

**Technologies de l'information  
et des communications**



**Perspectives  
des technologies  
de l'information  
de l'OCDE**



TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS

# **Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE**

2004



ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

## **ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES**

En vertu de l'article 1<sup>er</sup> de la Convention signée le 14 décembre 1960, à Paris, et entrée en vigueur le 30 septembre 1961, l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) a pour objectif de promouvoir des politiques visant :

- à réaliser la plus forte expansion de l'économie et de l'emploi et une progression du niveau de vie dans les pays membres, tout en maintenant la stabilité financière, et à contribuer ainsi au développement de l'économie mondiale ;
- à contribuer à une saine expansion économique dans les pays membres, ainsi que les pays non membres, en voie de développement économique ;
- à contribuer à l'expansion du commerce mondial sur une base multilatérale et non discriminatoire conformément aux obligations internationales.

Les pays membres originaires de l'OCDE sont : l'Allemagne, l'Autriche, la Belgique, le Canada, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la France, la Grèce, l'Irlande, l'Islande, l'Italie, le Luxembourg, la Norvège, les Pays-Bas, le Portugal, le Royaume-Uni, la Suède, la Suisse et la Turquie. Les pays suivants sont ultérieurement devenus membres par adhésion aux dates indiquées ci-après : le Japon (28 avril 1964), la Finlande (28 janvier 1969), l'Australie (7 juin 1971), la Nouvelle-Zélande (29 mai 1973), le Mexique (18 mai 1994), la République tchèque (21 décembre 1995), la Hongrie (7 mai 1996), la Pologne (22 novembre 1996), la Corée (12 décembre 1996) et la République slovaque (14 décembre 2000). La Commission des Communautés européennes participe aux travaux de l'OCDE (article 13 de la Convention de l'OCDE).

*Also available in English under the title:*  
**OECD Information Technology Outlook 2004**

© OCDE 2004

Les permissions de reproduction partielle à usage non commercial ou destinée à une formation doivent être adressées au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France, tél. (33-1) 44 07 47 70, fax (33-1) 46 34 67 19, pour tous les pays à l'exception des États-Unis. Aux États-Unis, l'autorisation doit être obtenue du Copyright Clearance Center, Service Client, (508)750-8400, 222 Rosewood Drive, Danvers, MA 01923 USA, ou CCC Online : [www.copyright.com](http://www.copyright.com). Toute autre demande d'autorisation de reproduction ou de traduction totale ou partielle de cette publication doit être adressée aux Éditions de l'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 Paris Cedex 16, France.

## AVANT-PROPOS

L'édition 2004 des *Perspectives des technologies de l'information* a été établie par l'OCDE sous la direction du Comité de la politique de l'information, de l'informatique et des communications (PIIC) de l'OCDE, et notamment de son Groupe de travail sur l'économie de l'information. Il s'agit de la septième édition d'une série de rapports biennaux qui ont pour objet de proposer aux pays membres un large tour d'horizon des tendances et des perspectives à court terme de l'industrie des technologies de l'information (TI), une analyse de l'incidence croissante des TI sur l'économie et la société, un aperçu des nouvelles applications dans certains domaines des technologies de l'information et une description des orientations de la politique en matière de TI. L'édition 2004 reprend, en les approfondissant, l'analyse économique et l'analyse des politiques proposées dans l'édition 2002.

Les trois premiers chapitres donnent un aperçu de l'importance des technologies de l'information et des communications (TIC) dans les économies nationales, décrivent la dynamique récente des marchés et examinent certains impacts de l'utilisation des TIC, présentent une description détaillée de la mondialisation du secteur des TIC ainsi qu'une analyse approfondie du secteur des logiciels, dont l'importance va grandissante. Les trois chapitres suivants décrivent la diffusion de ces technologies et le fossé numérique, l'évolution rapide en ce qui concerne la demande et l'offre des compétences dans le domaine des TIC ainsi que le phénomène croissant du contenu numérique. Les deux derniers chapitres examinent certains progrès récents dans le domaine de la technologie qui auront de l'importance à moyen terme, et présentent un tour d'horizon des politiques menées dans les pays de l'OCDE à l'égard des TI. On trouvera des profils statistiques détaillés à l'annexe C. Des profils des politiques en matière de TI sont affichés séparément sur le site Web de l'OCDE, ce qui permet d'en assurer une large diffusion ([www.oecd.org/sti/information-economy](http://www.oecd.org/sti/information-economy)).

Les *Perspectives des TI* 2004 ont été préparées par Graham Vickery, Pierre Montagnier, Misha Pinkhasov, Desirée van Welsum et Sacha Wunsch-Vincent, de la Division de la politique de l'information, de l'informatique et des communications de l'OCDE, et John Houghton (Victoria University). Cette publication a bénéficié de la précieuse contribution des délégués auprès du Groupe de travail du Comité PIIC sur l'économie de l'information, présidé par M. Richard Simpson (Canada), notamment en ce qui concerne les évolutions des politiques nationales concernant les TI et les statistiques nationales récentes sur la production et l'utilisation de biens et services des TI.

Les *Perspectives des technologies de l'information* 2004 sont publiées sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE.

## TABLE DES MATIÈRES

<b>Principales conclusions</b> .....	13
<b>Chapitre 1. Évolution récente et perspectives</b> .....	25
Introduction .....	26
L'offre de TIC .....	27
Marchés des TIC .....	48
Échanges .....	50
TIC et performances économiques .....	61
Conclusions.....	68
Notes .....	70
Références .....	71
<b>Chapitre 2. Mondialisation du secteur des TIC et externalisation internationale des services fondées sur les TIC.</b> .....	73
Introduction .....	74
Mondialisation et échanges.....	74
Investissement direct étranger .....	82
Fusions et acquisitions.....	85
La Chine et la mondialisation : échanges, IDE et fusions et acquisitions .....	91
Activités des sociétés affiliées .....	94
Délocalisations internationales de services informatiques et de services aux entreprises fondés sur les TIC.....	99
Conclusion .....	111
Notes .....	112
Références .....	114
<b>Chapitre 3. Évolution du « e-Business »</b> .....	117
Introduction .....	118
Adoption des TIC dans les processus d'entreprise.....	122
Première expérience de l'e-business .....	125
Des applications d'e-business plus matures : l'intégration des processus internes et externes grâce aux TIC.....	135
Incidences de l'e-business .....	146
Conclusion .....	149
Notes .....	151
Références .....	153
<b>Chapitre 4. Utilisation des TIC par les individus et les ménages</b> .....	159
Introduction .....	160
Vitesse de diffusion .....	160
Connexions haut débit et sans fil .....	162
Déterminants de la diffusion des TIC .....	167
Schémas d'utilisation de l'Internet.....	175
Réexamen du fossé numérique .....	186
Conclusion .....	191
Notes .....	192
Références .....	193
<b>Chapitre 5. Les téléservices</b> .....	197
Introduction .....	198
Téléservices sur Internet : typologie des usages .....	199
Téléchargement peer-to-peer (P2P).....	208
Téléservices aux entreprises.....	218
Téléservices de santé.....	227
Conclusions.....	236
Notes .....	238
Références .....	239

<b>Chapitre 6. Compétences et emploi dans le domaine des TIC</b> .....	243
Introduction .....	244
Les compétences en TIC dans les différents secteurs de l'économie.....	244
Compétences en TIC : comment les acquérir et les valoriser ? .....	260
Conclusion .....	282
Notes .....	284
Références .....	286
<b>Chapitre 7. Les applications technologiques émergentes</b> .....	289
Introduction .....	290
Les nanotechnologies .....	291
L'informatique distribuée.....	296
Les nouvelles applications de localisation : l'identification par radiofréquences .....	302
Le WiFi .....	306
Technologies de lutte contre le pollupostage ( <i>antispam</i> ).....	310
Conclusion .....	315
Références .....	316
<b>Chapitre 8. Évolution des politiques des TIC</b> .....	317
Environnement de la politique des TIC .....	320
Politiques et programmes spécifiques .....	321
Sujets spécifiques.....	331
Évaluation des politiques.....	334
Conclusion .....	334
<b>Annexe A. Entreprises du secteur des TIC et de l'Internet</b> .....	337
<b>Annexe B. Méthodologie et définitions</b> .....	367
<b>Annexe C. Tableaux</b> .....	373
<b>Liste des encadrés</b>	
2.1. Les modalités autres que commerciales de la mondialisation industrielle .....	82
3.1. Définition et mesure de l'e-business par l'OCDE.....	123
3.2. Utilisation des TIC dans les entreprises des pays de l'OCDE selon le Networked Readiness Index .....	136
3.3. Coordination opérationnelle fondée sur les TIC entre entreprises japonaises .....	142
3.4. Solutions d'e-business .....	145
4.1. Les populations vieillissantes et les TIC .....	172
4.2. France : une courbe de diffusion particulière des TIC par rapport à d'autres technologies .....	188
5.1. Données sur l'utilisation de l'Internet.....	200
5.2. Modes d'échange de fichiers en peer-to-peer.....	209
6.1. Les compétences en TIC : définitions .....	245
6.2. Les femmes, les minorités et les travailleurs âgés dans la main-d'œuvre des TI.....	257
6.3. Les pénuries : Comment les définir ? Comment les mesurer ? .....	261
6.4. Enquête auprès des travailleurs des TI de retour à Bangalore, Inde .....	271
6.5. Profil détaillé des utilisateurs des sites de recrutement en ligne au Royaume-Uni .....	281
8.1. Le logiciel libre .....	326
8.2. Recommandation du Conseil de l'OCDE concernant le développement du haut débit.....	329
8.3. Les TIC, le commerce électronique et les PME Principales recommandations en termes de politiques.....	332
Figure encadré 4.1. Caractéristiques d'accès à l'Internet ou de diffusion de l'Internet dans les tranches d'âges supérieures, dans certains pays de l'OCDE, 2003 .....	173
Figure encadré 4.2. Évolution des inégalités dans la possession de produits donnés en France.....	188
Tableau encadré 4.2. Coefficients de Gini d'après le taux de diffusion l de produits donnés en France.....	188
<b>Liste des encadrés annexes</b>	
A.1. Recensement des principales entreprises des TIC.....	337
A.2. Réorientation vers les services .....	348
A.3. Communications, contenu et convergence.....	353
A.4. Méthode utilisée pour sélectionner les sociétés Internet .....	355
C.3.1. Diffusion des TIC dans le secteur commercial dans quelques pays de l'OCDE, 1994-2003 : Méthodologie des enquêtes .....	391
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Chapitre 1</b>	
1.1. Échanges de services de TIC, 1996-2002.....	60
<b>Chapitre 2</b>	
2.1. Progression annuelle des échanges et de la production de matériel électronique, 1992-2001 .....	76
2.2. Échanges intra-entreprises de matériels de TIC par des entreprises américaines, 2002 .....	81
2.3. Flux d'IDE à destination de la Chine et de Hong-Kong, 1991-2002.....	93
2.4. Fusions et acquisitions en Chine et à Hong-Kong, 1990-2002.....	93
2.5. Filiales d'entreprises étrangères opérant aux États-Unis, 2001 .....	96

2.6.	Filiales d'entreprises américaines opérant à l'étranger, 2000.....	97
2.7.	Les entreprises sous contrôle étranger opérant en Suède dans le secteur des TIC, 2001 .....	98
2.8.	Pays d'origine des entreprises sous contrôle étranger dans le secteur des TIC en Suède, 2001 .....	99
2.9.	Services informatiques et de processus d'entreprises concernés par les délocalisations.....	101
2.10.	Différence entre les exportations comptabilisées par l'Inde et les importations comptabilisées par différents pays d'importation .....	106
2.11.	La dynamique des délocalisations .....	107
2.12.	Les acteurs indiens de la délocalisation : technologies de l'information et services de processus d'entreprise ...	109
<i>Chapitre 3</i>		
3.1.	Utilisation de l'Internet pour fournir ou rechercher des informations, 2002 ou dernière année disponible.....	125
3.2.	Pourcentage d'entreprises utilisant l'Internet pour les opérations bancaires et les services financiers, 2003 ou dernière année disponible.....	126
3.3.	Pourcentage d'entreprises comptant plus de dix salariés et ayant reçu des paiements en ligne pour des ventes sur l'Internet, 2002 .....	128
3.4.	Type de commerce électronique et destination géographique, 2002 ou dernière année disponible .....	129
3.5.	Passation et réception de commandes sur l'Internet en Australie et au Canada, 1999-2002.....	131
3.6.	Intégration de la prise de commandes au système terminal, par secteur, UE5, 2003 .....	138
3.7.	Utilisation des TIC dans la production (2003) et des technologies en ligne dans la R-D (2002) .....	140
3.8.	Pourcentage d'entreprises réalisant une certaine intégration fonctionnelle interentreprises .....	143
3.9.	Intégration interne et externe dans les secteurs de l'automobile et de la distribution en Allemagne, 2002-03 ...	144
<i>Chapitre 4</i>		
4.1.	Rythme de diffusion de produits choisis dans certains pays de l'OCDE .....	162
4.2.	Participation au marché de l'emploi et utilisation future de l'Internet aux États-Unis, mars-mai 2002 .....	175
4.3.	Influence du niveau de revenus et du degré d'instruction sur l'accès à l'Internet aux États-Unis, 2001.....	175
4.4.	Lieux de connexion à l'Internet utilisés par les adultes à des fins personnelles au Royaume-Uni, 2000-03.....	177
4.5.	Utilisation de l'Internet par les adultes en fonction du lieu de connexion en Australie, 1998-2002.....	177
4.6.	Utilisation familiale de l'Internet, par lieu de connexion, au Canada, 1997-2002.....	177
4.7.	Fréquence d'utilisation de l'Internet en fonction du lieu de connexion aux Pays-Bas, 2002.....	178
4.8.	Fréquence d'utilisation de l'Internet en Finlande, 1996-2003 .....	178
4.9.	Influence de l'utilisation de l'Internet sur le temps de loisirs consacré aux médias aux États-Unis, 2001-02 ....	185
4.10.	Raisons pour lesquelles les ménages australiens n'étaient pas équipés d'un PC ou d'une connexion à l'Internet, 1998-2002.....	186
4.11.	Disparités entre les taux de pénétration des PC et de l'Internet, quartiles et déciles supérieurs et inférieurs des revenus.....	187
<i>Chapitre 5</i>		
5.1.	Exemples de téléservices .....	198
5.2.	Classements de l'activité Internet pour le Royaume-Uni, les États-Unis et l'Australie .....	201
5.3.	Cinq premiers sites de la catégorie informatique et Internet au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004	202
5.4.	Utilisation de l'Internet dans certains pays de l'UE, avril 2002.....	204
5.5.	Catégories ayant progressé, au Royaume-Uni, au Danemark et en France, entre avril 2001 et avril 2002.....	204
5.6.	Dix premiers sites de shopping et petites annonces au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004 .....	205
5.7.	Indice de compétitivité locale (ICL), moyennes annuelles, 2003 .....	206
5.8.	Répartition des utilisateurs P2P dans les pays de l'OCDE, 2003.....	212
5.9.	Évolution des parts dans la base globale d'utilisateurs P2P, janvier 2003-janvier 2004 .....	213
5.10.	Taille des fichiers échangés, 2003 .....	215
5.11.	Internaute français ayant téléchargé gratuitement de la musique, des films ou des logiciels en utilisant les réseaux P2P, juin 2003.....	217
5.12.	Téléservices aux entreprises .....	227
5.13.	Téléprestations de biens et services par domaine : situation actuelle et potentielle.....	232
5.14.	Mode de prestation de téléservices et infrastructures requises.....	233
<i>Chapitre 6</i>		
6.1.	Europe : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC, selon la définition large.....	248
6.2.	États-Unis : 70 premières industries à forte intensité, selon les définitions étroite et large de l'emploi à compétences liées aux TIC, 2002 .....	252
6.3.	Matériel informatique dans les établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle, 2001....	263
6.4.	Utilisation du matériel informatique dans les établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle, 2001 .....	264
6.5.	Nombre moyen d'élèves par ordinateur dans les différents types d'établissement au Japon, en 2001 et 2002....	265
6.6.	Émigration et immigration des cadres des TI et des professionnels de l'informatique en Australie, 1997/98-1999/2000.....	272
6.7.	Travailleurs étrangers entrant au Canada dans le cadre du programme portant sur les logiciels, par dernier pays de résidence, 1997-2002 (flux) .....	273
6.8.	Nombre de permis de travail permanents et temporaires délivrés aux cadres et ingénieurs informatiques en France, entre 1996 et 2002.....	273

