraîner de

répercussions différentes sur l'un ou l'autre des modèles d'entreprise considérés, Bunker et Holdane, TRL, (2003).

L'évolution de la croissance est tributaire des hypothèses retenues concernant les carburants, eu égard en particulier au type de carburant, à son coût et à la fiscalité qui s'y applique, ou à la disponibilité. L'utilisation actuelle de combustibles fossiles carbonés épuise rapidement une ressource qui peut se renouveler sur des échelles de temps géologiques mais qui n'est pas viable à court ou à moyen terme. Les recherches sur les véhicules multicarburants, les piles à combustible, les biocarburants et les carburants à base d'hydrogène sont prometteuses et s'intensifieront probablement si les carburants plus classiques viennent à manquer. Selon toute vraisemblance, on disposera d'un carburant ou un autre, qui sera sans doute taxé, et c'est la réglementation future en matière de taxation des carburants qui aura probablement le plus de répercussions.

### **Encadré 7.1. Taxes sur les carburants dans les pays limitrophes**

On observe aujourd'hui des écarts importants de taxation entre certains pays limitrophes. Par exemple, le Luxembourg prélève une taxe sur les carburants relativement plus faible que la Belgique voisine, ce qui rend son essence 20 % moins chère. Par suite de l'accord de Schengen, les frontières belges ne sont plus surveillées et un nombre disproportionné d'automobilistes se rendent des pays voisins au Luxembourg pour payer moins d'impôt sur le carburant. La situation géographique centrale du Luxembourg sur un axe nord-sud facilite cette pratique. Or, pour un pays relativement petit comme le Luxembourg, ce trafic automobile peut avoir une grande influence, alors qu'il aurait peu de poids économique dans des pays plus vastes, tels l'Allemagne ou la France.

Rietveld et Woudenberg (2005) avancent plusieurs raisons pour lesquelles les pays taxent les carburants, la principale étant le faible coût de perception et de contrôle de cet instrument fiscal. Il s'agit en outre d'un impôt difficile à contourner. De plus, cette taxation est considérée comme une base de recettes stable parce que la demande de carburants ne varie pas beaucoup avec les fluctuations de prix à court terme. Dans des pays comme les États-Unis, la taxe sur les carburants est utilisée à l'instar d'une redevance d'usage pour financer les infrastructures de transport. Les taxes sur les carburants moteur représentent jusqu'à 10 % de la base de recettes de nombre de pays de l'OCDE.

En ce qui concerne les nouveaux investissements, nous estimons improbable à court ou à moyen terme que d'autres sources importantes de financement public surgissent du jour au lendemain dans la plupart des pays

de l'OCDE. Nous pensons de même que le financement exclusivement privé ne sera jamais viable que pour une petite proportion de projets routiers à faible risque, générant d'importantes recettes, qui remplissent les critères d'une analyse coûts-avantages satisfaisante pour la collectivité et d'une analyse financière viable. Dans la plupart des pays, pour autant que des projets routiers de ce type existent, ils seront réalisés les premiers et il ne s'en présentera vraisemblablement guère d'autre à mener par la suite. Par conséquent, ni l'un ni l'autre des modèles situés aux extrémités du spectre n'est particulièrement robuste; il reste que le secteur public sera sans doute appelé à assumer de plus larges responsabilités à l'avenir concernant la construction, l'entretien et l'exploitation des projets d'infrastructures routières. Néanmoins, il y a lieu de penser aussi que les contraintes qui s'exerceront sur le budgets publics réduiront encore plus le pourcentage de l'investissement dans le réseau routier qui sera pris en charge par le secteur public, et ce quel que soit le modèle d'entreprise appliqué.

Dans ces conditions, il importe d'être conscient du fait que le recours aux modèles financiers du type public-privé n'équivaut pas à un emprunt auprès d'une banque; en effet, l'origine des fonds n'est qu'un aspect des choses : ce sont l'esprit d'entreprise et le sens des affaires, couplés au transfert du risque du secteur public vers le secteur privé, qui s'avèrent déterminants. En conséquence, il est essentiel que le secteur public soutienne sans réserve les projets en cause et qu'il existe une marge de manœuvre suffisante pour que le secteur privé puisse mettre efficacement à profit son savoir-faire sans que ce soit au détriment de l'intérêt général.

L'une des principales questions à régler, pour ce qui a trait à la viabilité des infrastructures routières, est celle de savoir comment *gérer la capacité*. À cet effet, il est indispensable de bien comprendre l'objectif à atteindre et d'admettre que la question se pose très différemment selon l'économie, le lieu et le moment concernés, entre autres paramètres. Bien entendu, les marchés émergents sont radicalement différents des marchés développés, les réseaux ne sont pas les mêmes en zones urbaines et en milieu rural, et le volume du trafic aux heures de pointe ne saurait être tenu pour caractéristique des flux de circulation dans d'autres plages horaires. Les technologies existantes laissent à penser qu'il est concrètement possible de gérer la capacité d'un réseau routier; de plus, avec l'évolution technologique, les moyens tendent à se multiplier et les coûts à diminuer. Des travaux antérieurs, menés par le MIT en 2001, confirment que les moyens de communication sans fil permettront d'atténuer la congestion urbaine (S.N. Humbad, MSc Thesis, 2001).

Les péages, en particulier ceux qui varient en fonction de la plage horaire et de l'endroit, sont effectivement incitatifs pour les usagers des infrastructures routières, ce qui conduit à s'interroger sur l'opportunité de soumettre à péage les voies interurbaines de type autoroutier, ou le réseau tout entier, pour que

des subventions croisées contribuent au financement de la gestion du réseau interurbain. Il est intéressant également d'étudier la possibilité de mettre en œuvre une approche de type « portefeuille » consistant à regrouper plusieurs projets et à les intégrer dans une seule et même concession afin de tirer parti de subventions croisées et du transfert interne de risque, démarche qui a connu un certain succès dans les secteurs de l'éducation et de la santé au Royaume-Uni. Sur le plan politique, le droit d'utiliser sa voiture à l'endroit et au moment choisis est un symbole de liberté individuelle. Que l'on accepte ou non ce point de vue, une partie des usagers de la route s'opposera sans doute à l'augmentation de la tarification et à l'application d'une réglementation plus sévère, en dépit des avantages manifestes de cette stratégie.

Enfin, une réflexion sur la question de la gouvernance s'impose. À l'évidence, et nous le savons depuis un certain temps déjà, si les pouvoirs publics veulent qu'un modèle d'entreprise adopté soit efficace pour atteindre les objectifs visés, ils ne doivent pas ménager leurs efforts pour le soutenir; en revanche, les missions du secteur public ne sont pas du tout bien définies. Peu contestent, semble-t-il, qu'il convient de tirer parti, dans le sens de l'intérêt général, du savoir-faire du secteur privé dans les domaines commercial et entrepreneurial; il reste à savoir comment y parvenir de façon optimale. Jusqu'à présent, les démarches généralement adoptées à cet égard ont débouché sur diverses formules de PPP, des accords de concession ou la création d'instances hybrides « indépendantes » regroupant acteurs publics et privés. Il est également indispensable, comme pour d'autres secteurs, d'aborder la question de la réglementation économique indépendante.

#### **4.1. Modèle d'entreprise publique**

Le secteur public a été le premier à fournir des infrastructures routières et, à notre sens, il continuera de jouer un rôle essentiel dans tous les modèles d'entreprise viables de demain, quelle que soit l'évolution de la situation. Il est investi d'un large éventail de devoirs et de responsabilités dans le domaine des infrastructures routières, et même lorsque le modèle de financement classique à 100 % public était appliqué, des contrats ont été confiés dans le cadre de marchés publics au secteur privé pour bénéficier de ses connaissances spécialisées en matière de conception et de construction. En dépit du manque de crédits publics et des contraintes de plus en plus lourdes qui pèsent sur l'investissement, il est peu probable que le secteur public renonce au pouvoir de lever des impôts sur les véhicules et les carburants, ces impôts étant des éléments clés de la stratégie générale de tarification routière. C'est pourquoi le secteur public est appelé à jouer un rôle clé à l'avenir. Comme l'affirment Fayard (2003) et d'autres auteurs, il n'existe que deux sources réelles de recettes : le secteur public et les usagers. Il n'en demeure pas moins nécessaire d'étudier à fond les solutions de financement qui

s'offrent au secteur public pour savoir exactement quel est le positionnement optimal de l'interface entre financement public et tarification de l'utilisation.