6.9.	Parts des différentes régions d'origine des spécialistes des TI ayant obtenu un permis de travail en France, entre 1999 et 2002 .....	274
6.10.	Recommandations émises par le ministère coréen de l'Information et de la Communication pour l'obtention d'une IT CARD entre 2000 et octobre 2003.....	276
6.11.	Nombre de permis de spécialistes délivrés en Norvège entre 1995 et 2002 .....	277
6.12.	Les dix premiers sites de recrutement sur Internet aux États-Unis et au Royaume-Uni, janvier 2004 .....	280
6.13.	Résultats de la NORAS par secteur de l'employeur et par type d'activité .....	282
<i>Chapitre 7</i>		
7.1.	Principales fonctions de l'informatique distribuée .....	297
<i>Chapitre 8</i>		
8.1.	Synthèse des réponses des pays de l'OCDE sur la politique des TIC, 2003 .....	318
8.2.	Synthèse des réponses des pays de l'OCDE sur la politique des TIC, 2001 .....	319
<i>Liste des tableaux annexes</i>		
A.1.	Pays représentés dans le Top 250 du secteur des TIC.....	339
A.2.	Composition par branche du Top 250 du secteur des TIC .....	341
A.3.	Top 50 du secteur des TIC .....	345
A.4.	Top 10 des fabricants de matériel et systèmes de communication.....	346
A.5.	Top 10 des fabricants de matériel et composants électroniques .....	347
A.6.	Top 10 des entreprises de matériel et systèmes des TI.....	349
A.7.	Top 10 des sociétés de services des TI.....	349
A.8.	Top 10 des éditeurs de logiciels.....	350
A.9.	Top 10 des entreprises de télécommunications.....	351
A.10.	Top 50 des sociétés Internet .....	354
A.11.	Top 50 des sociétés Internet par secteur.....	356
A.12.	Entreprises du Top 50 d'Internet, par activité .....	360
A.13.	Code SIC et description de l'activité principale des 10 premières entreprises de TIC de chaque branche.....	363
C.1.1.	Échanges de produits de TIC de l'OCDE, 1996-2002.....	374
C.1.2.	Échanges de produits de TIC de l'OCDE, 1996-2002.....	374
C.1.3.	Échanges de matériel de communication de l'OCDE, 1996-2002.....	375
C.1.4.	Échanges de matériel de TI et connexe de l'OCDE, 1996-2002 .....	376
C.1.5.	Échanges de composants électroniques de l'OCDE, 1996-2002.....	377
C.1.6.	Échanges de matériel audio & vidéo de l'OCDE, 1996-2002.....	378
C.1.7.	Échanges d'autres produits de TIC de l'OCDE, 1996-2002 .....	379
C.1.8.	Échanges de produits logiciels de l'OCDE, 1996-2002.....	380
C.2.1.	Parts des échanges de produits de TIC dans l'ensemble des échanges de produits, 1996-2002.....	381
C.2.2.	Ratio export/import dans le secteur des TIC, 1996-2002.....	382
C.2.3.	Avantage comparatif révélé dans le secteur des TIC, 1996-2002.....	383
C.2.4.	Indice Grubel-Lloyd pour les échanges de produits de TIC, 1996-2002 .....	384
C.2.5.	IDE, fusions et acquisitions transnationales et activités des entreprises affiliées, dans le monde, 1990-2002 ..	385
C.2.6.	Fusions et acquisitions internationales dans le secteur des TIC, 1995-2003 .....	385
C.2.7.	Fusions et acquisitions achevées dans le secteur des TIC, par type d'activité, 1995-2003 .....	385
C.2.8.	Fusions et acquisitions achevées dans le secteur des TIC, par type d'activité, 1995-2003 .....	386
C.2.9.	Fusions et acquisitions internationales achevées dans le secteur des TIC par pays de la cible, 1995-2003.....	387
C.2.10.	Fusions et acquisitions transnationales achevées dans le secteur des TIC, par pays de l'acquéreur, 1995-2003.....	388
C.2.11.	Échanges de produits TIC de la Chine, 1996-2002.....	388
C.2.12.	Entreprises sous contrôle étranger dans le secteur des TIC de la Suède, 2001 .....	389
C.2.13.	Entreprises des TIC sous contrôle suédois opérant à l'étranger, 2001 .....	390
C.2.14.	Rubriques de la balances des paiements du FMI .....	390
C.3.1.	Utilisation des TIC pour améliorer l'efficacité des processus internes.....	392
C.3.2.	Processus d'e-business, UE5, 2003 .....	393
C.3.3.	Solutions d'e-business, UE5, 2003 .....	393
C.3.4.	Incidences du e-business sur les opérations, par catégorie de taille et par secteur, UE4, 7 secteurs 2002-03..	394
C.4.1.	Ménages et individus ayant accès à un ordinateur à domicile dans certains pays de l'OCDE, 1986-2003.....	397
C.4.2.	Ménages disposant d'un accès à l'Internet dans certains pays de l'OCDE, 1996-2003.....	398
C.5.1.	Dix premiers sites de la catégorie « Informatique et Internet » au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004 .....	399
C.5.2.	Dix premiers sites de la catégorie « Commerce et finance » au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004 .....	399
C.5.3.	Dix premiers sites d'information commerciale (sous-catégorie de « Commerce et finance ») au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004 .....	400
C.5.4.	Dix premiers sites de la catégorie « Santé et médecine » au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004....	400
C.5.5.	Pourcentage d'entreprises du secteur des prestataires de services et des télécommunications utilisant des solutions basées sur l'Internet, fin 2001 .....	401
C.6.1.	Europe : Professions que recouvrent la définitions étroite et la définition large des emplois nécessitant des compétences en TIC .....	402

C.6.2. États-Unis : Professions que recouvrent la définition étroite et la définition large des emplois nécessitant des compétences en TIC .....	403
C.6.3. États-Unis : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétences en TIC selon la définition large .....	404
C.6.4. Japon : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétences en TIC .....	408
C.6.5. Corée : Professions que recouvrent la définition étroite et la définition large des emplois nécessitant des compétences en TIC .....	410
C.6.6. Corée : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétences en TIC, selon la définition large .....	411
C.6.7. Australie : Professions que recouvrent la définition étroite et la définition large des emplois nécessitant des compétences en TIC .....	412
C.6.8. Australie : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétences en TIC, selon la définition large .....	413
C.6.9. Liste des professions des TI, d'après le recensement 2001 du Canada .....	414
C.6.10. Synthèse des résultats de régression simple de la productivité .....	414
C.6.11. Importance relative de la formation informatique par pays et industrie, 1999 .....	415
C.6.12. Australie : Importance relative de la formation informatique par industrie, 2001 .....	417
C.6.13. Australie : Importance relative de la formation informatique par profession, 2001 .....	417
C.6.14. Professionnels des technologies de l'information figurant sur la liste des professions prioritaires en Nouvelle-Zélande, février 2004 .....	418
C.6.15. Compétences informatiques figurant sur la liste des pénuries de compétences en Nouvelle-Zélande, décembre 2003 .....	419
C.6.16. Le recrutement par Internet, résultats détaillés de l'enquête NORAS .....	420
C.6.17. Les professions des TIC au Royaume-Uni, d'après la Standard Occupational Classification, 1990 .....	422
C.6.18. Les professions des TIC aux États-Unis, d'après l'Occupational Classification du recensement de 1980 .....	422
C.6.19. Les professions liées aux TI : ministère du Commerce des États-Unis .....	423
C.6.20. Définition des professions des TIEC (technologies de l'information, de l'électronique et de la communication) .....	424
C.6.21. Classification des professions des TI .....	425

#### Liste des figures

1.1. Estimations révisées de la croissance du PIB .....	26
1.2. Ventes trimestrielles de biens de TIC, par segment, aux États-Unis, T1 1999-T1 2004 .....	28
1.3. Ratio mensuel stocks/ventes de produits informatiques et électroniques aux États-Unis, janvier 1999 à avril 2004 .....	29
1.4. Licenciements mensuels dans l'industrie américaine des produits informatiques et électroniques, avril 1995-mai 2004 .....	29
1.5. Contributions à la variation en pourcentage de l'investissement fixe privé réel trimestriel, par type d'investissement, aux États-Unis, T1 1995-T1 2004 .....	30
1.6. Évolution récente de la production dans le secteur canadien des TIC .....	30
1.7. Production mensuelle des industries manufacturières de produits électroniques et électriques en Finlande, janvier 2001-février 2004 .....	31
1.8. Exportations mensuelles de biens de TIC (NACE 30 et 32) de l'Irlande, janvier 1995-février 2004 .....	32
1.9. Croissance de la production mensuelle de processeurs au Japon, octobre 2000-mars 2004 .....	32
1.10. Croissance des ventes mensuelles des industries de services au Japon, juillet 2000-avril 2004 .....	33
1.11. Marché mondial des semi-conducteurs, par région, 1990-2003 .....	36
1.12. Marché mondial des semi-conducteurs, par groupe de produits, 1990-2003 .....	36
1.13. Marché mondial des semi-conducteurs, par application (marché d'utilisation finale), 1990-2003 .....	37
1.14a. Part de la valeur ajoutée du secteur des TIC dans la valeur ajoutée du secteur des entreprises, 1995 et 2001 .....	38
1.14b. Part des industries manufacturières des TIC dans la valeur ajoutée totale du secteur manufacturier, 2001 .....	39
1.14c. Part des services de TIC dans la valeur ajoutée totale du secteur des services aux entreprises, 2001 .....	39
1.15a. Part de l'emploi du secteur des TIC dans l'emploi total du secteur des entreprises, 2001 .....	40
1.15b. Part des industries manufacturières des TIC dans l'emploi manufacturier total, 2001 .....	41
1.15c. Part des services de TIC dans l'emploi des services marchands, 2001 .....	41
1.16. Part de l'emploi des spécialistes et des utilisateurs des TIC dans l'emploi total, États-Unis et UE15, 1995-2002 .....	42
1.17. Parts respectives de l'UE15, du Japon et des États-Unis dans la production mondiale des TIC, 1990, 2000 et 2001 .....	43
1.18. Dépenses de R-D d'entreprise dans certaines industries des TIC, 2001 ou dernière année disponible .....	45
1.19. Intensité moyenne de R-D dans les 250 principales entreprises du secteur des TIC, par industrie, 2000 et 2002 .....	46
1.20. Investissements en capital-risque dans le secteur des TIC, en pourcentage du PIB, 1999-2002 .....	47
1.21. Part des investissements en capital-risque dans le secteur des TIC, en pourcentage des investissements totaux en capital-risque, 1999-2002 .....	47
1.22. Investissements trimestriels en capital-risque dans le secteur des TIC aux États-Unis, 1995-2003 .....	48
1.23. Marché mondial des TIC, 2003 .....	49

1.24.	Intensité des TIC dans les pays de l'OCDE, 2003 .....	49
1.25.	Croissance annuelle des dépenses consacrées aux TIC, par segment, certains pays, 1996-2003.....	50
1.26.	Échanges de biens de TIC dans la zone OCDE, 1996-2002.....	51
1.27.	Évolution récente des échanges de biens de TIC .....	52
1.28.	Échanges dans le secteur des biens de TIC, zone OCDE, 2002.....	53
1.29.	Composition des échanges de biens de TIC dans les pays de l'OCDE, 1996-2002 .....	53
1.30.	Échanges de matériel de communication dans les pays de l'OCDE, 2002 .....	54
1.31.	Échanges de matériel TI et connexe dans les pays de l'OCDE, 2002 .....	55
1.32.	Échanges de composants électroniques des pays de l'OCDE, 2002 .....	56
1.33.	Échanges de matériel audiovisuel des pays de l'OCDE, 2002.....	58
1.34.	Échanges de produits logiciels des pays de l'OCDE, 2002 .....	59
1.35.	Part des investissements consacrés aux TIC dans la formation brute de capital fixe non résidentiel, 1980-2001 .....	62
1.36.	Contribution des industries manufacturières des TIC à la croissance globale de la productivité du travail .....	63
1.37.	Contribution des services utilisateurs des TIC à la croissance globale de la productivité du travail .....	64
1.38.	PIB par heure travaillée dans la zone OCDE, 1950, 1990 et 2002.....	67
2.1.	Échanges des pays de l'OCDE : marchandises et produits de TIC, 1996-2002 .....	75
2.2.	Part des TIC dans le total des exportations de marchandises, 1996-2002.....	77
2.3.	Contribution des exportations de produits de TIC au PIB, 1999-2002 .....	77
2.4.	Contribution des échanges de produits de TIC au total des échanges de marchandises, 1996-2001 .....	78
2.5.	Ratio export/import de produits de TIC, 1996-2002 .....	79
2.6.	Avantage comparatif révélé dans les produits de TIC, 1996-2002.....	79
2.7.	Ventes transnationales et intra-entreprises des entreprises américaines, 1990-2001 .....	81
2.8.	Flux entrants et sortants d'IDE, total OCDE, 1988-2002 .....	84
2.9.	Les fusions et acquisitions du secteur des TIC dans le monde, 1995-2003 .....	85
2.10.	Fusions et acquisitions transnationales achevées dans le secteur des TIC, par secteur, 1995-2003.....	87
2.11.	Valeur des opérations de fusions et acquisitions achevées dans le secteur des TIC, 1995-2003 .....	88
2.12.	Valeur des opérations de fusions et acquisitions achevées dans les activités TIC et non TIC, 1995-2003 .....	90
2.13.	Échanges de produits de TIC par la Chine, 1996-2002 .....	92
2.14.	Délocalisation interne et externe de services informatiques et de soutien aux entreprises.....	100
2.15.	Part en valeur des exportations totales comptabilisées d'autres services et aux entreprises et des services informatiques et d'information, sélection de pays, 1995 et 2002.....	104
2.16.	Croissance en valeur des exportations d'autres services aux entreprises et de services d'informatique et d'information dans une sélection de pays, 1995-2002.....	105
3.1.	Évolution du centre d'intérêt des décideurs et complexité accrue de la mesure au fil du temps.....	119
3.2.	Utilisation des TIC dans la chaîne de valeur de Porter.....	120
3.3.	Modèles de production linéaire et réticulaire .....	122
3.4.	Une connectivité bien développée mais des taux d'adoption du commerce électronique qui sont bas. Certains pays de l'UE, Norvège, Islande et Canada, 2003 ou dernière année disponible ....	123
3.5.	Phases successives de l'e-business aux Pays-Bas, 2001 .....	124
3.6.	Entreprises qui fournissent des informations en ligne, 2002-03.....	126
3.7.	Entreprises utilisant l'Internet pour l'achat et la vente, 2001 ou dernière année disponible.....	127
3.8.	Estimations officielles des transactions sur l'Internet et de commerce électronique, 2001 ou dernière année disponible.....	130
3.9.	Estimations trimestrielles des commerce électronique au détail aux États-Unis, 4 <sup>e</sup> trimestre 1999 au 1 <sup>er</sup> trimestre 2004.....	132
3.10.	Entreprises passant leurs commandes en ligne, 2001-03.....	133
3.11.	Entreprises acceptant de recevoir des commandes en ligne, 2001-03.....	133
3.12.	Entreprises acceptant les commandes en ligne et équipées d'un système de commande relié à d'autres systèmes internes, 2003 .....	138
3.13.	Les TIC dans la chaîne d'offre, 2003.....	139
3.14.	Intégration interne et externe dans quelques pays de l'UE, Norvège et Islande 2003 .....	141
3.15.	Intégration externe : avec les clients et avec les fournisseurs .....	142
3.16.	Entreprises utilisant des solutions d'e-business, 2002 et 2003 .....	145
4.1.	Évolution des PC, de l'accès à l'Internet (haut débit compris) et des biens de consommation après pénétration de 5 % des ménages .....	161
4.2.	Accès à un ordinateur à domicile dans certains pays de l'OCDE, 1994-2002 .....	163
4.3.	Ménages disposant d'un ordinateur à domicile, 2000-02 .....	163
4.4.	Accès des ménages à l'Internet dans certains pays de l'OCDE, 1996-2003.....	164
4.5.	Ménages connectés à l'Internet, 2000-02 .....	165
4.6.	Accès haut débit pour 100 habitants, décembre 2003 .....	165
4.7.	Type de ligne d'accès à l'Internet dans les foyers japonais, 2001-031 .....	166
4.8.	Accès aux TIC ou utilisation des TIC par niveau d'instruction dans certains pays de l'OCDE.....	168
4.9.	Adoption des PC par les individus avec ou sans enfant en Australie, en France et aux Pays-Bas.....	169
4.10.	Adoption de l'Internet chez les ménages canadiens avec ou sans enfant, 1997-2002.....	169

4.11.	Accès des ménages à l'Internet en fonction de la taille du ménage et des enfants à charge, 2002.....	170
4.12.	Accès aux TIC en fonction de l'âge dans certains pays de l'OCDE .....	171
4.13.	Individus utilisant l'Internet à partir d'un accès quelconque, par sexe, 2002.....	174
4.14.	Évolution de l'écart entre hommes et femmes pour l'utilisation de l'Internet dans certains pays, 1998-2002 ..	174
4.15.	Diffusion et utilisation des PC et de l'Internet aux États-Unis et au Japon, en fonction de la situation par rapport à l'emploi.....	176
4.16.	Utilisation de l'Internet par type d'activité, 2002 ou dernière année disponible.....	179
4.17.	Finalité de l'utilisation de l'Internet à partir de PC et de téléphones mobiles et PHS au Japon, 2002.....	180
4.18.	Activités en ligne : accès à haut débit et à bas débit aux États-Unis, 2002.....	181
4.19.	Utilisateurs de l'Internet haut débit et bas débit, par finalité, au Japon, 2002.....	182
4.20.	Utilisateurs de l'Internet haut débit et bas débit, par finalité, en France, 2003.....	182
4.21.	Diffusion et utilisation de l'Internet haut débit dans les ménages canadiens, 1997-2002.....	183
4.22.	Utilisation de l'Internet par les ménages aux Pays-Bas, 1998-2002.....	183
4.23.	Heures mensuelles d'utilisation d'un PC à domicile pour se connecter à l'Internet au Japon, 1999-2003.....	184
4.24.	Adoption des PC dans les ménages, par tranche de revenu, en France et au Japon 1995-2003 .....	190
5.1.	Recherches effectuées par les internautes aux États-Unis, parts de marché des moteurs de recherche, novembre 2003 .....	202
5.2.	Sites de l'UE15, par catégorie, 2001 et 2002 .....	203
5.3.	Sites nationaux et localisés en Europe .....	207
5.4.	Progression mondiale de FastTrack et d'autres réseaux P2P, audience simultanée, août 2002-avril 2004.....	211
5.5.	Composition des échanges de fichiers dans les pays de l'OCDE, 2002 et 2003 .....	214
5.6.	Répartition des fichiers dans les pays de l'OCDE, sur la base du nombre simultané d'utilisateurs KaZaA en période de pointe, septembre-octobre 2003 .....	214
5.7.	Relation entre l'accès à large bande et l'usage du P2P dans certains pays de l'OCDE, 2003 .....	216
5.8.	Externalisation et téléservices en Europe par fonction (demande), 2000 .....	222
5.9.	Offre de services d'externalisation informatisée en Europe, 2000 .....	223
5.10.	Entreprises européennes de services des TIC pratiquant la vente en ligne, mi-2002 .....	224
5.11.	Domaines des téléservices dans le secteur de la santé.....	228
6.1.	Europe : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, définition étroite, par industrie, 2002.....	247
6.2.	Europe : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, définition large, par industrie, 2002.....	247
6.3.	États-Unis : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, définition étroite, par industrie, 2002.....	250
6.4.	États-Unis : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, définition large, par industrie, 2002.....	251
6.5.	Japon : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, selon les définitions étroite et large, par industrie, 2002 .....	254
6.6.	Corée : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC, selon les définitions étroite et large, par industrie, 2002.....	255
6.7.	Australie : Proportion de l'emploi à compétences liées aux TIC, selon les définitions étroite et large, par industrie, novembre 2003.....	256
6.8.	Valeur ajoutée brute par employé et part de l'emploi à compétences liées aux TIC au sens large dans l'emploi total dans une sélection de pays de l'UE.....	259
6.9.	Importance relative des différents contextes d'acquisition des compétences informatiques au Royaume-Uni, par niveau de complexité, 2001 .....	260
6.10.	Le marché du travail des TIC au Danemark, 2002 .....	266
6.11.	Total des permis de travail accordés aux spécialistes des TI en France, par région et pays d'origine, entre 1999 et 2002 .....	275
6.12.	Permis délivrés aux spécialistes des TI (Programme <i>Green Card</i> ) en Allemagne entre août 2000 et juin 2003 ...	275
6.13.	Visas permettant de travailler dans les entreprises japonaises en tant que spécialiste en technologie, par secteur d'activité, 2002 .....	276
6.14.	Nombre de permis de travail liés aux TI accordés par le Royaume-Uni, par profession, entre avril 2002 et septembre 2003 .....	277
6.15.	Répartition géographique des utilisateurs de Monster enregistrés en Europe, septembre 2003.....	279
7.1.	Estimation de la contribution des nanotechnologies à l'économie des États-Unis, 2015.....	293
7.2.	Estimation des dépenses publiques de R-D consacrées aux nanotechnologies.....	293
7.3.	Dépenses consacrées par les États-Unis aux nanotechnologies, par ministère.....	296
7.4.	Architecture d'un réseau informatique distribué caractéristique.....	299
7.5.	Ventes mondiales de produits et de services d'intégration RFID .....	303
7.6.	Chiffre d'affaires mondial du WiFi.....	307
7.7.	Abonnements à des réseaux locaux sans fil souscrits auprès de Korea Telecom.....	308
7.8.	Part du pollupostage dans l'ensemble des messages électroniques.....	311
7.9.	Catégories de pourriels, février 2004.....	312

Liste des figures annexes

A.1.	Chiffre d'affaires des principales entreprises des TIC .....	338
A.2.	CA des entreprises du Top 250 du secteur des TIC, par pays d'enregistrement .....	340
A.3.	Répartition par branche du chiffre d'affaires du Top 250 du secteur des TIC 2003 .....	342
A.4.	Répartition par branche du CA du Top 250 du secteur des TIC .....	342
A.5.	Résultats nets des entreprises du TOP 250 du secteur des TIC .....	343
A.6.	Recettes d'IBM par segment du marché 1992-2002 .....	348
A.7.	Taille comparée des Top 10 du secteur des TIC, d'après le chiffre d'affaires 2003 .....	352
A.8.	Évolution du chiffre d'affaires des Top 10 du secteur des TIC, 2000-03 .....	352
A.9.	Chiffre d'affaires des 50 premières sociétés Internet, 1998-2003 .....	355
A.10.	Résultats des 50 premières sociétés Internet, 1998-2003 .....	356
A.11.	Recettes des 50 premières sociétés Internet, par branche .....	357
A.12.	Progression annuelle moyenne des recettes par segment du Top 50 Internet, 1998-2003 .....	357
A.13.	Top 50 des sociétés Internet ; résultats nets par branche, 1998-2003 .....	358
C.3.1.	Diffusion des TIC dans les entreprises, certains pays de l'OCDE, 1994-2003 .....	392
C.4.1.	Diffusion historique de certains produits, Canada .....	394
C.4.2.	Diffusion historique de certains produits, Finlande .....	395
C.4.3.	Diffusion historique de certains produits, Japon .....	395
C.4.4.	Diffusion historique de certains produits, Pays-Bas .....	396
C.5.1.	Évolution de l'usage du P2P dans les pays de l'OCDE, entre 2002 et 2003 .....	401

## PRINCIPALES CONCLUSIONS

### Les TIC continuent de jouer un rôle de premier plan dans l'économie mondiale

Les technologies de l'information et des communications (TIC) jouent un rôle central dans l'économie mondiale et comptent pour beaucoup dans ses performances. La part du secteur des TIC dans l'activité économique augmente tendanciellement et ses perspectives s'améliorent, bien que plus lentement que prévu. Le ralentissement qui a commencé en 2000 a rudement touché les industries manufacturières des TIC, tandis que les services de télécommunications et les services des technologies de l'information (services TI) ont poursuivi leur croissance.

Les États-Unis, où les investissements dans les TIC ont commencé à augmenter début 2002, ont été le premier pays à émerger de la crise. Avec l'affermissement de la croissance, la reprise du secteur des TIC s'étend au Japon et à l'Europe. La progression des ventes de biens de TIC a repris aux États-Unis et au Canada en 2002. Les semi-conducteurs étant un important indicateur de l'évolution du marché du matériel TIC, le regain d'activité observé dans ce segment au niveau mondial semble indiquer que la reprise est bien engagée, menée par le dynamisme de la Chine et de la Corée depuis le début de 2002. Le redémarrage des investissements a été concentré dans les segments des ordinateurs et des composants, mais il concerne aussi celui du matériel de communication, stimulé par l'exploitation du potentiel du haut débit, du WiFi, et de la téléphonie et de la vidéo sur Internet.

Les 250 premières entreprises mondiales de TIC, qui représentent plus de la moitié du secteur, ont enregistré des bénéfices en 2003 après avoir subi des pertes globales colossales en 2001 et 2002. Les recettes des éditeurs de logiciels et des prestataires de services TI et de services de télécommunications ont augmenté de plus de 5 % par an entre 2000 et 2003, tandis que celles des entreprises de matériel de communication se sont effondrées. Les entreprises ayant leur siège aux États-Unis comptent pour près de 40 % des activités des premières entreprises de la zone OCDE, et l'Union européenne et le Japon pour un quart chacun. Les conglomérats japonais de l'électronique ont perdu quelques places dans le classement selon les recettes, tandis que les entreprises du Taipei chinois, de la Chine et de Singapour ont amélioré leur position. Le secteur est de plus en plus concentré, comme l'indique l'augmentation de la part de revenus des plus grandes entreprises. Les 50 premières entreprises de l'Internet (c'est-à-dire les entreprises qui tirent la totalité ou la plupart de leurs recettes d'activités liées à Internet) ont augmenté leur chiffre d'affaires en termes courants chaque année jusqu'en 2003, année où globalement elles ont presque retrouvé leur seuil de rentabilité, après avoir

*Le secteur des TIC continue de jouer un rôle central dans l'économie mondiale et ses perspectives se sont nettement améliorées.*

*La reprise s'étend, soutenue par le dynamisme des États-Unis, de la Chine et de la Corée.*

*Les premières entreprises du secteur des TIC et de l'Internet ont renoué avec la rentabilité. L'accroissement de leur part des recettes indique une augmentation de la concentration du secteur.*

enregistré d'énormes pertes en 2001 et 2002. Les performances des grandes entreprises Internet étaient supérieures à celles des petites.

*Le secteur des TIC absorbe plus de la moitié du capital-risque. Ses perspectives de développement à long terme sont excellentes.*

En 2001, le secteur des TIC a contribué pour près de 10 % au PIB des entreprises des pays de l'OCDE, en hausse par rapport aux 8 % enregistrés en 1995. Il employait plus de 17 millions de personnes, soit plus de 6 % de l'effectif total des entreprises, et affichait une croissance annuelle de 4 %. La productivité du travail y a progressé rapidement, reflétant l'augmentation de la production. Les segments en expansion, tels que les services de télécommunications, ont poursuivi leur croissance, mais la productivité manufacturière est en baisse depuis 2001. Le secteur des TIC a conservé son dynamisme technologique et son rôle de premier plan pendant le ralentissement. Il a attiré en 2003 environ la moitié des investissements en capital-risque, a été à l'origine du quart des dépenses totales de R-D des entreprises et a pris près du cinquième de l'ensemble des brevets.

*La production de biens de TIC et de services liés aux TIC se déplace vers la Chine et d'autres pays d'Asie.*

La géographie mondiale de la production de biens de TIC s'est modifiée, en raison de la très forte accélération de la production en Chine et dans d'autres pays d'Asie. Ainsi, en 2002, moins des deux tiers de la production mondiale de biens de TIC provenaient de l'Union européenne, du Japon et des États-Unis, contre plus des quatre cinquièmes en 1990. Il y a lieu de penser que la géographie mondiale des services TI et des services liés aux TIC est également en train de changer.