### Encadré 7.2. Le réseau autoroutier autrichien et ASFINAG

L'Autriche compte plus de 2 000 kilomètres d'autoroutes et de voies express, dont quelque 7 % sont soumises à péage dans le cadre d'un système de tarification national et exploitées par une société publique à responsabilité limitée, ASFINAG, dont l'État autrichien détient toutes les actions. ASFINAG exerce de très diverses responsabilités : le financement du réseau routier primaire; la conception, la construction, la modernisation, l'exploitation et l'entretien du réseau; ainsi que la perception de péages (ce qui explique que l'État autrichien conserve le droit d'en fixer les montants). Les services essentiels sont assurés par des filiales d'ASFINAG, que celle-ci contrôle à 100 % ou dont elle est actionnaire majoritaire, auquel cas l'État autrichien en détient une participation minoritaire.

L'entreprise tire l'intégralité de ses recettes des redevances d'utilisation prélevées sous forme de péage (celui-ci étant kilométrique, perçu par voie électronique et applicable aux véhicules de plus de 3.5 tonnes) et de la vignette; elle ne reçoit pas de subventions provenant du budget fédéral. Elle émet toutefois des obligations en son nom propre, dont la cotation AAA tient au fait que la dette est garantie par la République d'Autriche. Dans les prochaines années, ASFINAG prévoit d'émettre plus d'un milliard EUR d'obligations par an, et elle a planifié, entre 2002 et 2015, l'investissement de quelque 7.5 milliards EUR dans l'extension du réseau. (Certains nouveaux projets routiers seront probablement lancés dans le cadre de concessions routières en PPP.)

L'un des objectifs primordiaux de la création d'ASFINAG et du péage électronique était d'asseoir le financement du réseau d'autoroutes et de routes express sur des bases solides, mais elle a eu également des effets secondaires : d'après des données d'observation, le secteur du transport routier de marchandises a amélioré son efficacité (meilleure logistique, utilisation plus rationnelle de la capacité de chargement, recours accru à d'autres modes de transport). En gros, les autorités autrichiennes considèrent que le système a permis de progresser vers une répartition plus juste des coûts dans le secteur du transport routier.

Source : Centre conjoint OCDE-CEMT de recherche sur les transports/La Banque mondiale (2005) ; Regional Round Table 134, 12-13 May, Thessaloniki, Greece.

Au Royaume-Uni, une partie de la planification et l'enquête d'utilité publique relatives à la concession du péage de l'autoroute M6 ont été confiées au secteur privé. Or l'expérience n'a pas été brillante. Les réactions des

particuliers et des entreprises aux démarches d'expropriation effectuées par des sociétés privées, même si c'était aux fins d'un projet routier d'intérêt général, n'ont pas été les mêmes que si l'opération avait été conduite par l'État. En outre, les procédures très prolongées de planification se sont révélées onéreuses et ont posé des difficultés pratiques.

Il existera toujours des catégories de projets routiers pour lesquelles aucun autre modèle d'entreprise ne serait viable. Si des projets politiquement souhaitables ne peuvent pas être financés, ou ne sont pas rentables, ou ne dégagent pas suffisamment le secteur public du risque encouru, il faut les garder dans le giron de l'État. Il n'appartient pas au secteur public de garantir les profits du secteur privé, et les routes d'intérêt général n'intéressent guère parfois le secteur privé. La privatisation, sous quelque forme qu'elle s'opère, n'est pas toujours la solution optimale.

Aux États-Unis, un exemple de financement au titre de la loi TIFIA est l'autoroute à péage de 196 kilomètres (122 miles) prévue dans le corridor Austin-San Antonio, au centre du Texas : elle est destinée à atténuer la congestion, à améliorer la sécurité et à faciliter le transport de marchandises dans la région. Près d'un tiers du coût de la première phase du projet sera financé par un prêt de 917 millions USD, accordé dans le cadre du dispositif TIFIA, qui sera remboursé sur les recettes de péage.

Le recours à des filiales ou à des organismes totalement ou partiellement contrôlés par le secteur public, avec ou sans action spécifique, offre des opportunités très séduisantes pour que, d'une part, le contrôle soit exercé par le secteur public et, d'autre part, le secteur privé apporte efficacement ses capitaux et ses compétences. Ce questionnement en gestation appelle des recherches approfondies.

#### **4.2. Modèles d'entreprise fondés sur les partenariats public-privé**

Le modèle d'entreprise en PPP n'est pas encore parfait; avec ses variantes, il continue à évoluer, de pair avec les progrès des connaissances, de l'expérience et du savoir-faire concernant son objectif et les possibilités qu'il offre. Ce processus ne va sans doute pas s'interrompre et nous estimons qu'il débouchera vraisemblablement sur deux ou trois sous-modèles d'entreprise solides reposant, selon toute probabilité, sur l'octroi de concessions, l'existence d'organismes hybrides public-privé et la création de co-entreprises à long terme associées à des groupes d'intérêts concernés par l'utilisation des terres. Il paraît improbable toutefois que les allégations selon lesquelles les PPP sont la solution idéale à tous les problèmes routiers soient corroborées par les faits.

Il est intéressant de noter que la question de l'échec des projets devient importante pour de nombreux partenaires du secteur public. Quelques rares projets ont connu des problèmes – retrait du titulaire de la concession, ou

manque de capitaux obligeant le principal à investir pour maintenir la concession en place – le souci étant d'éviter l'humiliation de voir le projet abandonné après avoir été partiellement construit. Les risques, en l'occurrence, sont principalement liés au consentement à payer et à la fermeté du soutien du principal face à l'opposition du public.

### Encadré 7.3. **Elmka : concession hongroise**

Sur les marchés émergents, le pays hôte n'a généralement pas les moyens de financer la construction routière. En Hongrie, Elmka est la première société concessionnaire à avoir été constituée : elle a été enregistrée en septembre 1993 et le contrat de financement-construction-exploitation de l'autoroute M1-M15 lui a été attribué. La BERD a apporté son soutien à la principale banque du consortium, ce qui a permis de garantir le remboursement des fonds empruntés à l'étranger. L'emprunt international était libellé en DEM et en USD, tandis que les recettes à percevoir le seraient en monnaie locale.

Le projet s'est achevé dans le respect de l'enveloppe budgétaire et des délais, mais peu de temps après l'ouverture de l'autoroute à la circulation, les volumes du trafic n'ont pas atteint les niveaux prévus, ce qui a poussé la société titulaire de la concession à prélever des tarifs de péage jugés excessifs par le public. Quand elle a fixé ces tarifs, la structure *ad hoc* Elmka a appliqué une stratégie de maximisation des recettes parce qu'il n'y avait qu'une seule barrière de péage entre la frontière austro-hongroise et Budapest.

Les autorités hongroises n'ont pas accordé leur soutien à la concession, qui dans ces circonstances ne pouvait pas être maintenue; finalement, les dettes d'Elmka ont été intégrées dans la dette souveraine et la structure *ad hoc* NyuMA appartenant à l'État s'est substituée à Elmka. Les pertes des actionnaires d'Elmka ont été considérables – de l'ordre de 60 millions EUR d'après des estimations – sans qu'aucune indemnisation ne leur soit versée. Les tarifs de péage ont été réduits de près de 50 % et, de ce fait, le volume du trafic a augmenté d'un pourcentage compris entre 15 % et 20 %; nonobstant, les recettes ont globalement baissé de plus de 45 %. Malgré tout, le projet fait encore partie intégrante du réseau autoroutier hongrois, et d'autres autoroutes à péage ont affiché de bons résultats. Une nouvelle génération de projets de péage pour la Hongrie est actuellement à l'étude.