*Le commerce mondial des TIC devrait connaître en 2004 une forte croissance, induite par la reprise mondiale. Les échanges de biens de TIC de la Chine sont aujourd'hui plus importants que ceux du Japon.*

En 2004, on s'attend que le commerce mondial progresse deux fois plus vite que le PIB. Les échanges de biens et services TIC augmenteront plus rapidement encore, avec les échanges de biens de TIC de la zone OCDE progressant à plus de 10 %, soutenus par l'accélération de la croissance du PIB, notamment en Asie et aux États-Unis, la rapide expansion commerciale de la Chine, ainsi que par les échanges de services TI et de services liés aux TIC dans le cadre de l'externalisation internationale. Le commerce des TIC a été durement touché par le ralentissement de l'activité, et les échanges de biens de TIC dans la zone OCDE ont régressé de 13 % en 2001 – comparé à une baisse de 3.3 % pour l'ensemble des marchandises – et de 4.5 % en 2002. Néanmoins, les échanges de biens de TIC constituaient en 2002 14 % des échanges totaux de marchandises, soit bien plus qu'au début des années 90. Les échanges de biens de TIC de la Chine ont connu une croissance spectaculaire depuis 1996, soit 28 % par an, contre 4 % pour la zone OCDE. Ils sont aujourd'hui plus importants et plus équilibrés que ceux du Japon (où priment les exportations) mais demeurent moindres que ceux des États-Unis (où ce sont les importations qui dominent).

*L'Irlande est le premier pays exportateur de biens et services logiciels de l'OCDE, mais ceux-ci sont difficiles à mesurer.*

Il est difficile de cerner de façon satisfaisante l'évolution des échanges dans le domaine des logiciels et des services TIC, mais selon les chiffres dont on dispose actuellement, l'Irlande et les États-Unis conservent leur place prépondérante et sont les deux plus gros exportateurs de biens logiciels (les supports physiques des logiciels). Les services informatiques et d'information ont connu une croissance très rapide dans les pays de l'OCDE, soit 20 % par an pour les exportations et 15 % par an pour les importations sur la période 1996-2002. L'Irlande a enregistré dans ce segment des exportations de près de 10.4 milliards d'USD, et des importations de 6.9 milliards d'USD en provenance des États-Unis.

Les TIC et l'utilisation de l'Internet sont de plus en plus omniprésentes. Les entreprises, les industries et les pays récoltent les fruits de leurs investissements continus dans les TIC, mais tous ne connaissent pas le même niveau de croissance ; la contribution des TIC à cet égard est conditionnée par l'investissement global et les performances de l'économie. Dans la plupart des pays de l'OCDE, les TIC représentent une part de plus en plus importante de l'investissement, et donc un apport appréciable à la croissance du PIB. Le secteur producteur des TIC a contribué à l'augmentation de la productivité, surtout dans les pays de l'OCDE où les industries manufacturières des TIC à forte intensité de R-D occupent une place relativement importante. En revanche, on ne possède guère de données démontrant que la productivité des industries utilisatrices des TIC ait augmenté plus rapidement, sauf aux États-Unis et en Australie. L'utilisation des TIC a un effet bénéfique sur les performances des entreprises lorsqu'elle s'inscrit dans le cadre d'une stratégie visant à améliorer les compétences informatiques ainsi que l'organisation. Les entreprises qui investissent dans divers actifs immatériels et matériels affichent une forte croissance.

### **La mondialisation du secteur des TIC, déjà bien avancée, ne cesse de progresser**

Au cours des 20 dernières années, le secteur producteur des TIC s'est de plus en plus mondialisé. Sa nature et sa dynamique sous-jacente le place à l'avant-garde, même si le rôle de ses différents segments varie. Le commerce des biens de TIC progresse presque deux fois plus vite que l'ensemble du commerce des marchandises, et les échanges de services TIC encore plus vite. La part des biens de TIC dans les échanges totaux s'est accrue, malgré une baisse en chiffres absolus en 2001 et 2002. Les échanges liés aux TIC progressent plus rapidement que les dépenses et la production.

La rationalisation de la production au niveau mondial a conduit les pays à se spécialiser dans des gammes plus étroites de produits et de services. Au cours du ralentissement de 2001-02, les pays qui étaient déjà spécialisés dans les TIC le sont devenus encore plus, tandis que ceux qui l'étaient relativement peu le sont encore moins aujourd'hui. Les échanges intrasectoriels révèlent une spécialisation croissante du secteur producteur de matériel de TIC, même si le tableau était contrasté pendant le récent ralentissement. Le secteur des TIC se caractérise par des niveaux élevés d'échanges intra-entreprises, qui sont révélateurs de la rationalisation de la production interne et du développement de systèmes plus complexes de production et d'approvisionnement au niveau mondial.

L'expansion internationale des entreprises des TIC est motivée par la recherche de nouveaux marchés, de possibilités de croissance, d'économies d'échelle, de compétences et de technologies. L'investissement direct étranger (IDE) a fortement augmenté, et les stocks d'investissements et la production internationale des entreprises multinationales (EMN) se sont accrus, même si les flux d'investissement ont accusé une baisse par rapport à 2000. Les données détaillées sur l'IDE dans le secteur des TIC sont limitées mais elles indiquent une évolution vers la mondialisation des services à la suite de la déréglementation et de la libéralisation des échanges. Les services de télécommunications ont été la première cible des investissements et des activités de fusion et d'acquisition, malgré la baisse de leur valeur boursière et le coût de déploiement des réseaux de troisième génération.

*Les TIC et l'utilisation de l'Internet sont de plus en plus omniprésentes. Les entreprises, les industries et les pays récoltent les fruits de leurs investissements continus dans les TIC, mais les effets ne sont pas les mêmes partout et sont plus tangibles lorsque les TIC sont associées aux compétences et à une organisation appropriées.*

*Le secteur des TIC se classe dans le peloton de tête en matière de mondialisation.*

*La rationalisation de la production au niveau mondial a conduit les pays à se spécialiser davantage et se traduit par d'importants échanges intra-entreprises.*

*Les entreprises du secteur des TIC s'ouvrent à l'international pour élargir leur accès aux marchés et se procurer compétences et technologies.*

*Les entreprises des TIC assurent dans une large mesure leur expansion par des fusions et acquisitions transnationales ; ce sont elles qui ont mené la période d'expansion et elles demeurent relativement actives.*

*L'externalisation internationale de services TI et de services aux entreprises liés aux TIC s'est développée rapidement. Plus des trois quarts des exportations dans ce domaine proviennent de pays de l'OCDE, mais l'Inde est aujourd'hui un grand exportateur et d'autres pays en développement suivent ses traces.*

*Si l'externalisation internationale peut accroître l'efficacité des entreprises, elle soulève certaines inquiétudes concernant les pertes d'emplois. La réaction la plus avisée consisterait à maîtriser les coûts d'ajustement et à donner aux travailleurs les moyens de trouver d'autres emplois.*

*L'informatique et Internet sont désormais largement répandus, mais les processus d'e-business intégrés tardent à s'imposer dans les entreprises.*

Les fusions et acquisitions internationales sont la principale forme d'expansion dans le secteur des TIC. Elles permettent de bâtir une assise industrielle plus rapidement que les investissements *ex nihilo*. Dans les années 90, alors que les fusions et acquisitions se multipliaient dans le monde entier, le secteur des TIC était à cet égard beaucoup plus actif que la moyenne, notamment en raison des opérations de très grande ampleur réalisées dans l'industrie des télécommunications ainsi que du niveau élevé des valorisations boursières. Malgré un déclin précipité, les activités de fusion et acquisition transnationales dans le secteur des TIC demeurent plus fortes qu'au milieu des années 90 et elle ont repris de la vigueur en 2003 et pendant le premier semestre de 2004. Avec le retour à une conjoncture favorable, les entreprises qui ont survécu tenteront de profiter des possibilités d'acquisitions pour assurer leur expansion et renforcer leur position.

L'achat à l'étranger de services TI et de services aux entreprises liés aux TIC – l'externalisation internationale – est un phénomène récent induit par la dynamique des téléservices, la nécessité de remédier à des pénuries de personnel qualifié, de devenir plus efficace et de réduire les coûts dans un contexte de concurrence accrue et de libéralisation des services. La concurrence renforce cette tendance, les entreprises emboîtant le pas aux leaders pour externaliser des services dans des lieux qui offrent les compétences nécessaires alliées à de faibles coûts. On ne dispose pas encore de données officielles fiables sur l'externalisation, mais la plupart des exportations de services informatiques et d'information ainsi que d'autres services aux entreprises (correspondant aux catégories de la balance des paiements du FMI) proviennent de pays de l'OCDE, même si leur part dans les exportations totales a régressé, de 79,5 % en 1995 à 77,1 % en 2002. L'Inde et l'Irlande ont quant à elles accru sensiblement leur part dans ces exportations et certains pays en développement augmentent rapidement les leurs, bien qu'à partir de niveaux très bas.

L'externalisation permet aux entreprises de réduire leurs coûts mais elle peut également dans un premier temps entraîner des pertes d'emplois dans le pays d'origine tandis qu'elle crée des emplois dans le pays hôte. Cependant, les gains d'efficacité et les économies de coûts soutiennent l'amélioration de la productivité et la création de nouveaux emplois dans le pays d'origine comme dans le pays hôte. Il faut éviter des tendances protectionnistes afin de profiter des avantages de l'externalisation tout en gérant au mieux le processus d'ajustement : en compensant lorsque c'est nécessaire les coûts associés à ce processus et en donnant aux travailleurs les moyens de trouver d'autres emplois.

**L'e-business se développe, mais les applications plus complexes tardent à s'imposer**

Dans les pays de l'OCDE, l'informatique et Internet sont désormais largement répandus dans les entreprises. Cependant, malgré la facilité d'accès à l'informatique et une connectivité bien développée dans les entreprises, y compris pour le haut débit, les processus faisant appel aux TIC sont encore relativement peu nombreux et le taux d'adoption d'activités d'e-business plus évoluées (par exemple, prise de commandes en ligne, intégration avec les fournisseurs) reste faible. Pour les entreprises, l'enjeu consiste à accroître l'application de ces processus au plan interne et externe, en ayant recours à des logiciels e-business et en modifiant leur mode d'interaction avec leurs fournisseurs et clients.

Beaucoup d'entreprises utilisent encore l'Internet principalement pour rechercher et fournir des informations ou effectuer des opérations bancaires par voie électronique. L'utilisation de l'e-business varie en fonction de la taille de l'entreprise (les grandes entreprises étant les plus en pointe), et de nombreuses applications e-business ne sont pas adaptées à tous les processus ou secteurs. Cependant, après le développement initial du commerce électronique, qui se caractérisait surtout par des activités entre grandes entreprises de quelques secteurs au niveau national, de nouvelles tendances apparaissent. Les transactions entre les entreprises et les consommateurs sont très dynamiques, l'internationalisation se poursuit, l'Internet est utilisé comme support de transactions classiques et les petites entreprises commencent à adopter des applications e-business plus complexes, notamment des systèmes de commandes et de logistique.

*Les nouvelles tendances : augmentation du commerce électronique entreprises-consommateurs, internationalisation croissante et adoption d'applications e-business plus complexes par les petites entreprises.*

Cependant, les entreprises sont relativement peu nombreuses à avoir adapté en profondeur leurs concepts de fonctionnement, leur chaîne de valeur, leur organisation et leurs relations avec leurs fournisseurs et clients. L'intégration interne des systèmes électroniques de prise de commandes avec d'autres fonctions (par exemple, marketing) et l'intégration externe avec des fournisseurs et des clients demeurent rares et concernent surtout quelques grandes entreprises. À un moment où diminue l'écart entre petites et grandes entreprises en ce qui concerne leur état de préparation à l'e-business, un nouveau fossé risque de se creuser pour les applications plus poussées, même si la lenteur apparente de la diffusion de applications e-business plus évoluées tient peut-être en partie au fait que les tentatives de mesurer cette diffusion ont été à ce jour relativement limitées.

*Au moment où l'écart diminue entre petites et grandes entreprises en ce qui concerne leur état de préparation à l'e-business, un nouveau fossé risque de se creuser pour les applications plus avancées.*

En outre, l'intégration de l'e-business au fonctionnement des entreprises ne donne pas nécessairement de résultats immédiats. Des études de cas portant sur la période 2000-02 indiquent que l'impact a été important mais systématiquement moindre que prévu, ce qui s'explique par des attentes exagérées et des difficultés de mesure. Les facteurs cycliques doivent également être pris en compte : les entreprises se tournent vers les TIC pour rationaliser et réduire leurs coûts internes pendant les périodes de ralentissement et pour prendre de l'expansion à l'extérieur et développer leurs marchés lorsque la conjoncture s'améliore. Pour tirer parti des avantages des TIC tout au long du cycle, les entreprises doivent sans cesse améliorer leurs compétences et leur capital humain, mettre en œuvre des innovations d'organisation (par exemple, de nouveaux modèles de fonctionnement, des hiérarchies simplifiées) et de nouveaux produits, et intégrer les TIC à leur stratégie générale.

*Les entreprises ne pourront concrétiser le potentiel des TIC qu'en améliorant sans cesse leurs compétences et leur capital humain, en adoptant des innovations d'organisation et de produits, et en intégrant les TIC à leur stratégie générale.*

À l'évidence, l'intensité d'utilisation des processus d'e-business varie beaucoup d'une entreprise à l'autre, selon la taille et le secteur d'activité. En raison de problèmes de mesure, il est difficile de mettre en évidence une relation de cause à effet entre l'utilisation accrue des TIC par les entreprises et leur impact. Cependant, les entreprises qui jouissent d'avantages concurrentiels – personnel qualifié et créatif, ouverture au changement organisationnel – ont nettement intérêt à déployer les TIC tout au long de leur chaîne de valeur. Les formes les plus avancées de l'e-business – celles qui portent sur l'intégration des processus externes et internes – sont porteuses de gains d'efficacité et de productivité.

*Les entreprises qui jouissent d'un avantage concurrentiel ont intérêt à adopter des formes plus avancées de l'e-business tout au long de leur chaîne de valeur afin d'améliorer leur efficacité et leur productivité.*

## Maintenant que la population en général a largement accès aux TIC, le fossé numérique se situe sur le plan de l'utilisation

*Prenant appui sur le parc d'ordinateurs personnels en place, l'adoption de l'Internet et du haut débit a rapidement progressé dans la population.*

Les ordinateurs personnels et l'Internet fournissent le matériel et la connectivité permettant à la population de tirer parti des avantages des TIC. La diffusion des ordinateurs personnels dans les ménages a été lente, mais celle de l'Internet, prenant appui sur le parc d'ordinateurs installés, a été relativement rapide et la technologie haut débit suit le même rythme. Les ordinateurs personnels sont de loin le principal outil d'accès à l'Internet, mais les connexions par l'intermédiaire d'appareils mobiles se développent, à partir toutefois d'un niveau bas. Le profil d'adoption des ordinateurs personnels et de l'Internet est sensiblement le même partout, mais les niveaux d'adoption varient entre les pays.

*Les connexions Internet depuis le lieu de résidence occupent désormais une place plus importante que les connexions depuis le lieu de travail. L'utilisation de l'Internet se diversifie, et le temps passé en ligne augmente et commence à empiéter sur le temps consacré à d'autres médias.*

L'adoption des TIC est influencée par plusieurs facteurs : revenus, niveau d'instruction, présence d'enfants, âge et sexe. Bien que les connexions Internet depuis le lieu de résidence occupent, depuis 1998-99 environ, une place plus importante que les connexions depuis le lieu de travail, les personnes qui ont accès à l'Internet au travail sont plus susceptibles de s'en servir chez eux. Le manque d'intérêt ou de besoin et le coût comptent parmi les principales raisons de ne pas s'équiper. L'utilisation de l'Internet évolue également, influencée par la disponibilité du haut débit et de nouveaux moyens d'accès, ainsi que, du côté de la demande, par le niveau d'instruction. Les fonctions de recherche ciblée, d'information ou de services bancaires et d'investissement aux particuliers sont de plus en plus exploitées, bien que le courrier électronique demeure l'activité principale, et la navigation à la recherche de biens et services prend de l'importance pour la préparation d'achats classiques. Le temps passé en ligne augmente et commence à empiéter sur le temps consacré à d'autres médias, même si la télévision conserve de loin la première place.

*Le fossé numérique est désormais moins lié à l'accès qu'à l'utilisation.*

Les TIC font désormais parti du quotidien des ménages dans les pays de l'OCDE, malgré un fossé numérique persistant, quoiqu'en résorption. Le milieu socio-économique détermine l'interaction des individus avec les TIC. Le fossé numérique, qui se situait jusque là uniquement sur le plan de l'accès et diminuait lentement, évolue peu à peu et prend de plus en plus la forme de disparités plus complexes, qui sont liées à l'inégalité dans l'utilisation. L'Internet accentue les clivages sociaux à mesure que de nouveaux usages font leur apparition. Il conviendrait donc d'accorder une plus grande attention à la manière de les utiliser.

*L'action des pouvoirs publics peut à la fois stimuler la concurrence et favoriser la diffusion et l'utilisation.*

Les mesures qui donnent priorité à la fois aux questions de connectivité, de contenu, d'éducation et de distribution aideront à maximiser les avantages des TIC. Les politiques doivent associer judicieusement des mesures du côté de l'offre d'infrastructure (en faveur de la concurrence afin de diminuer les prix, d'améliorer la qualité et d'élargir le choix) pour accroître la connectivité, à des mesures du côté de la demande en vue de développer la diffusion et d'encourager la fourniture de contenus, et à des mesures plus générales en matière d'éducation, de formation et de compétences, pour résoudre les problèmes qui se situent au-delà des questions plus étroites liées à l'offre de TIC et à la connectivité.

## Produits et information sont de plus en plus numérisés et distribués sur des réseaux informatisés

Les téléservices sur l'Internet et sur d'autres types de réseaux informatisés prennent une importance croissante dans la distribution d'informations et de produits commerciaux. Ils permettent à la fois de toucher un marché plus vaste et d'établir une relation plus riche avec les clients et consommateurs. Leur niveau et leur complexité augmentent avec la diffusion des technologies haut débit. Malgré la croissance rapide des téléservices, leurs domaines d'application, leur impact et leurs perspectives ne sont pas pris en compte dans les statistiques des TIC. De nouvelles techniques de mesure sont nécessaires pour recenser les transactions numériques.

Le potentiel des téléservices ressort clairement des millions de visites dénombrées sur Internet. Celles-ci sont les plus fréquentes dans les catégories « informatique et Internet », « adulte », « actualités et médias », « loisirs » et « shopping ». Les catégories « santé et médecine » et « administration » occupent une place relativement restreinte dans la typologie mais leur part est importante parmi les usages hors loisirs, et le nombre de visites ne renseigne pas nécessairement sur l'utilité ou la qualité. Dans certaines catégories, les parts de marché sont déjà très concentrées. Les entreprises commerciales et financières établies attirent une proportion importante des visites, mais ce sont les sociétés Internet qui occupent les positions de tête dans les catégories « shopping », « petites annonces » et « emploi ».

Dans les pays de l'OCDE, les réseaux *peer-to-peer* (P2P) constituent une forme de distribution numérique qui se développe rapidement. Avec environ 10 millions d'utilisateurs simultanés dans le monde à un quelconque moment, cette technique a un impact sensible sur le trafic réseau, surtout maintenant que les fichiers audio cèdent la place à des fichiers vidéo plus volumineux. Les facteurs qui déterminent l'intensité de l'usage du P2P sont notamment la disponibilité d'un accès haut débit (essentiellement en raison de la taille des fichiers échangés), le fait que la personne soit ou non étudiante, son âge (les jeunes internautes sont les plus fervents utilisateurs), et peut-être le niveau de revenus. Les applications de partage de fichiers se développent également dans des domaines commerciaux qui tirent parti de la distribution électronique d'informations et de produits.

Les facteurs qui jouent en faveur des téléservices aux entreprises sont, du côté de l'offre, les possibilités de dématérialisation des facteurs de production entrant dans les services aux entreprises et, du côté de la demande, l'externalisation. Pour les fournisseurs, les principaux facteurs sont la nécessité d'entretenir des relations plus riches et plus diversifiées avec la clientèle, la mondialisation des clients, ainsi que les coûts internes et l'efficacité. S'agissant des entreprises qui achètent des services, les facteurs qui entrent en ligne de compte sont notamment les pressions concurrentielles, la maîtrise des coûts, l'accès à des compétences spécialisées et la variabilité de la demande. Les secteurs des logiciels et des services TI sont actuellement en pointe en ce qui concerne les téléservices, mais ceux-ci existent pour tous les services aux entreprises, notamment pour l'échange de documents et les services aux clients. La présence d'une

*Les téléservices se développent rapidement dans de nombreux secteurs.*

*La typologie des usages de l'Internet révèle une très grande diversité d'activités et un important potentiel pour les téléservices.*

*L'utilisation des réseaux peer-to-peer a connu une croissance rapide et atteint environ 10 millions d'utilisateurs simultanés.*

*Les facteurs qui jouent en faveur des téléservices aux entreprises sont les possibilités de dématérialisation des facteurs de production et des produits finaux ainsi que l'externalisation.*

infrastructure adaptée, notamment pour le haut débit, les normes de services et l'accréditation, ainsi que la situation au regard des qualifications et de l'emploi sont autant de facteurs qui influent sur la diffusion des téléservices. Ceux-ci sont plus développés dans les pays disposant d'une infrastructure réticulaire bien ramifiée et d'un solide secteur des services aux entreprises.

*Bon nombre des téléservices de santé s'inscrivent actuellement dans le cadre de projets expérimentaux, mais ils laissent entrevoir de très intéressantes possibilités dans de nombreux domaines et sont virtuellement à même de transformer le secteur de la santé.*

Le secteur de la santé utilise de plus en plus les TIC et les téléservices pour certaines tâches administratives et répétitives de même que pour certaines spécialisations médicales de pointe. Les essais d'application – gestion des dossiers médicaux individuels, cartes à puce, imagerie numérique, monitoring et consultation à distance, surveillance des menaces d'épidémies comme le SRAS, recherche, enseignement/formation à la santé et évaluation – révèlent un potentiel considérable. Les facteurs qui jouent en faveur de ces téléservices de santé sont la maîtrise des coûts, l'amélioration de la qualité, la réalisation de l'objectif de l'accès universel aux soins de santé et la coopération internationale. En revanche, les principaux obstacles au développement des téléservices sont notamment la structure des institutions et des spécialisations du secteur de la santé, l'infrastructure TIC d'ancienne génération, les mécanismes d'assurance et de paiement ainsi que le manque d'incitations à la collaboration entre ceux qui paient et ceux qui bénéficient. Bien que les technologies des téléservices puissent contribuer à l'intégration et à la réorganisation des systèmes de santé, il y a encore trop peu de suivi et d'évaluations réguliers et rigoureux des avantages et des coûts des applications.

### **Les compétences en TIC jouent un rôle de plus en plus important dans l'économie**

*Divers niveaux de compétences en TIC sont de plus en plus utilisés dans l'ensemble de l'économie.*

Divers niveaux de compétences en TIC sont largement utilisés dans l'ensemble de l'économie. Les spécialistes des TIC (professionnels de l'informatique, ingénieurs électroniciens) représentent une part importante de l'emploi dans seulement quelques secteurs (matériel de bureau et ordinateurs, instruments de précision, matériel électronique, services publics et services informatiques). Cependant, ceux qui utilisent les TIC de façon intensive dans le cadre de leur travail (professionnels techniques de haut niveau, employés de bureau) constituent une part importante de l'emploi dans des industries telles que les services informatiques, les services financiers, l'assurance et le commerce de gros, ainsi que dans les industries manufacturières qui emploient des spécialistes des TIC. L'importance de l'emploi nécessitant des compétences en TIC, tant spécialisées que plus rudimentaires, a augmenté dans le temps.

*Les emplois nécessitant des compétences en TIC sont associés à une productivité plus élevée.*

La répartition des compétences en TIC est très semblable en Europe, aux États-Unis, au Japon, en Corée et en Australie. Elle est comparable à celle de l'investissement dans les TIC, ce qui donne à penser que l'utilisation des TIC au travail comporte des caractéristiques sectorielles. Au niveau sectoriel, une part importante de l'emploi nécessitant des compétences en TIC est associée à une forte valeur ajoutée par employé, signe que l'utilisation de travailleurs ayant des compétences en TIC est associée à des avantages économiques mesurables. La diffusion des compétences en TIC dans l'ensemble de l'économie est importante pour la compétitivité, car l'utilisation efficace des TIC dans les processus de production joue un rôle essentiel dans la productivité et la croissance des pays.

Les besoins de compétences en TIC peuvent être satisfaits en partie par l'enseignement et la formation. L'enseignement à plein-temps ne semble pas être la principale voie pour l'acquisition de compétences générales et plus poussées. Toutefois, la diffusion croissante des TIC dans les établissements scolaires permet aux élèves d'acquérir au moins des compétences de base, et l'enseignement de type classique peut déboucher sur des diplômes dans des disciplines se rapportant aux TIC. S'agissant de compétences spécialisées, les programmes de formation et de certification propres aux secteurs concernés semblent plus efficaces, compte tenu de l'évolution rapide des besoins en compétences et du développement ininterrompu de nouvelles technologies.

*L'enseignement à plein-temps ne constitue pas actuellement la principale source d'acquisition de compétences en TIC, et la formation et les programmes de certification pourraient être plus adaptés pour acquérir des compétences spécialisées.*

L'externalisation, sur le marché national ou à l'international, ainsi que l'immigration, peuvent également permettre de combler les besoins en compétences. L'externalisation des services TI et des activités des entreprises reposant sur les TIC se développe, bien que son ampleur et sa répartition géographique soient liées aux motivations des entreprises (besoins en compétences, réductions de coûts, etc.), et il n'existe pas de données officielles fiables à ce sujet. La plupart des pays ont encouragé dans une certaine mesure l'immigration de personnel possédant des compétences en TI, même si les flux ont commencé à décroître avec le ralentissement de l'activité en 2001. Le recrutement par l'Internet est une nouvelle façon de répondre à l'évolution des besoins en compétences au niveau de l'entreprise. Il semble que cette pratique prenne une certaine importance dans les domaines et secteurs liés aux TIC, mais pas uniquement, et elle se développe dans l'ensemble de l'économie.

*L'externalisation, qui prend de l'ampleur, ou l'immigration, qui recule depuis 2001, peuvent également permettre de combler les besoins en compétences.*

### **Les applications technologiques émergentes soutiennent la contribution future des TIC à l'économie**

Les nanotechnologies, l'informatique distribuée, l'identification par radiofréquences (RFID), le WiFi et les technologies visant à lutter contre le pollupostage (*spam*) sont des exemples de technologies matures qui trouvent de plus en plus d'applications commerciales. Elles renforcent l'importance du rôle des TIC dans l'économie par la contribution qu'elles peuvent apporter à la croissance, la productivité et l'emploi. Avec l'apparition de nouvelles applications se posent des questions telles que la sécurité de l'information et des réseaux, la protection de la vie privée et la sécurité du public.

*Les technologies émergentes peuvent accroître la contribution des TIC à la croissance et à l'emploi.*

Les nanotechnologies, qui s'appuient sur les connaissances de la biologie, de la chimie et de la physique, peuvent améliorer les performances des TIC et trouver des usages dans une grande variété d'applications. Bien que leurs avantages économiques potentiels soient clairs, les travaux de R-D doivent se poursuivre afin d'assurer une meilleure compréhension des risques, notamment sanitaires et environnementaux. L'informatique distribuée a évolué depuis les premiers ordinateurs centraux interconnectés et elle vise aujourd'hui essentiellement l'exploitation collective de la capacité des machines interconnectées. L'utilisation partagée des ressources informatiques nécessite un climat de confiance, des règles établies, les ressources nécessaires et la protection des données au sein du réseau.

*Les nanotechnologies et l'informatique distribuée offrent de nouveaux moyens de renforcer l'impact des TIC en augmentant la capacité à moindre coût.*

*La RFID et le WiFi offrent de nouvelles possibilités de suivi et de communication...*

La RFID est apparue dans les années 60, mais c'est seulement maintenant qu'elle commence à être mise en œuvre pour les applications de localisation dans l'industrie, les transports, la sécurité et les biens et services de consommation. La RFID pose certains risques en termes de sécurité et d'interception des données, et du fait qu'il s'agit d'une technologie de localisation, elle soulève des questions concernant le respect de la vie privée et l'authentification, par exemple pour l'accès aux systèmes de paiement. Le WiFi fait partie d'une série de TIC sans fil émergentes qui a attiré l'attention en raison de son aptitude à fournir un accès Internet haut débit. Ses atouts sont sa flexibilité et sa nature « sans fil », mais ces deux caractéristiques soulèvent en même temps des questions relatives au chiffrement, à l'accès et à la protection des données transférées, ainsi qu'aux mesures à prendre contre le parasitisme.

*... mais il est essentiel d'endiguer le phénomène du spam pour assurer le développement continu des possibilités qu'offre Internet.*

On estime aujourd'hui que le pollupostage représente jusqu'à 60 % du volume total de courrier électronique. Cette « pollution » a suscité des débats sur son coût économique ainsi que des efforts de la part des pouvoirs publics, des éditeurs de logiciels et des fournisseurs de services Internet visant à endiguer cette masse qui ne cesse d'augmenter. Le pollupostage soulève un grand nombre de préoccupations, qui vont du simple dérangement causé aux utilisateurs aux questions plus complexes de son coût économique et de son usage potentiel comme dangereux vecteur de virus informatiques et d'actions cyberterroristes. Les mécanismes de filtrage adoptés pour contrer le pollupostage se heurtent au double problème que sont la prise en compte de l'évolution constante des caractéristiques du pollupostage et le libre passage des courriels légitimes.

### **Des politiques plus efficaces peuvent aider à renforcer la contribution des TIC à la croissance et à l'emploi**

*Les politiques relatives aux TIC sont de plus en plus intégrées aux stratégies de développement économique et font l'objet d'une coordination à l'échelle du dispositif gouvernemental.*

Ces dernières années, les stratégies nationales à l'égard des TIC se sont caractérisées par une grande continuité, évoluant vers une intégration plus poussée des politiques des TIC au développement économique, celles-ci étant considérées du point de vue de leur contribution à la croissance et à l'emploi. C'est ce que montre le resserrement des liens entre les instances chargées du développement économique et celles chargées de la technologie, au sein de la structure organisationnelle des organismes chargés de l'élaboration des politiques. Dans le même temps, des efforts ont été déployés pour assurer la coordination des politiques des TIC de manière à maximiser leur incidence et élargir leur utilisation. L'évaluation des politiques reçoit également plus d'attention que par le passé. En revanche, on attache moins d'importance aux programmes de sensibilisation et de démonstration et aux programmes axés sur les PME, car l'attention se porte sur des stratégies d'e-business plus complexes, et certaines politiques destinées aux PME ont été absorbées dans les politiques générales de diffusion et de formation dans le domaine des TIC.