Dans le sous-ensemble des modèles de PPP, l'octroi de concessions présente des avantages. Il semble surtout permettre à la fois au secteur public et au secteur privé de maximiser leurs atouts respectifs en adoptant des structures différentes dans les phases d'investissement et d'exploitation d'un projet routier.

#### Encadré 7.4. **Projet de péage de la M6 au Royaume-Uni**

Midland Expressway Limited a passé commande au CAMBBA Construction Group pour l'exécution du projet de péage de la M6, dont la construction visait essentiellement à créer un autre axe à circulation fluide pour soulager l'autoroute M6 très encombrée, ainsi qu'un échangeur vers le nord et l'est de la région de West Midlands.

Midland Expressway Limited (MEL) est la société, conjointement détenue par le groupe australien Macquarie Infrastructure (75 % des parts) et la société italienne Autostrada SpA (25 % des parts), qui est globalement responsable du financement, de la conception, de la construction, de l'exploitation et de l'entretien du péage de la M6 jusqu'en 2054, année où cet équipement sera restitué à l'État.

MEL a attribué au groupe CAMBBA, consortium composé de Carillion, Alfred McAlpine, Balfour Beatty et AMEC, le contrat de 485 millions GBP qui couvre la conception et la construction de l'ouvrage.

Le ministère a dû procéder à l'acquisition des terrains, pour lesquels MEL acquitte un loyer annuel; il s'agit du seul tronçon à péage dans un réseau non payant. Le trafic dense et le risque de recettes, conjugués à l'absence de réglementation des tarifs de péage, ne constituent pas le modèle économique optimal aux yeux du public.

#### Encadré 7.5. **Financements publics en Espagne, en France et en Italie**

Le modèle espagnol, français et italien de base est celui qui allie le financement par le secteur public de la construction des autoroutes à leur exploitation par des entreprises privées ou mixtes qui prélèvent les péages et entretiennent les équipements. Aujourd'hui, en Espagne, 80 % des autoroutes ont été construites et sont entretenues avec des fonds publics, contre 20 % avec les recettes de péage, mais il y a peu de différence de niveau de services routiers entre les routes à péage et celles qui sont non payantes.

En Norvège, l'État a retenu trois projets de routes à péage dans le cadre d'une étude pilote des projets en PPP dans le secteur routier. Le premier, l'E 39 Klett-Bårdshaug dans le comté de Sør-Trøndelag, a été mis en service en 2005 (deux mois avant la date prévue). Les deux autres, l'E 39 Lyngdal-Flekkefjord dans le comté de Vest-Agder et l'E 18 Grimstad-Kristiansand dans le comté d'Aust-Agder, sont encore en préparation. La structure *ad hoc* privée Orkdalsvegen AS (inc.) est responsable de la construction, de l'exploitation et

du financement du projet. Elle recevra des paiements unitaires annuels pendant une période de 25 ans, mais les montants effectifs varieront en fonction des résultats évalués à l'aune de certains critères préalablement définis compte tenu des objectifs politiques d'accessibilité, de performance et de sécurité du réseau routier. Le financement provient du budget de l'État, en plus des recettes de péage. La perception des péages sera assurée par une entreprise publique indépendante (à but non lucratif) regroupant les différentes municipalités concernées pendant une période de 15 ans.

En dépit de quelques-unes des limitations évoquées plus haut, le modèle d'entreprise de base est sain et viable, compte tenu de certaines contraintes opérationnelles, pour les projets routiers appropriés à l'avenir. Il semble que le recours à des accords de concession et à des organismes chargés de l'entretien rencontrera un succès croissant; cela étant, leur fonctionnement ne sera efficace que s'il existe une souplesse suffisante pour mettre à profit le sens des affaires et l'esprit d'entreprise du secteur privé, tout en maintenant l'obligation de rendre des comptes au public et la protection de l'intérêt général que procure le secteur public.

À notre sens, ce modèle possède beaucoup d'atouts, et ménage dans le même temps au principal une certaine flexibilité. Il en existe de multiples variantes, mais son principal attrait tient à la possibilité de tirer parti du savoir-faire du secteur privé aux moments les plus indiqués du cycle de vie d'un projet. Les mécanismes de paiement peuvent être incitatifs, pour modifier le comportement des acteurs privés dans le bon sens. Ce sont autant de facteurs qui confèrent à ce modèle d'entreprise sa robustesse et sa viabilité potentielle à long terme.

### **4.3. Modèle d'entreprise exploitante privée**

Les infrastructures routières sont considérées comme un investissement à long terme et, du point de vue des coûts relatifs, le remplacement de l'intégralité de la chaussée d'une route sur un itinéraire donné représente normalement moins de 10 % du coût en capital d'une nouvelle construction. La majeure partie de l'investissement routier est consacrée aux travaux de terrassement et aux grands ouvrages. La construction de nouvelles infrastructures routières fait le plus souvent partie des plans de développement économique sur les marchés émergents et, de ce fait, elle est susceptible d'attirer l'investissement. Sur les marchés développés, on utilise de plus en plus des systèmes intelligents et des moyens de régulation qui permettent d'augmenter la capacité et ne nécessitent pas d'investissements considérables; en revanche, l'investissement est axé sur l'amélioration de la sécurité et la réduction de la congestion.

Le réseau d'infrastructures routières est, à l'évidence, un élément du patrimoine national, peut-être l'un des plus précieux, qui réclame des dépenses d'exploitation et d'entretien pour préserver le niveau de service requis. Les horizons d'investissement dans le secteur routier sont très lointains : les chaussées souples sont conçues pour durer environ 18 ans, avant de faire l'objet de réfections importantes ou d'être remplacées; pour l'assise de la chaussée, la durée de vie escomptée est de 40 ans et, pour les grands ouvrages d'art, de 120 ans. De plus, il est possible de faire payer les usagers de ces infrastructures pour générer des fonds destinés à financer les dépenses d'exploitation et les travaux d'entretien.

Plus de 60 % du budget du Royaume-Uni sont actuellement investis dans la gestion des infrastructures routières, et non dans de nouvelles constructions. Mais il existe aussi de grandes différences entre la gestion des réseaux autoroutiers interurbains à fort trafic et celle de la majeure partie des autres infrastructures routières, c'est-à-dire les réseaux de voirie urbaine et de routes de rase campagne. Au Royaume-Uni, les « Lane Rental Contracts » (contrats d'occupation de la voie publique pour travaux de voirie, assortis d'une prime en cas d'avance sur le calendrier d'exécution et d'une pénalité en cas de retard) témoignent des pressions qui se sont exercées pour que les niveaux de service restent performants sur les autoroutes. Nonobstant une relative efficacité, l'évaluation des coûts et des avantages n'était pas facile à réaliser et la méthode de travail imposée aux sous-traitants n'était guère viable.

L'une des principales questions débattues est celle de savoir si l'existence de deux catégories d'infrastructures donnera lieu à des normes de service à deux niveaux dans le secteur routier. Comme il semble vraisemblable que la propriété de l'intégralité des infrastructures routières restera publique, il importe de se demander s'il est acceptable d'y appliquer des normes différentes. Les pressions sur les finances publiques peuvent amener à s'orienter vers le modèle transfert-exploitation-transfert (TOT), en laissant les dépenses d'exploitation et d'entretien à la charge des usagers. Il serait rationnel de fixer les prix ou les paiements sur la base d'un barème de tarification qui tienne compte de l'accessibilité, de la sécurité et de la qualité. La mise en œuvre progressive des technologies de surveillance et de régulation laisse présager l'abandon de la tarification forfaitaire, plutôt simpliste, au profit de mécanismes spécifiques qui instaurent des liens transparents entre le péage et l'usage. Grâce à cette transparence, les usagers feront preuve vis-à-vis de la collectivité d'un plus grand « consentement à payer » et les exploitants seront à même de faire correspondre les dépenses d'exploitation et d'entretien à telle ou telle catégorie d'usagers. Si la relation entre la somme à acquitter et le service rendu ne ressort pas clairement, ce modèle d'entreprise risque de se heurter à l'opposition du public et de devenir inapplicable en pratique.

### Encadré 7.6. « Private Finance Initiative » (PFI) à Portsmouth, Royaume-Uni

En juillet 2004, le conseil municipal de Portsmouth a signé la première passation de marché public portant sur un projet de gestion de l'environnement urbain et de la voirie dans le cadre d'une « Private Finance Initiative » (PFI) : la gestion et l'entretien des 414 kilomètres de voirie de Portsmouth seront à ce titre assurés par une entreprise privée pendant 25 ans. Outre la gestion et l'entretien, le contrat prévoit le nettoyage des routes; le rebouchage des nids de poule; la mise à des normes avancées des feux de circulation; la modernisation des ponts, des ouvrages d'art et de l'éclairage des rues; l'entretien du matériel de régulation de la circulation; l'entretien des arbres et des accotements des routes; l'entretien hivernal; le nettoyage des rues et la gestion des routes eu égard aux autorisations et aux inspections. Les conditions requises par le conseil municipal de Portsmouth obéissaient à une démarche « d'entretien du patrimoine routier » selon laquelle il importe, pour l'essentiel, de privilégier dans un premier temps la remise à niveau du réseau de voirie urbaine – qui laissait beaucoup à désirer et pâtissait d'un manque d'investissements – pour ensuite assurer un entretien permettant de maintenir ce niveau de qualité supérieure durant toute la durée de vie prévue. Cette démarche est plus économiquement rationnelle que les programmes classiques de travaux de voirie annuels, qui ne font que s'attaquer à des problèmes urgents et graves.

Le contrat stipule notamment la modernisation, au cours d'une période d'investissement de base de cinq ans, d'un réseau d'environ 414 kilomètres comprenant routes, ponts, éclairage des rues et voies piétonnes. L'adoption de la méthode de calcul des coûts sur l'ensemble du cycle de vie a été considérée comme un moyen d'optimiser l'utilisation des ressources. La ville couvrira les coûts du projet à hauteur de quelque 300 millions GBP et le ministère des Transports financera le reste par une dotation spéciale de crédits au titre des PFI. Le marché a été attribué à Ensign Highways, structure *ad hoc* détenue par Colas Ltd. et sa société-mère Colas SA. Le contrat est fondé sur une période d'investissement de base de cinq ans, après un délai de démarrage pour préparer le lancement des services. La structure *ad hoc* financera l'investissement de base par un emprunt de premier rang. D'autres services permettront parallèlement de générer des recettes que versera la ville lorsque l'infrastructure aura été mise aux normes spécifiées. La redevance unitaire est principalement fonction de la disponibilité et des performances, mais comporte en outre un élément lié à la circulation des poids lourds.

Le principal objectif de cette initiative était d'offrir à la population des rues sûres, agréables, propres et accessibles. Quant à la stratégie à long terme, elle consiste à mettre un terme à la détérioration du patrimoine routier et à remettre le réseau à niveau de manière à pouvoir assurer son entretien dans des conditions viables en appliquant la méthode de calcul des coûts sur l'ensemble du cycle de vie.

#### 4.4. Modèle d'entreprise privée

Les modèles qui reposent exclusivement sur des financements privés ne sont viables que pour les projets d'infrastructures routières souhaitables pour des raisons tant sociales que politiques, et financièrement sains; or, ces projets sont rares. Il s'agit généralement d'opérations choisies par les pouvoirs publics afin d'encourager le changement des mentalités nécessaire dans le secteur pour engager des travaux avec des capitaux privés. Plusieurs variantes ont été appliquées pour laisser plus de souplesse au secteur privé, mais au fur et à mesure que le marché parvient à maturité – que ce soit dans les pays développés ou émergents – ces projets tendent à disparaître. Ce modèle n'est donc pas solide ni pérenne.

#### Encadré 7.7. Emprunts obligataires privés et State Infrastructure Banks aux États-Unis

Aux États-Unis, le SAFETEA-LU prévoit notamment des dispositions concernant des obligations en régime d'exonération qui sont des emprunts obligataires privés destinés à financer divers types d'installations détenues ou utilisées par des entités privées, et qui constituent des titres de collectivités locales quand plus de 10 % du produit de l'émission sont utilisés par des entreprises privées et que le paiement de plus de 10 % du principal ou des intérêts est cautionné par des entreprises privées.

Les State Infrastructure Banks restent en place aux termes du SAFETEA-LU. Bien que ces banques (ou fonds) puissent prendre plusieurs formes, elles sont généralement établies au niveau des États, et leur dotation en fonds propres provient du budget fédéral et des budgets des États. Ces banques peuvent apporter une aide financière par le biais de prêts, par l'amélioration de la cote de crédit ou par des garanties de crédit, notamment des assurances cautions, des garanties de prêts, des réserves ou des lettres et des lignes de crédit.

Il s'en est suivi que le modèle d'entreprise CET (construction-exploitation-transfert) a été appliqué sous ses différentes formes à de nombreux projets dans les transports et le mode routier. Le Republic Act 7718 de 1993 en admet plusieurs variantes, dont celles désignées par les sigles BLT (construction-location-transfert), BOO (construction-propriété-exploitation), BT (construction-transfert) et BTO (construction-transfert-exploitation). De plus, dans une modèle d'entreprise plus proche de la concession, des entités privées ont eu la possibilité de posséder des installations de péage et les États celle de mobiliser des aides fédérales pour les prêter à des organismes publics ou privés afin de financer la construction desdites installations.

Nous savons également que plusieurs modèles d'entreprise tirant des recettes d'opérations d'aménagement foncier sont utilisés, notamment par la Highways Agency au Royaume-Uni. Ses agents de gestion et 20 sous-traitants spécialisés, dont Hanson Construction Projects, se sont regroupés en août 2002 pour constituer la CMC, structure conçue pour exécuter des projets d'entretien de routes et d'ouvrages d'art pour un montant de 300 millions GBP pendant une période de sept ans. Nous reconnaissons néanmoins que ce modèle d'entreprise pourrait également passer pour une variante du modèle de concession en PPP.

## 5. Conséquences pour l'action des pouvoirs publics

Les principaux volets de la politique relative au secteur routier sont les suivants :

- Mise à disposition des réseaux.
- Tarification et fiscalité.
- Planification des nouveaux investissements.
- Calcul des coûts des nouveaux équipements.
- Financement des nouveaux équipements.
- Réglementation économique des concessions.

### 5.1. Mise à disposition des réseaux

Nous sommes d'avis que la responsabilité et, en définitive, la propriété des réseaux resteront sans nul doute dans le giron de l'État. Les infrastructures routières ont des caractéristiques propres aux biens publics, puisque toutes sortes d'usagers ont le droit d'y accéder, depuis les piétons jusqu'aux poids lourds, au même titre que d'autres compagnies de service public, comme celles des eaux et de gaz, pour effectuer des travaux sous la voirie : en conséquence, une politique générale de privatisation pure et simple soulèverait une trop grande controverse. Le partage même des compétences en matière de mise à disposition de routes entre les niveaux national, régional et local pose suffisamment de difficultés, pour que l'on ouvre un débat sur l'opportunité du partenariat public-privé.