*L'action publique se concentre sur quelques domaines...*

Les politiques des TIC sont expressément centrées sur l'aide à la R-D et à l'innovation dans le domaine des TIC, le développement et l'utilisation des compétences en TIC, les incidences de l'administration électronique, l'infrastructure, en particulier le haut débit, et des domaines tels que l'authentification et la signature numérique, le renforcement de la confiance,

notamment dans les domaines de la sécurité des systèmes et de l'information.

Du côté de l'offre, on constate une priorité constante donnée à l'innovation, notamment à travers des programmes de R-D, afin de favoriser les transformations sectorielles et structurelles nécessaires pour mieux tirer parti des avantages des TIC. Du côté de la demande, la diffusion de la technologie est d'une importance primordiale et l'on se préoccupe davantage de développer les compétences en TIC, en insistant sur les politiques visant à promouvoir les compétences professionnelles et d'encadrement dans le domaine des TIC et à encourager la diffusion de ces technologies dans les entreprises et dans la population. La priorité est également donnée à la prestation de services publics en ligne, les pouvoirs publics s'attachant à développer des approches rationnelles et centrées sur l'utilisateur qui permettent d'automatiser certains aspects de l'administration publique en même temps qu'ils ont un effet de démonstration pour les autres secteurs de l'économie.

Une importance accrue est accordée au développement du haut débit, pour le déploiement de l'infrastructure comme pour l'offre de services haut débit, les pays les plus avancés cherchant avant tout à accroître l'utilisation des capacités existantes, ainsi qu'à améliorer la qualité des services Internet. Les pouvoirs publics s'intéressent également à stimuler le développement des contenus numériques et des téléservices offrant une valeur ajoutée aux usagers, et à l'exploitation de contenus de secteur public (par exemple, archives, données météorologiques, cartes). Enfin, le renforcement de la confiance en ligne continue de retenir l'attention, en particulier en ce qui concerne la sécurité des systèmes et de l'information, et les questions relatives à la protection des données, de la vie privée et à la lutte contre le phénomène du pollupostage ont gagné en importance.

Les pouvoirs publics prennent de plus en plus conscience de l'importance fondamentale de l'évaluation des politiques et programmes relatifs aux TIC pour étayer le processus décisionnel et améliorer l'efficacité de ces politiques et programmes. Il intègrent ainsi de plus en plus à leurs programmes des dispositifs d'évaluation qui font souvent appel à des critères d'évaluation internationaux. Dans de nombreux pays, ces programmes sont maintenant envisagés dans un contexte plus général et évalués du point de vue de leur contribution au développement économique.

*... tels que la R-D et la diffusion de la technologie, en particulier le perfectionnement des compétences en TIC.*

*Le haut débit est devenu une nouvelle priorité, et les pouvoirs publics s'intéressent de plus en plus au contenu numérique et aux téléservices.*

*L'évaluation des politiques prend de l'importance et la contribution des TIC au développement économique constitue une nouvelle priorité.*

## ÉVOLUTION RÉCENTE ET PERSPECTIVES

*Les perspectives pour le secteur des TIC se sont nettement améliorées, et la reprise s'étend. Les échanges de TIC se développent fortement en 2004, dynamisés par la reprise mondiale et alors que la production des biens TIC et des services liés aux TIC se déplace vers l'Asie et la Chine. Les entreprises leaders en TIC et pour l'Internet sont revenues à la rentabilité, et la concentration des entreprises les plus importantes s'accroît. Le développement à long terme du secteur des TIC, qui mobilise plus de la moitié des capitaux à risques, demeure solide. Ce chapitre décrit les développements récents et les perspectives pour le secteur des TIC et récapitule les impacts des TIC sur la performance économique.*

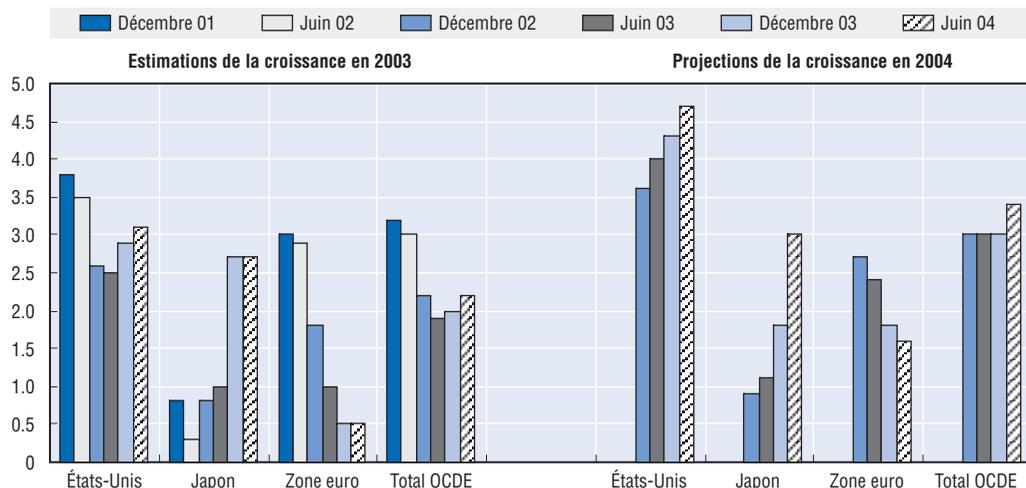
## Introduction

Les perspectives du secteur des technologies de l'information et de la communication (TIC)<sup>1</sup>, des marchés et des investissements de TIC se sont fortement embellies depuis la dernière édition des *Perspectives des technologies de l'information* avec l'amélioration des perspectives économiques à moyen terme des pays de l'OCDE. Après une période de très lente croissance en 2001 (le PIB réel a progressé de 1 % pour l'ensemble de la zone OCDE, en baisse par rapport à 3.9 % en 2000), la croissance s'est affermie en 2002 (1.7 % pour la zone OCDE) et a atteint 2.2 % en 2003. On entrevoit un taux de 3.4 % en 2004, avec un léger ralentissement en 2005 (figure 1.1), malgré les risques que font peser les déséquilibres de la balance des paiements courants (déficits de plus en plus lourds aux États-Unis) ainsi que de colossaux déficits budgétaires publics (-3.7 % et -3.6 % du PIB nominal pour l'ensemble de la zone OCDE en 2003 et 2004 et -3.1 % en 2005, avec des déficits considérablement plus lourds au Japon et aux États-Unis) (OCDE, 2003c, 2004).

L'amélioration des perspectives de croissance est déjà perceptible dans les investissements et la consommation, notamment dans le secteur des TIC. La formation brute de capital fixe dans la zone OCDE a diminué de 1.5 % en 2001 et de 1.7 % en 2002, mais les dépenses d'équipement reprennent de la vigueur, avec une croissance de 2.4 % dans la zone OCDE en 2003 (même si elles continuent de baisser en Europe) et, prévoit-on, de 5.1 % en 2004 et de 5.0 % en 2005 (avec un ralentissement au Japon). Les investissements bruts hors logement progressent encore plus rapidement au Japon et aux États-Unis en 2004<sup>2</sup>. La reprise de l'investissement est soutenue par une demande intérieure finale forte et en augmentation dans toutes les régions en 2004. Les effets que l'on peut attendre sur le secteur des TIC sont les suivants :

- Après une série de faux départs depuis le recul marqué amorcé en 2000, l'investissement dans les TIC poursuivra sa progression et sera le moteur de la reprise générale des investissements, qui est également soutenue par la demande intérieure.

Figure 1.1. **Estimations révisées de la croissance du PIB**  
Taux de croissance réelle annuelle, en pourcentage



Source : *Perspectives économiques de l'OCDE*, n° 70 (décembre 2001), n° 71 (juin 2002), n° 72 (décembre 2002), n° 73 (juin 2003), n° 74 (décembre 2003) et n° 75 (juin 2004).

- La reprise se fera probablement sentir de façon inégale dans les segments des TIC. L'investissement redémarrera fortement dans celui des biens d'équipement TIC pour les entreprises et les consommateurs (par exemple, ordinateurs, haut débit, communications mobiles) tandis qu'il restera faible pour certains autres (notamment dans les télécommunications, en raison d'un surinvestissement antérieur aux États-Unis, ainsi que d'une expansion trop rapide et de l'achat des licences de troisième génération (3G) en Europe – voir OCDE, 2003a). La reprise des investissements variera selon les pays, en fonction de la conjoncture et de la demande de consommation.
- Un certain nombre d'indices tendent à montrer que l'investissement brut dans les TIC progresse peut-être plus lentement que lors de reprises antérieures, du fait que la demande de certains biens de TIC émanant des entreprises et des ménages arrive à saturation. Faute de nouvelles percées technologiques, les cycles d'investissement s'allongent car les entreprises et les consommateurs s'efforcent d'utiliser pleinement leurs stocks d'investissement. Les nouveaux investissements privilégieront probablement les biens complémentaires tels que le haut débit (voir les chapitres 3 et 4). Dans le secteur des entreprises, la demande de logiciels et de services des technologies de l'information (TI) (principalement des services informatisés et de logiciel<sup>3</sup>) permettant d'accroître l'efficacité devrait être forte et l'évolution vers l'approvisionnement international et la délocalisation devrait se poursuivre (voir les chapitres 2 et 6).
- Les dépenses de consommation consacrées aux TIC sont en forte augmentation dans certains segments, notamment ceux des nouveaux produits (DVD, téléphones portables dotés de nouvelles fonctions d'imagerie numérique, jeux et divertissements de toutes sortes). Bon nombre de ces produits stimulent la demande de semi-conducteurs et de nouveaux affichages à écran plat.
- L'investissement consacré aux TIC dans les différents secteurs de l'économie devrait soutenir la croissance et la restructuration des entreprises. À de nombreux égards, le paradoxe de Solow (l'informatique se voit partout, sauf dans les chiffres sur la productivité) est en voie de résolution. Les TIC semblent effectivement avoir induit des gains de productivité, même si ceux-ci sont tributaires d'investissements complémentaires en compétences, en changement organisationnel et en innovation. Les TIC comportent également d'autres avantages économiques d'ordre qualitatif, notamment les réseaux de fournisseurs et l'amélioration des relations avec les clients, surtout *via* l'Internet. Elles améliorent l'efficacité de la conception et de la production, rationalisent l'organisation du travail, facilitent la gestion des stocks et des frais généraux, contribuent à réduire les coûts de transaction réguliers et à rationaliser les chaînes d'offre et, de façon plus générale, stimulent l'innovation sous diverses formes dans le secteur des services. Associées à la mise à niveau des compétences et au changement organisationnel, les TIC ont facilité des transformations qui améliorent la productivité dans les industries nouvelles et traditionnelles.

Le présent chapitre décrit d'abord l'évolution du secteur producteur des TIC, qui a connu un profond marasme et est en voie de redressement, pour examiner ensuite les échanges de biens, de logiciels et de services de TIC, et enfin la contribution globale des TIC à la croissance et aux performances de l'économie.

## L'offre de TIC

### Évolution récente

En 2004, on constate une reprise qui prend de l'ampleur, notamment aux États-Unis et dans les segments de matériels, durement touchés. Elle suit la forte baisse dans le secteur des TIC qui a commencé en 2000. Le ralentissement qui a commencé aux États-Unis et s'est propagée à l'Europe et aux autres régions du monde a été rudement ressenti dans le segment de matériels du secteur des TIC, même si les services de télécommunications et les services TI en général ont poursuivi leur croissance. La capacité excédentaire et le surinvestissement ont maintenant été absorbés, ou bien les entreprises ont

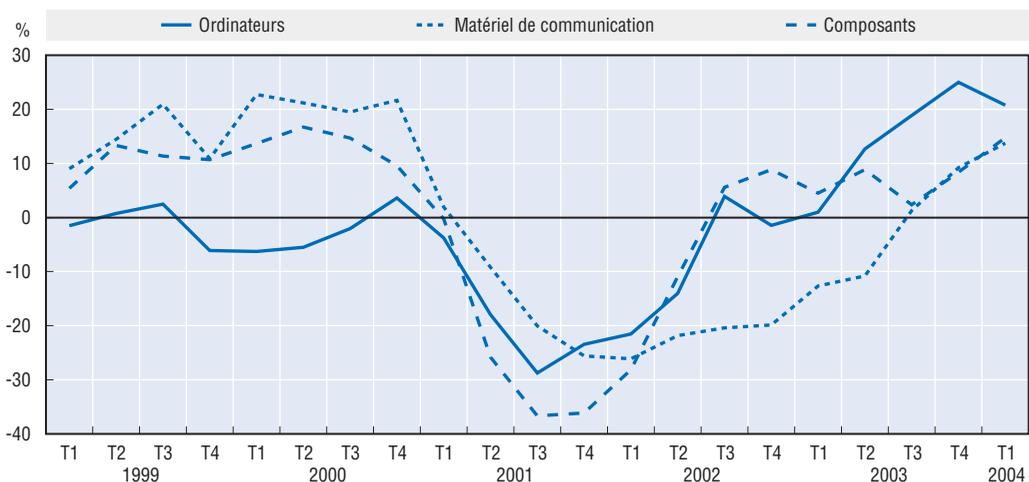
assaini leur bilan, en réduisant leur passif, en particulier dans le secteur des services de télécommunications (voir OCDE, 2003a). De son côté, le marché boursier a réévalué les actions technologiques à la hausse, y compris les entreprises Internet ayant survécu, et les plus importantes entreprises Internet ont accru leurs recettes en 2003 et renoué avec la rentabilité après une année 2002 calamiteuse (voir annexe A). De nouveaux produits ont commencé à doper les ventes et certains indices font penser que le cycle d'investissement des entreprises TIC est de nouveau en phase ascendante, même si le cycle de remplacement semble plus long qu'auparavant. Enfin, les gains d'efficacité réalisés du côté de l'offre se traduisent par une plus grande réactivité des entreprises survivantes, tandis que du côté de la demande, l'investissement des entreprises s'est affermi, stimulé en partie par une demande de consommation soutenue aux États-Unis ou en accroissement en Europe et au Japon.

Des données récentes sur les États-Unis (figure 1.2) montrent que les trois principaux domaines d'équipement de TIC se sont aujourd'hui dans une large mesure relevés de la crise de 2001 ou sont en train de le faire. Stimulé par l'accroissement de la demande, le segment des ordinateurs a maintenu, en glissement annuel, une croissance positive pendant toute l'année 2003. Pour le quatrième trimestre 2003, le taux de croissance en glissement annuel a été le plus rapide au cours des quatre dernières années et celui du premier trimestre 2004 a été presque aussi dynamique. Quant au segment des composants, le plus durement touché par la crise, c'est également celui qui s'est ressaisi le plus rapidement, quoiqu'à un rythme variable. Enfin, le segment du matériel de communication a enregistré une croissance positive pendant le troisième trimestre 2003 à partir toutefois d'un niveau bas et la tendance est à la hausse.