Dans ces conditions, le secteur privé est surtout appelé à jouer un rôle de sous-traitant auprès des administrations centrales, régionales et locales. La sous-traitance peut concerner toutes les activités, depuis la planification, les études et l'analyse scientifique, jusqu'à des services d'exploitation courants, tel le déneigement, en passant par la reconstruction et l'entretien. Dans un certain nombre de pays, c'est sur le plan pratique que les changements organisationnels ont été les plus grands – les autorités publiques ont cessé

Tableau 7.5. **Tendances futures et modèles**

Évolution future	Public	PPP	Exploitation privée	Privé
<b>Croissance de la demande</b>	Grande souplesse, tant pour s'attaquer aux problèmes de congestion sur les marchés des pays développés que pour réaliser des projets de développement sur les marchés des pays émergents.	Faible marge de manœuvre par la renégociation, mais des mécanismes novateurs continuent de voir le jour.	Exigences accrues en matière de résultats concernant le maintien des niveaux de service.	Peu de projets ont des flux de trésorerie suffisamment importants.
<b>Investissement</b>	Tendance croissante à investir dans l'exploitation, la sécurité et l'entretien des routes plutôt que dans de nouvelles constructions.	Tendance croissante à investir dans l'exploitation, la sécurité et l'entretien des routes plutôt que dans de nouvelles constructions.	Le modèle d'entreprise peut fausser l'équilibre entre les routes à financement privé et le reste du réseau routier.	Possibilités limitées. Les projets les plus viables ont déjà été réalisés; généralement, taxation ou partage des superbénéfices.
<b>Disponibilité de capitaux</b>	Sévères contraintes budgétaires dans les pays de l'OCDE.	Accès aux marchés des capitaux privés, mais participation nécessaire du secteur public pour que les projets puissent être financés ou exploitables. Deuxième accord de Bâle. Modèles novateurs de financement par l'aménagement foncier.	Principe usager-payeur de plus en plus appliqué. Rôle des nouvelles technologies dans la tarification de l'usage des infrastructures.	Accès aux marchés des capitaux privés, mais concurrence avec d'autres possibilités d'investissements à risque.
<b>Tarification et rationnement</b>	Bien placé dès lors que le secteur public contrôle la taxation des carburants et réglemente les autres modes de transport. Péages variables. Systèmes utilisant les technologies DSRC et GPS.	Péages incitatifs tenant compte de l'impact de la circulation sur l'environnement et de la localisation géographique de l'usager. Systèmes utilisant les technologies DSRC et GPS.	Efficacité de la tarification dans l'ensemble du réseau.	Retour à la gratuité après la période de concession ?
<b>Gouvernance</b>	Adhésion sans réserve du public. Bilan médiocre.	Les PPP tendent vers une hybridation des concessions et des organismes.	Réglementation par le secteur public mais implantation par le secteur privé.	Modèle inefficace à long terme.

d'être des employeurs directs de grandes organisations pléthoriques pour devenir des clients de prestations de services délivrées par le secteur privé.

Dans ce domaine, l'une des questions les plus intéressantes concerne l'organisation de l'administration nationale des routes elle-même. Plusieurs arguments militent en faveur d'une instance indépendante comme la Highways Agency au Royaume-Uni, notamment l'affranchissement des compétences exécutives à l'égard du politique, ou la disjonction entre la

responsabilité de promouvoir les programmes routiers et celle du processus d'évaluation et de prise de décision – qui transparait dans les dispositions prises en Suède.

## **5.2. Tarification et fiscalité**

Quels que soient les arrangements organisationnels qui s'imposeront dans le secteur routier, la taxation des carburants et des véhicules restera de la compétence des pouvoirs publics. Pour les motifs expliqués plus haut, nous pensons qu'il y a tout lieu de s'attendre que la tarification de l'usage du réseau routier entraîne une réforme tarifaire (avec également des modifications de la fiscalité des véhicules et des carburants) et que, de ce fait, le principal responsable de la tarification de la congestion soit l'administration centrale ou locale. Il va sans dire que de nombreux agents du secteur privé interviendront dans la chaîne au titre d'engagements contractuels pour livrer et entretenir des matériels de voirie et des unités embarquées, ainsi que pour exécuter les services d'arrière-guichet; de leur côté, les pouvoirs publics prendront en charge le risque lié au volume du trafic et le risque de recettes. En fonction des dispositions qui seront retenues, il se peut que l'on réserve l'usage des recettes, en les recyclant d'une façon ou d'une autre, à l'investissement en infrastructures urbaines. Là encore, selon que l'organisation adopte telle ou telle forme, il est plus probable qu'une série de systèmes interopérables circonscrits – appartenant aux collectivités locales, mais gérés par un seul agent avec une facturation unique – prendra le pas sur un système national unique. Cette perspective est encore lointaine, toutefois, et il est plus facile d'imaginer l'aboutissement souhaité que le chemin à parcourir pour y parvenir. Un régulateur indépendant sera peut-être nécessaire, même si les prix sont fixés par les pouvoirs publics.

## **5.3. Planification des nouveaux investissements**

Nous pensons que la planification de nouveaux équipements restera de la compétence de l'État et des organismes qui en relèvent. En feront notamment partie le choix du tracé, la conception de la géométrie de la route et l'obtention des autorisations nécessaires, ainsi que la décision politique d'exécuter les travaux. L'expérience montre qu'il n'est pas approprié de transférer les risques au secteur privé avant la prise de décision politique, car le secteur privé n'a guère d'influence sur cette décision qui peut entraîner pour lui un coût considérable. Une fois décidés l'itinéraire et le tracé, les risques liés aux modalités d'exécution des travaux de construction et d'exploitation peuvent être transférés au secteur privé dans le cadre d'une formule CET.

#### 5.4. Tarification et mise à disposition de nouveaux équipements

Il importe, dans ce domaine, de décider d'abord quel est le but du péage. Si une décision stratégique est prise (comme pour la route M6 à péage au Royaume-Uni), le projet routier peut se concrétiser sous réserve que la construction soit « hors bilan » : dès lors, l'objectif du péage est de produire des recettes suffisantes pour rémunérer le capital. Nous estimons cependant : a) qu'il y a relativement peu d'occasions de ce genre qui soient véritablement rentables, et b) qu'il peut en découler une grave inefficience de la tarification et une mauvaise affectation des ressources.

Il est indispensable de se demander d'emblée – du point de vue de la collectivité – quels sont le niveau et/ou la structure du péage qu'il est judicieux d'appliquer sur une infrastructure nouvelle? La réponse peut être très variable selon :

- l'état de la congestion dans le corridor concerné ;
- la qualité du réseau général et la probabilité de report du trafic en conséquence ;
- la volonté et la possibilité d'en tirer une prime de qualité ;
- la viabilité de la modulation tarifaire par type de véhicule, plage horaire, etc. ;
- le « prix fictif des fonds publics », c'est-à-dire le coût d'opportunité du remplacement d'un euro de financement public par euro de recette de péage.

Nous préconiserions vivement d'intégrer dans le processus de planification une modélisation du trafic et une évaluation économique préalable permettant de tester les différentes stratégies de tarification ainsi que de mesurer leurs effets sur les volumes du trafic et l'acheminement de ce dernier, ce qui éclairerait les arbitrages à opérer entre les recettes, les coûts et les avantages pour les usagers. C'est seulement après ces études, une fois trouvée la stratégie de tarification efficiente, qu'il convient de réfléchir à la façon optimale de la gérer. Le mode de gestion dépendra du dosage nécessaire de financements publics et privés (provenant du péage) et du résultat de l'évaluation visant à déterminer s'il est souhaitable ou non que le risque lié au volume du trafic et le risque de recettes soient transférés à un concessionnaire; il sera fonction également de la prime de risque qu'il faudra probablement acquitter.

Cette décision ayant été prise, il reste à choisir entre les diverses solutions organisationnelles passées en revue dans la deuxième section de ce chapitre. En général, nous pencherions pour que le secteur public exerce un contrôle important sur la fixation des péages, que ce soit directement si les autorités sont le principal, ou par l'intervention d'un régulateur. Cela étant, si : a) une route est souhaitable du point de vue de la collectivité, et que b) la seule

solution, pour qu'elle soit construite, passe par un financement privé par emprunt adossé aux futures recettes de péage, un régime moins interventionniste est approprié.

### 5.5. Réflexion de conclusion

Dans l'ensemble, nous pensons qu'il serait erroné et dangereux de voir dans les PPP une panacée qui pourrait ou devrait, en soi, alléger les contraintes financières, politiques, économiques et sociales pesant sur les investissements routiers. Néanmoins, à notre sens, lorsque le secteur public est déterminé à engager un investissement routier dans un corridor, surtout quand il s'agit de projets internationaux impliquant de nombreux principaux, un organisme de tutelle agissant dans un cadre donné pour le compte des principaux (États membres, UE) peut s'avérer le moyen le plus efficace de réaliser ce dont les gouvernements sont convenus. On peut alors recourir aux divers modèles examinés plus haut, chacun présentant ses caractéristiques propres en matière de transfert de risque, de malédiction du vainqueur, de modélisation de seuils plancher/plafond, de flexibilité des périodes de rémunération, de règles de refinancement, etc. L'exécution peut concerner le projet d'équipement, ou l'exploitation et la gestion, ou le régime de tarification, ou un assortiment des uns et des autres. L'essentiel, pour les pouvoirs publics, est de cerner quels aspects de l'ensemble le secteur privé peut véritablement prendre mieux en charge, avec un meilleur rapport coût-efficacité.

### Bibliographie

- Bain, R. et J. W. Plantagie (2004), « Smooth Ride for European Tolls in 2004, but Twists and Turns Ahead », *Standard and Poors Infrastructure Finance Note*, Londres.
- Bain, R. et M. Wilkins (2002), « The Evolution of DBFO Payment Mechanisms: One More for the Road », *Standard and Poors Infrastructure Finance Note*, Londres.
- Banque mondiale (2005), « China – The National Expressway System: A Retrospective Initiating Memorandum », 20 décembre, Washington DC.
- Bellier, M. et al. (2003), *Private Participation in Infrastructure in China*, Banque mondiale, Washington DC.
- Button, K. (2004), « The Rationale for Road Pricing », *Research in Transportation Economics*, vol. 9, Elsevier Ltd.
- Capka, J.R. (2006), « Financing Megaprojects », *Public Roads*, vol. 69, n° 4.
- Commission européenne (CE) (1998), *Des redevances équitables pour l'utilisation des infrastructures : une approche par étapes pour l'établissement d'un cadre commun en matière de tarification des infrastructures de transport dans l'UE – Livre Blanc*, COM(98) 466, CE, Bruxelles.
- CE (2001), *Livre Blanc – La politique européenne des transports à l'horizon 2010 : l'heure des choix*, COM(2001) 370 final, Commission des Communautés européennes, Bruxelles.

- De Palma, A. et al. (2002), *Overview of policies, markets and institutional & technological issues*, MC-ICAM Task 4.1 Report, voir [www.its.leeds.ac.uk/projects/mcicam/index.html](http://www.its.leeds.ac.uk/projects/mcicam/index.html).
- Department for Transport (DfT) (2005), *Transport Appraisal: Wider Economic Benefits and Impacts on GDP*, Londres, voir [www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft\\_econappr/documents/page/dft\\_econappr\\_038893.pdf](http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_econappr/documents/page/dft_econappr_038893.pdf).
- Edwards P., J. Shaoul, A. Stafford, et L. Arblaster (2004), *Evaluating the Operation of PFI in Roads and Hospitals*, ACCA Research Report n° 84, Certified Accountants Educational Trust, Londres.
- Estache, A., M. Romero et J. Strong (2000), « The Long and Winding Path to Private Financing and the Regulation of Toll Roads », *World Bank Policy Research, Working Paper n° 2387*, Institut de la Banque mondiale.
- Fayard, A. (2003), *Analysis of Highway Concessions in Europe*, Conference on Highways Costing and Regulation in Europe, Bergame, Italie.
- Federal Highway Administration, US Department of Transport (2006), *Federal Register*, vol. 71, n° 4.
- Gannon, M.J. (2004), « A Review of Techniques Used to Assess the Credibility of a Business Case in Public Sector Rail Projects », *Proceedings of Computers in Railways IX*, 17-19 mai, Dresden, Allemagne.
- Hai Yang et Qiang Meng (2000), « Highway Pricing and Capacity Choice in a Road Network under a Build-Operate-Transfer Scheme », *Transportation Research Part A*, Pergamon Press.
- Hai Yang et M.G.H. Bell, (1997), « Traffic Restraint, Road Pricing and Network Equilibrium », *Transportation Research*, B31, pp. 257-278.
- Hanson P.L.C. (2006), « Operations and Products », *Foundation*, voir [www.hansonplc.com/files/pdf/magazine/2006/2006Q1.pdf](http://www.hansonplc.com/files/pdf/magazine/2006/2006Q1.pdf).
- Heald, D. (1997), « Privately Financed Capital in Public Services », *Manchester School*, vol. 65, issue 5, pp. 568-598.
- Highways Agency Procurement Strategy (2006), *Delivering Best Value Solutions and Services*, voir [www.highways.gov.uk](http://www.highways.gov.uk).
- IASON (sans date), *Integrated Appraisal of Spatial, Economic and Network Effects of Transport, Investments and Policies*, voir [www.inro.tno.nl/iason](http://www.inro.tno.nl/iason).
- Irigoyen, J.L. (2006), *Public Private Partnerships in Highways – International Experience and Lessons for Success*, World Bank Transport Learning Week, avril, Washington DC.
- Levy, S.M. (1996), *Build Operate Transfer – Paving the way for tomorrow's infrastructure*, John Wiley & Sons Inc., New York.
- May, A.D. et A. Sumalee (2003), « One Step Forward, Two Steps Back? An Overview of Road Pricing Application and Research Outside the US », *International Symposium on Road Pricing*, 19-22 novembre, Key Biscayne.
- Mackie, P.J. et N.J. Smith (2005), « Financing Roads in Great Britain », in Ragazzi, R. et W. Rothengatter, éd., *Procurement and Financing of Motorways in Europe, Research in Transportation Economics*, vol. 15, Elsevier Ltd.
- Merna, A. et N.J. Smith (1996), « Projects Procured by Privately Financed Concession Contracts », *Asia Law & Practice*, vol. 1 et 2, Hong-Kong.
- Nash, C. et E. Niskanen (2003), *Experiences in Road Pricing in Europe – A Review of Research and Practice*, Institute of Local Government Studies, Danemark.