Les perspectives favorables en ce qui concerne la reprise du secteur des TIC aux États-Unis sont renforcées par les données sur le ratio stocks/ventes pour les produits informatiques et électroniques, qui indique une tendance relative continue à la baisse des stocks, ce qui permet de penser que l'industrie poursuit son amélioration (figure 1.3). En outre, les licenciements mensuels dans l'industrie des produits informatiques et électroniques, qui avaient atteint un sommet en 2001, continuent à baisser et sont maintenant revenus à leur niveau de la fin des années 90 et de 2000 (figure 1.4).

De plus, sauf en 2001, contrairement à l'investissement dans les structures et les équipements hors TIC, l'investissement en matériel de traitement de l'information et en logiciels a contribué de façon

Figure 1.2. **Ventes trimestrielles de biens de TIC, par segment, aux États-Unis, T1 1999-T1 2004**  
Croissance par rapport à l'année précédente, en pourcentage



Source : OCDE, d'après les données du US Bureau of the Census, Enquête sur les ventes, les stocks et les commandes (M3) du secteur manufacturier, juin 2004. [www.census.gov/indicator/www/m3/](http://www.census.gov/indicator/www/m3/).

Figure 1.3. **Ratio mensuel stocks/ventes de produits informatiques et électroniques aux États-Unis, janvier 1999 à avril 2004**

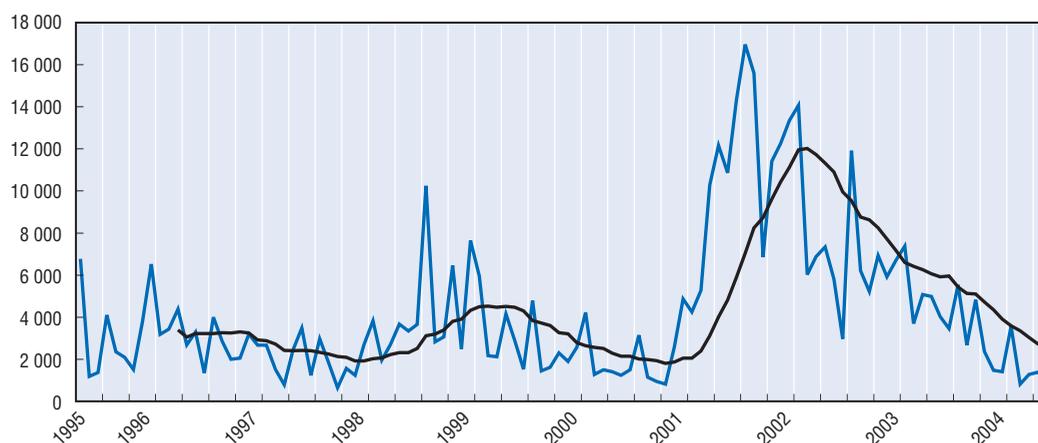


Source : US Bureau of the Census, M3 Survey, 2004.

positive à l'investissement fixe privé réel et semble être le moteur de la reprise aux États-Unis, comme le montre la figure 1.5. Les données sur les États-Unis montrent que la croissance de la productivité des entreprises non agricoles est demeurée remarquablement vigoureuse pendant toute la récession et la reprise récente, ce qui indique que les investissements dans les TIC, en même temps que d'autres facteurs, ont des effets bénéfiques durables sur l'économie (voir plus loin et US Department of Commerce, 2003).

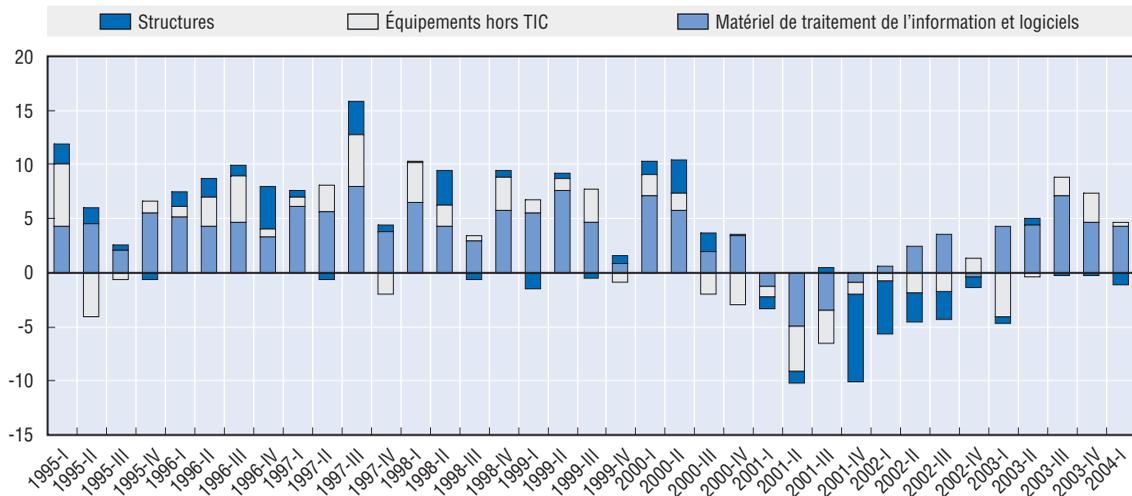
Figure 1.4. **Licenciements mensuels dans l'industrie américaine des produits informatiques et électroniques, avril 1995-mai 2004**

Nombre total initial de demandeurs et moyenne mobile sur 12 mois



Source : US Department of Labor Statistics (BLS), Statistiques sur les licenciements collectifs, juin 2004, [www.bls.gov/home.htm](http://www.bls.gov/home.htm).

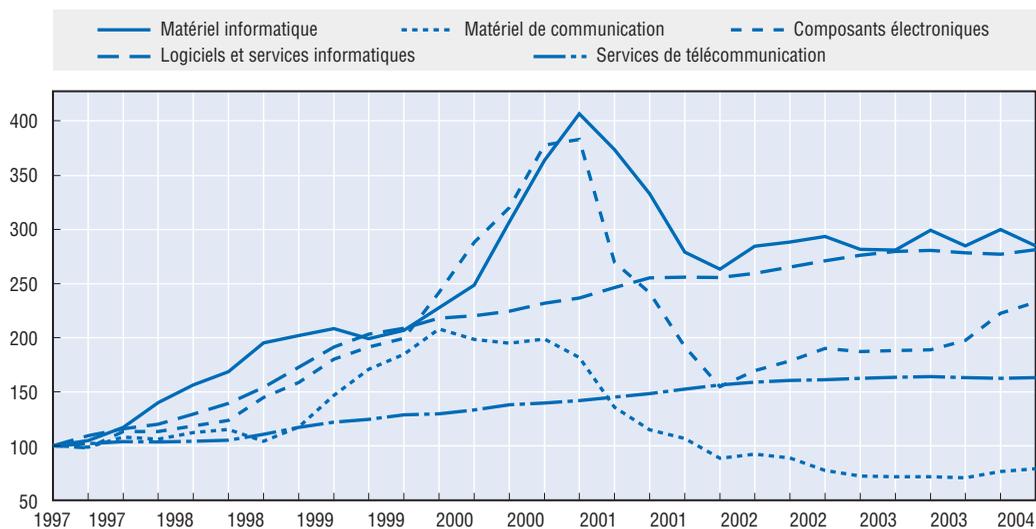
Figure 1.5. Contributions à la variation en pourcentage de l'investissement fixe privé réel trimestriel, par type d'investissement, aux États-Unis, T1 1995-T1 2004



Source : Bureau of Economic Analysis (BEA), National Income and Product Accounts (NIPA) tables, juin 2004. [www.bea.doc.gov/bea/dn/nipaweb/index.asp](http://www.bea.doc.gov/bea/dn/nipaweb/index.asp)

À l'extérieur des États-Unis, la reprise dans le secteur des TIC ne présente pas la même fermeté. La figure 1.6 montre de récentes données canadiennes sur la production du secteur par segment. La crise qui a frappé les industries manufacturières des TIC (matériel et composants) en 2001 n'a pas atteint les industries de services liés aux TIC, qui ont connu une croissance régulière ces dernières années. Si le segment des ordinateurs et celui des composants électroniques ont amorcé globalement

Figure 1.6. Évolution récente de la production dans le secteur canadien des TIC  
Indice : T1 1997 = 100



Source : Industrie Canada, Bulletin trimestriel sur le secteur canadien des TIC, 1<sup>er</sup> trimestre 2004, juin 2004.

leur redressement début 2002, tout en demeurant en deçà des pics qu'ils avaient atteints auparavant, la croissance demeure faible dans le segment du matériel de communication.

Selon les données concernant deux grands pays européens exportateurs de TIC – la Finlande et l'Irlande –, la reprise s'est fait attendre plus longtemps en Europe. En Finlande, les industries manufacturières de matériel électrique et optique ont traversé une nouvelle baisse en 2003, qui n'a toutefois pas eu l'ampleur de celle de 2001 (figure 1.7). L'indice de volume de la production mensuelle indique des taux de croissance négatifs en glissement annuel de mars 2003 à novembre 2003, puis deux mois de croissance légèrement positive, avant un nouvel affaissement en février 2004, lorsque le volume de production se situait à près de 7 % de moins qu'un an auparavant.

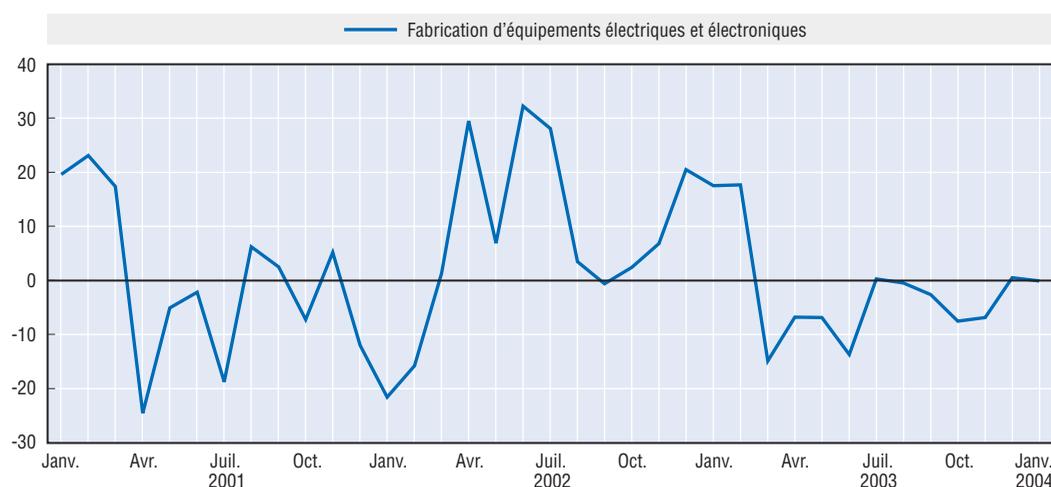
En Irlande, la part des biens de TIC dans les exportations totales n'est pas remontée au niveau d'avant le déclin de 2001. Elle se situe en moyenne à son niveau le plus bas depuis le milieu des années 90 (figure 1.8), même si les exportations irlandaises de services informatiques et d'information ont connu une croissance très vigoureuse ces dernières années (voir la section sur les échanges ci-après).

Enfin, des données récentes montrent que la situation s'est améliorée au Japon (figures 1.9 et 1.10). La production mensuelle de processeurs redémarre lentement, avec une croissance positive sur 12 mois fin 2003, et elle évolue en moyenne à la hausse. Même scénario en ce qui concerne les services TI, mais sans le fléchissement prononcé observé dans le segment du matériel. En avril 2004, les ventes mensuelles des industries de services TI en glissement annuel avaient été largement positives pendant neuf mois et montraient un renversement de la tendance à la baisse suivie depuis 2001.

Les prévisions de sources privées ont également traduit une amélioration des perspectives. Fin 2003, elles annonçaient toutes, avec prudence, la croissance en 2004 et 2005, après un retour à la croissance en 2003 (Forrester, 2003 ; Gartner, 2003a ; IDC, 2003). Au plan mondial, les marchés des TI aux États-Unis et les marchés émergents étaient en expansion en 2003, mais le recul s'est poursuivi en Europe, au Japon et au Canada. Le segment des services TI et des logiciels avait repris une croissance régulière, tandis que les recettes du segment du matériel TI stagnaient, conséquence de la concurrence par les prix. Les services de télécommunications ont continué de croître, en particulier les services de

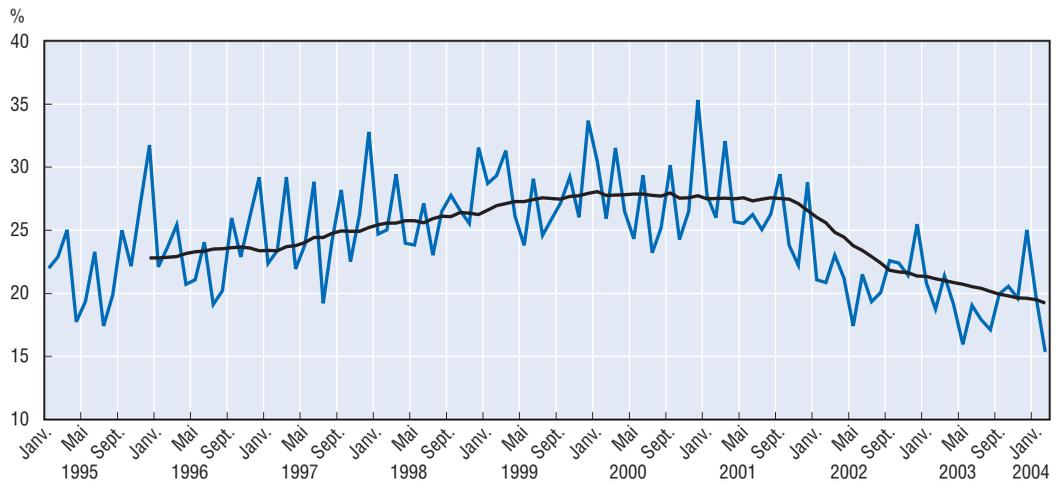
Figure 1.7. **Production mensuelle des industries manufacturières de produits électroniques et électriques en Finlande, janvier 2001-février 2004**

Variation en pourcentage sur 12 mois, série désaisonnalisée



Source : Statistics Finland, Indice de volume de la production industrielle.