- National Audit Office (1998), *The Private Finance Initiative: The First Four Design, Build, Finance and Operate Roads Contracts*, HC476, Stationery Office, Londres.
- Nickesen, A. et M. Stanfield (2000), « Toll Road Securitisation in China », *Roads & Highways*, TopicNoteRH-3, Banque mondiale, Washington DC.
- OCDE (2006), *Infrastructure to 2030: Telecom, Land Transport, Water and Electricity*, OCDE, Paris.
- Operations and Products (2006), Foundation (Hanson Ltd.), [www.hansonplc.com/files/pdf/magazine/2006/2006Q1.pdf](http://www.hansonplc.com/files/pdf/magazine/2006/2006Q1.pdf).
- Øresundsbro Konsortiet (2005), rapport annuel, Consortium du pont de l'Øresund, voir <http://osb.oeresundsbron.dk>.
- Orosz, C.G.S. (2001), « The Effects of Toll Motorway in Hungary », *Proceedings of the AET European Transport Conference*, actes de la conférence annuelle sur les transports en Europe (ETC) de l'Association européenne du transport (AET), 10-12 septembre, Cambridge, PTRC Education and Research Services Ltd., Londres.
- PROFIT et équipe de recherche (2001), *Private Operation and Financing of Trans-European Networks – Public Private Partnerships*, Projet pour la Commission européenne, DG de l'Énergie et des Transports, 5<sup>e</sup> programme-cadre pour des actions communautaires de recherche, de développement technologique et de démonstration, ST-98-SC.3035.
- Queiroz, C. (2005), *Launching Public Private Partnerships for Highways in Transition Economies*, World Bank Transport Paper TP9, Banque mondiale, Washington DC.
- Ramjerdi, F., H. Minken et K. Ostnoe (2004), « Norwegian Urban Tolls », in *Research in Transportation Economics*, vol. 9, Elsevier Ltd.
- Rietveld P., Woudenberg van Stefan (2005), « Why Fuel Prices Differ », *Energy Economics*, vol. 29, n° 1, pp. 79-92.
- Santos, G., éd. (2004), « Road Pricing: Theory and Evidence », in *Research in Transportation Economics*, vol. 9, Elsevier Ltd.
- Smith, A.J. (1999), *Privatised Infrastructure – The Role of Government*, Thomas Telford Publishing, Londres.
- Tan, Y. (2006), thèse de doctorat non publiée, université de Leeds, Royaume-Uni.
- Tanczos, K. et G.S. Kong (2001), « Experiences of Using Toll Road and Possibility for Public Private Partnership with Special Respect to Eastern Europe and Some Asian Countries », in *Proceedings of the AET European Transport Conference*, actes de la conférence annuelle sur les transports en Europe (ETC) de l'Association européenne du transport (AET), 10-12 septembre, Cambridge, PTRC Education and Research Services Ltd., Londres UK.
- UK Department for Transport (DfT) (2005), *Transport Appraisal: Wider Economic Benefits and Impacts on GDP*, London, [www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft\\_econappr/documents/page/dft\\_econappr\\_038893.pdf](http://www.dft.gov.uk/stellent/groups/dft_econappr/documents/page/dft_econappr_038893.pdf).
- Von Hirschhausen, C. et B. Meinhart (2001), « Infrastructure Policies and Liberalisation in East European Transition Countries – Would Less Have Been More? », Congrès annuel de l'Association économique européenne (EEA), université de Lausanne, Suisse.

## Groupe de pilotage du projet sur les infrastructures

### Le Groupe de pilotage

Au moment du lancement du projet sur « Les besoins mondiaux en matière d'infrastructures : perspectives et implications pour les acteurs publics et privés », dans le cadre du Programme de l'OCDE sur l'avenir, un Groupe de pilotage a été constitué pour fournir des orientations générales à l'équipe de projet de l'OCDE. Le Groupe était composé d'experts et de décideurs de haut niveau issus d'entités publiques et privées des secteurs infrastructurels et connexes contribuant financièrement au projet. Le Groupe de pilotage s'est réuni à quatre reprises au cours du projet (juin 2005, décembre 2005, juin 2006 et décembre 2006).

### Président

Michael OBORNE, directeur du Programme de l'OCDE sur l'avenir (IFP), secondé par Barrie STEVENS, directeur adjoint du Programme de l'OCDE sur l'avenir et Pierre-Alain SCHIEB, conseiller et chef de projets, Programme de l'OCDE sur l'avenir. IFP est rattaché à l'Unité consultative auprès du Secrétaire général de l'OCDE.

### Les membres du Groupe de pilotage

Certains membres ont été remplacés aux cours des deux années du projet sur les infrastructures et/ou ont bénéficié du concours d'autres spécialistes de leur organisation. Les représentants de ces organisations sont énumérés ci-après (les titres et affiliations sont ceux qui étaient les leurs pendant le déroulement du projet).

Andrea de BENEDETTI

Directeur commercial

Alstom Transport

France

Daniel BIENVENUE

Secrétaire associé modernisation de l'État

Secrétariat du Conseil du trésor

Gouvernement du Québec  
Canada

Karine BIGOT  
Chargée d'affaires  
Alstom Transport  
France

Guy BUJOLD  
Sous-ministre adjoint principal,  
Direction générale des politiques et des communications  
Infrastructure Canada  
Canada

Lowri DAVIES  
Research and Technology Strategy Division  
Department for Transport  
Royaume-Uni

Juan Carlos DELRIEU  
Directeur, économiste en chef  
CEMEX  
Mexique

Gérard DÉPOND  
Stratégie et prospective  
Réseau ferré de France  
France

Thomas EGEBO  
Secrétaire permanent  
Ministère des Transports et de l'Énergie  
Danemark

Jean FAUSSURIER  
Délégué aux affaires européennes et internationales  
Réseau ferré de France  
France

Emmanuel FAVRE-BULLE  
Chargé de missions, Services économiques et statistiques  
Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme  
et de la Mer  
France

Paulo Manuel Cadete FERRÃO  
Professeur adjoint  
Instituto Superior Técnico  
Université technique de Lisbonne

Représentant du GRICES  
Portugal

Philippe GRATADOUR  
Chargé de la sous-direction des actions internationales  
Ministère de l'Équipement  
France

Sylvie GRONDIN  
Secrétaire associée, sous-secrétariat à la Modernisation de l'État  
Secrétariat du Conseil du trésor  
Gouvernement du Québec  
Canada

François GROSSIORD  
Analyses stratégiques  
SNCF  
France

Gérard HALAUNBRENNER  
Analyses stratégiques  
SNCF  
France

Per Skrumsager HANSEN  
Consultant spécial, représentant  
Thomas EGEBO  
Secrétaire permanent  
Ministère des Transports et de l'Énergie  
Danemark

Margaret HILL  
Directrice de la recherche et de l'analyse  
Infrastructure Canada  
Canada

Birger HÖÖK  
Directeur Registre du trafic  
Administration routière suédoise  
Suède

John HULTÉN  
Analyste  
Administration routière suédoise  
Suède

Massimo IEZZONI  
Directeur général

Communauté métropolitaine de Montréal  
Canada

Casimiro IGLESIAS  
Directeur général de la planification  
Ministère du Développement  
Espagne

Jean-Christophe LASSERRE  
Chargé de missions, Bureau des exportations  
Ministère de l'Équipement, des Transports, du Logement, du Tourisme  
et de la Mer  
France

Richard LAVERGNE  
Secrétaire général de l'Observatoire de l'énergie  
Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie  
Observatoire de l'énergie  
France

Rt Hon Lord MACDONALD of Tradeston  
Chairman, Macquarie Investment Banking Group  
Europe

Mauricio MORA  
Économiste en chef (monde entier)  
CEMEX  
Mexique

José Antonio MORENO  
Directeur technique de la Direction générale de la planification  
Ministère du Développement  
Espagne

Alvaro ORTIZ  
Économiste en chef, Europe  
CEMEX  
Mexique

Ove PETTERSSON  
Analyste principal  
VINNOVA – Agence suédoise pour les systèmes d'innovation  
Suède

Stéphane PINEAULT  
Conseiller représentant

Massimo IEZZONI  
Directeur général

Communauté métropolitaine de Montréal  
Canada

Grégoire POSTEL-VINAY  
Chef de l'Observatoire des stratégies industrielles  
Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie  
France

Michel ROCHEFORT  
Conseiller en recherche à la Direction générale  
Communauté métropolitaine de Montréal  
Canada

Kåre SCHJETNE  
Adjoint au PDG  
Statnett SF  
Norvège

Helga THEIL THOMSEN  
Sous-secrétaire permanent  
Chef du service des ressources  
Ministère des Transports et de l'Énergie  
Danemark

Toon VAN DER HOORN  
Directeur, Modèles et prévisions stratégiques  
AVV Transport Research Centre  
Ministère des Transports, des Travaux publics et de la Gestion de l'eau  
Pays-Bas

Jean VERSEILLE  
Directeur, Développement du réseau  
Réseau de transport d'électricité (RTE)  
France

Frederik VON DEWALL  
Directeur général et économiste en chef  
ING Group  
Pays-Bas

Hans WERDER  
Secrétaire général  
Département fédéral de l'environnement, des transports, de l'énergie  
et de la communication  
Suisse

Matthew WHITE  
Head of Science Evidence and Expertise Branch, Evidence & Research Strategy

Ministère des Transports  
Royaume-Uni

Miles YARRINGTON  
Project Leader, Intelligent Infrastructure Systems  
Foresight Directorate, Office of Science and Technology  
Department of Trade and Industry  
Royaume-Uni

## *Experts ayant contribué au projet sur les infrastructures*

### **Experts extérieurs**

Les experts ont été sollicités pour rédiger des rapports et apporter des commentaires aux différents aspects abordés dans le projet. La liste ci-dessous inclut les auteurs des chapitres qui furent publiés dans les 2 publications « Les infrastructures à l'horizon 2030 ». (Les titres et affiliations mentionnés sont ceux des experts au moment du projet).

Christian ALBRECHT

Head, Transport Policy Section

Federal Office for Spatial Development (ARE), Switzerland

Michel ANDRIEU

Consultant, OECD International Futures Programme, France

Richard ASHLEY

Adrian CASHMAN

Pennine Water Group

Department of Civil and Structural Engineering

University of Sheffield, United Kingdom

Colin BLACKMAN

Editor

Foresight and Shaping Tomorrow, United Kingdom

Erik BOHLIN

Head of Division, Associate Professor

Division of Technology and Society

Department of Technology Management and Economics

Chalmers University of Technology, Sweden

Heather COOLEY, Research Associate

Peter H. GLEICK, President

Meena PALANIAPPAN, Senior Research Associate

Gary WOLFF, Principal Economist and Engineer

Pacific Institute for Studies in Development, Environment and Security,

United States

Yves CROZET

Professor, University of Lyon 2  
Director, Transport Economics Laboratory  
Joint Research Unit (CNRS) No. 5593, France

Simon FORGE

SCF Associates Ltd., United Kingdom

Peter J. MACKIE

Nigel J. SMITH  
Professors, Institute for Transport Studies  
University of Leeds, United Kingdom

Trevor MORGAN

Menencon Consulting, France

Anil SHARMA

Visiting Professor of Transport  
Department of Civil Engineering and Geosciences  
University of Newcastle upon Tyne, United Kingdom

David STAMBROOK

Virtuosity Consulting, Canada

Louis S. THOMSPON

Thompson, Galenson and Associates, United States

Rob VAN DER HEIJDEN, Professor of Transport and Spatial Planning

Erwin VAN DER KRABBEN

Bas ZONNENBERG

Institute for Management Research  
Nijmegen School of Management  
Radboud University, the Netherlands

## Experts de l'OCDE

OECD colleagues were called upon to provide comments on draft papers so as to ensure that the work conducted by the project team fully took into account related work in other parts of the Organisation.

Peter BORKEY

Administrator, Urban Water Sector Reform, GFII  
Environment Directorate

Mary CRASS

Principal Administrator, Transport Policy (Urban Travel, Accessibility, Crime and Security)  
European Council of Ministers of Transport (ECMT)

Xavier LEFLAIVE

Principal Administrator, Environmental Finance  
Environment Directorate

Stephen PERKINS

Principal Administrator, Transport Policy (Railways, Social Costs, Transport  
and Environment)  
Joint OECD/ECMT Transport Research Centre

Paul SCHREYER

Head of Division, Prices and Structural Economics Statistics  
Statistics Directorate

Colin STACEY

Administrator  
Joint OECD/ECMT Transport Research Centre

John WHITE

Head  
Joint OECD/ECMT Transport Research Centre

Dimitri YPSILANTI

Principal Administrator, Communications Policies and Regulatory Reform  
Directorate for Science, Technology and Industry



LES PUBLICATIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16  
IMPRIMÉ EN FRANCE  
(03 2007 03 2 P) ISBN 978-92-64-03133-3 – No. 55618 2008

# Les infrastructures à l'horizon 2030

## VOLUME 2

### ÉLECTRICITÉ, EAU ET TRANSPORTS : QUELLES POLITIQUES ?

Les réseaux d'infrastructure jouent un rôle vital dans le développement économique et social. De plus en plus interdépendants, ils constituent un moyen d'assurer la fourniture et la prestation de biens et de services qui concourent à la prospérité et à la croissance économique et contribuent à la qualité de vie. La demande d'infrastructure est appelée à sensiblement augmenter dans les décennies à venir, sous l'impulsion de facteurs majeurs de changement comme la croissance économique mondiale, le progrès technologique, le changement climatique, l'urbanisation et l'intensification de la congestion. Toutefois, les défis à relever sont multiples : de nombreux éléments de réseaux d'infrastructure dans les pays de l'OCDE connaissent un vieillissement rapide, les finances publiques sont de plus en plus serrées et le financement de l'infrastructure devient de plus en plus complexe.

Le « déficit d'infrastructure » qui se profile à l'horizon doit être comblé. D'où viendront les nouvelles sources de financement et quel sera le rôle joué par le secteur privé ? Comment peut-on gérer de façon plus efficace et plus efficiente les réseaux d'infrastructure ? Les dispositifs financiers, organisationnels, institutionnels et réglementaires (« les modèles économiques ») actuellement en place pourront-ils répondre de façon adéquate aux enjeux à relever et seront-ils « durables » à plus long terme ? Cet ouvrage évalue la viabilité future des « modèles économiques » actuels dans cinq secteurs d'infrastructure : électricité, eau, transport ferroviaire de marchandises, transports collectifs urbains et transport routier. Il propose des recommandations d'action visant à renforcer les capacités afin de répondre aux besoins futurs d'infrastructures, notamment des mesures qui pourraient être prises par les gouvernements tant collectivement qu'individuellement pour mettre en place des cadres institutionnels, politiques et réglementaires plus favorables.

Cet ouvrage est le second d'une série de deux publications sur l'avenir du développement des infrastructures. Il fait suite à la publication *Les infrastructures à l'horizon 2030 : Télécommunications, transports terrestres, eau et électricité*, parue en 2006.

Le texte complet de cet ouvrage est disponible en ligne aux adresses suivantes :

[www.sourceocde.org/developpement/9789264031333](http://www.sourceocde.org/developpement/9789264031333)  
[www.sourceocde.org/economiegenerale/9789264031333](http://www.sourceocde.org/economiegenerale/9789264031333)  
[www.sourceocde.org/economiesemergentes/9789264031333](http://www.sourceocde.org/economiesemergentes/9789264031333)  
[www.sourceocde.org/economiestransition/9789264031333](http://www.sourceocde.org/economiestransition/9789264031333)  
[www.sourceocde.org/energie/9789264031333](http://www.sourceocde.org/energie/9789264031333)  
[www.sourceocde.org/environnement/9789264031333](http://www.sourceocde.org/environnement/9789264031333)  
[www.sourceocde.org/finance/9789264031333](http://www.sourceocde.org/finance/9789264031333)  
[www.sourceocde.org/scienceTI/9789264031333](http://www.sourceocde.org/scienceTI/9789264031333)  
[www.sourceocde.org/transport/9789264031333](http://www.sourceocde.org/transport/9789264031333)

Les utilisateurs ayant accès à tous les ouvrages en ligne de l'OCDE peuvent également y accéder via :  
[www.sourceocde.org/9789264031333](http://www.sourceocde.org/9789264031333)

**SourceOCDE** est une bibliothèque en ligne qui a reçu plusieurs récompenses. Elle contient les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'OCDE. Pour plus d'informations sur ce service ou pour obtenir un accès temporaire gratuit, veuillez contacter votre bibliothécaire ou [SourceOECD@oecd.org](mailto:SourceOECD@oecd.org).