Figure 1.8. **Exportations mensuelles de biens de TIC (NACE 30 et 32) de l'Irlande, janvier 1995-février 2004**  
En pourcentage des exportations totales, et moyenne mobile sur 12 mois



Source : Central Statistics Office (CSO) Ireland, TSAM-Trade : Imports and Exports by Section/Division (Monthly), juin 2004. Consultable à l'adresse : <http://www.eirestat.cso.ie/TSAMvarlist.html>.

données, et le segment des équipements de télécommunications devrait renouer avec la croissance en 2004. On prévoyait une reprise plus générale en 2004, avec le retour de la confiance des entreprises, et le taux de croissance nominale du marché mondial devait être de 5 % pour les TI et de 4 % pour les télécommunications (IDC, 2003). Les perspectives étaient similaires pour les États-Unis, où le taux de croissance du marché devait être globalement inférieur à 10 %, avec une profonde restructuration du côté de l'offre et des modifications des besoins en compétences (Gartner, 2003a), ainsi qu'un intérêt soutenu pour les systèmes de sécurité et de réduction des risques, de même que pour les systèmes

Figure 1.9. **Croissance de la production mensuelle de processeurs au Japon, octobre 2000-mars 2004**  
Variation sur 12 mois et moyenne mobile sur trois mois

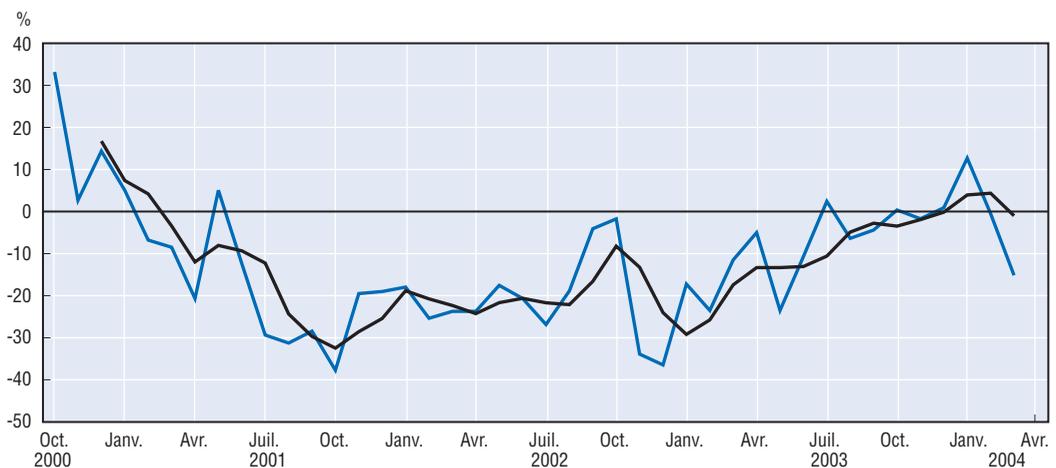
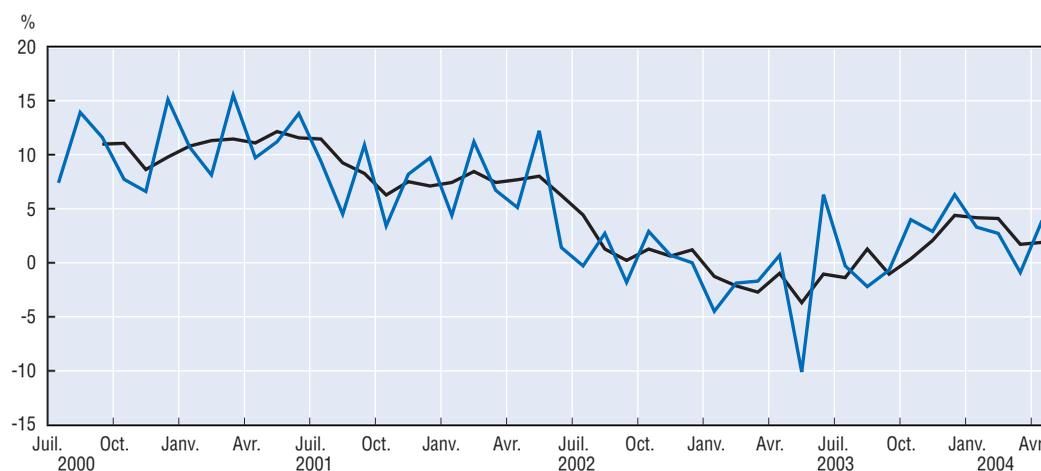


Figure 1.10. **Croissance des ventes mensuelles des industries de services au Japon, juillet 2000-avril 2004**  
Variation sur 12 mois et moyenne mobile sur trois mois



Source : Japan Information Technology Services Industry Association (JISA), Enquête mensuelle du METI sur le marché des services TI, juin 2004. [www.jisa.or.jp](http://www.jisa.or.jp).

intéressant le consommateur (commerce électronique) et le soutien (e-business) (Forrester, 2003). Les performances en 2004 ont effectivement été positives ; les dépenses de matériel TI en Europe sont sorties de la morosité (Gartner, 2004), les ventes de logiciels et de serveurs ont augmenté aux États-Unis, et de meilleures performances dans le domaine de l'e-commerce soutient l'investissement en systèmes d'e-business généralement (*The Economist*, 2004).

### **Performances des principales entreprises des TIC**

Les résultats récents des principales entreprises du secteur des TIC traduisent le ralentissement très marqué et la reprise subséquente observés dans de nombreux segments du marché des TIC. La situation est contrastée. Certains secteurs s'en tirent mieux que d'autres et certaines entreprises ont été en mesure de prospérer tandis que d'autres ont été confrontées à des difficultés. Globalement, les plus grandes entreprises du secteur des TIC ont toutefois réussi à maintenir le niveau de leurs recettes au cours des quatre dernières années jusqu'à fin 2003, même si leur rentabilité a été entamée et ne commence que maintenant à se redresser (pour plus de détails sur les principales entreprises des TIC, voir l'annexe A).

Les 250 premières entreprises du secteur des TIC ont enregistré des recettes totales de 2 420 milliards d'USD en 2003, soit environ 50 milliards d'USD de plus qu'en 2000 (ce sont les mêmes 250 entreprises qui sont suivies dans le temps). Leurs recettes moyennes se chiffraient à près de 9.7 milliards d'USD. En 2002, sur un effectif total de 17 millions de personnes employées dans le secteur des TIC, ces entreprises employaient environ 9.4 millions de personnes dans le monde, dont 8.9 millions dans les pays de l'OCDE. Leurs recettes ont été remarquablement stables au cours des quatre dernières années, avec un pic de 2 368 milliards d'USD en 2000 et un creux de 2 302 milliards d'USD en 2002, avant de remonter à 2 420 milliards en 2003. Les 250 entreprises employaient environ 420 000 personnes de moins en 2002 qu'en 2000.

Les entreprises les mieux classées selon leur chiffre d'affaires en 2003 ont obtenu des résultats relativement meilleurs que celles moins bien classées, ce qui indiquerait une augmentation de la concentration industrielle. Entre 2000 et 2003, tandis que les recettes totales des 250 premières entreprises du secteur des TIC n'ont augmenté que de 0.75 % par an, celles des dix premières

entreprises du classement ont augmenté de 3.7 %, celles des cinquante premières de 2 % et celles des cent premières de 1.1 %.

Les 250 premières entreprises ayant leur siège aux États-Unis représentent près de 40 % de la part de l'OCDE dans les activités mesurées par les recettes et l'emploi, tandis que l'Union européenne et le Japon comptent pour environ un quart chacun. En 2003, les bases déclarées par les 250 premières entreprises du secteur des TIC couvraient 25 pays (on entend par « base » le pays où l'entreprise est enregistrée) : 139 (56 %) aux États-Unis, 39 au Japon et onze au Taipei chinois. Aucun autre pays n'en comptait plus de dix. Certains indices indiquent un déplacement vers l'Asie, si l'on considère qu'on dénombre 11 entreprises de moins que dans le panel 2001 établies aux États-Unis dans le panel 2003, mais cinq de plus au Taipei chinois, trois de plus en Chine, deux de plus en Inde et une de plus en Corée et à Singapour.

Les performances des entreprises ont été ces dernières années inégales selon les pays. En effet, entre 2000 et 2003, les recettes des 250 premières entreprises ont diminué dans sept pays tandis qu'elles ont augmenté dans les 18 autres. Au cours des trois années considérées, les entreprises établies au Canada ont enregistré une baisse de chiffre d'affaires de 11 % au cours des trois années considérées, celles basées en Suède une baisse de 8 % et celles des Pays-Bas, du Mexique et d'Israël un recul d'environ 3.5 %. En revanche, les entreprises établies en Inde ont vu leur chiffre d'affaires augmenter de 34 % par année, celles basées en Norvège de 26 % et celles de Singapour de 24 %, tandis que les entreprises établies au Taipei chinois ont enregistré une progression de 17 %.

Depuis que la liste des 250 entreprises a été établie pour la première fois en 2001, on constate une certaine diminution du nombre de producteurs dans les domaines de l'électronique, du matériel et des systèmes, et une augmentation du nombre de prestataires de services. Au niveau sectoriel, 33 % des 250 premières entreprises étaient des fabricants de matériel et de composants électroniques, 19 % des producteurs de matériel et de systèmes TI, 15 % des fournisseurs de services de télécommunications et 15 % des prestataires de services TI, 10 % des éditeurs de logiciels et 8 % des producteurs de matériel et de systèmes de communication.

Les industries du logiciel, des services TI et des télécommunications ont toutes enregistré une augmentation du chiffre d'affaires d'au moins 5 % par an entre 2000 et 2003. Les producteurs de matériel et de systèmes des TI ont vu leurs recettes remonter au niveau de 2000. En revanche, au cours de la même période, le chiffre d'affaires des entreprises de matériel de communication a diminué de 12 % par an, tandis que celui des fabricants de composants électroniques subissait une baisse marginale. La situation est similaire en ce qui concerne l'emploi. Parmi les 250 premières entreprises, l'emploi a augmenté pendant la période 2000-02 de 4 % par an dans les entreprises de services de TI. Il a été stable dans l'industrie des logiciels et des télécommunications, mais les autres industries ont licencié. Enfin, l'emploi dans les entreprises de matériel de communication a diminué de près de 19 % par an.

Les entreprises qui ont comptabilisé des dépenses de R-D y ont consacré au total environ 125 milliards d'USD, soit 6.8 % de leurs recettes. Bien que les données soient incomplètes, il en ressort clairement que la plus large part de la R-D des 250 premières entreprises du secteur des TIC est réalisée par les entreprises de matériel et de composants électroniques (à hauteur de 44 % du total), les entreprises de matériel et systèmes des TI (20 %) et les entreprises de matériel de communication (20 %). Les dépenses de R-D des entreprises de logiciels et de services de télécommunications ont augmenté plus rapidement pendant la période 2000-02, soit respectivement de 4.6 % et 2.4 % par an. En 2002, les entreprises de matériel de communication faisant partie des 250 premières entreprises et publiant leurs dépenses de R-D ont consacré près de 16 % de leurs recettes à cette activité, les entreprises de logiciels 15 %, les entreprises de matériel et composants électroniques 7.3 %, les entreprises de matériel et de systèmes des TI 6.4 %, les services TI 3 % et les services de télécommunications moins de 2 % (voir la figure 1.19). À n'en pas douter, les parts de dépenses de R-D ont été augmentées dans une certaine mesure par le fait que les recettes ont été conjoncturellement plus faibles, notamment parmi les entreprises de matériel et de systèmes de communication. Quoi

qu'il en soit, le secteur producteur des TIC continue de se caractériser par une innovation technologique dynamique.

En 2003, les 50 premières entreprises Internet ont encaissé des recettes globales de 46.7 milliards d'USD et enregistré une perte nette de 2 milliards d'USD. Elles employaient environ 200 000 personnes. En termes de recettes, on observe dans ces 50 entreprises une forte concentration dans les premiers rangs, les 25 premières d'entre elles ayant réalisé 92 % du total des recettes en 2003, les dix premières 70 % et les cinq premières 53 %. Ces cinq entreprises employaient 58 % de l'effectif total des 50 entreprises, les dix premières 70 % et les 25 premières 89 %. Entre 1998 et 2003, les recettes des 50 premières entreprises Internet ont augmenté de 23 % par an. Contrairement aux 250 premières entreprises du secteur des TIC, les plus grandes entreprises Internet ont connu une croissance plus lente que les plus petites. Le résultat net global des 50 premières entreprises Internet a atteint en 1999 un sommet de 520 millions d'USD, avant de chuter et de se transformer en perte nette de 44 milliards en 2001 et à peu près autant en 2002.

La liste des 250 plus grandes entreprises en 2003 ne prend en compte que les entreprises les plus performantes, mais ce qui est frappant, c'est la fermeté des résultats en termes de recettes et le retour relativement rapide à la rentabilité des principales entreprises du secteur des TIC et de l'Internet. Néanmoins, parmi les 250 premières entreprises des TIC, l'emploi a diminué d'environ 5 % entre 2000 et 2002 et il reste à voir si le retour à la croissance des recettes et à la rentabilité en 2003 s'accompagnera à moyen terme d'un retour à la croissance globale de l'emploi dans cet environnement hautement concurrentiel.

### **Semi-conducteurs**

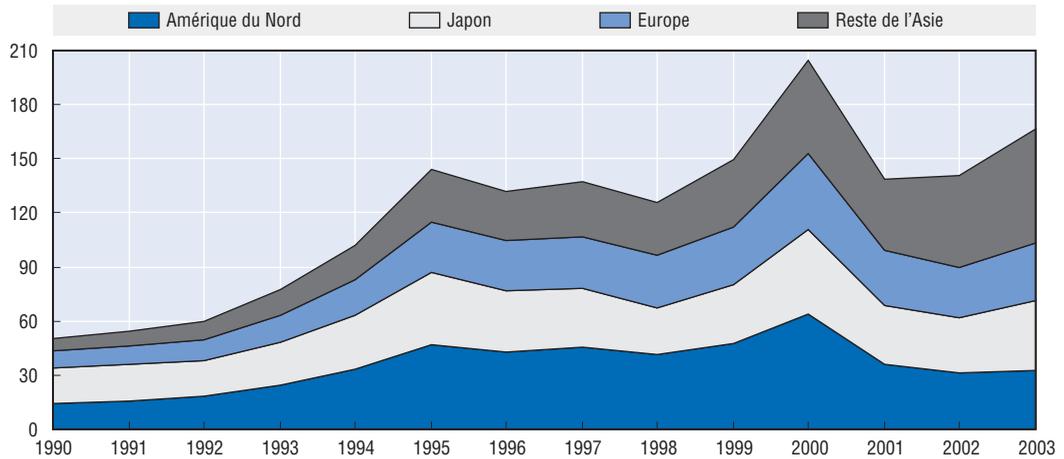
Les semi-conducteurs sont un intrant intermédiaire clé de l'équipement TIC. Ils constituent un excellent indicateur des tendances du marché des TIC : la production des semi-conducteurs souffre en période de ralentissement et se redresse rapidement quand la conjoncture s'améliore (voir figures 1.2 et 1.6). Le niveau de la demande de nouveaux produits semi-conducteurs et le taux d'adoption et d'intégration de ces produits jouent un rôle important dans l'évolution des prix des équipements TIC et de la productivité dans le secteur manufacturier des TIC. Le redémarrage du secteur des semi-conducteurs au niveau mondial permet de croire que la reprise est bien engagée.

Entre 1990 et 2000, le marché mondial des semi-conducteurs est passé de 50 milliards d'USD à plus de 100 milliards d'USD, ce qui représente une croissance de 15 % par an (en USD courants) (figure 1.11). En 2000, les ventes de semi-conducteurs dans le monde ont progressé de 37 % en termes courants, mais elles ont accusé en 2001 une chute abrupte de 32 % qui les a ramenées à moins de 140 milliards d'USD. Depuis, elles se sont redressées de 1.3 % en 2002 et de 18.3 % en 2003 pour atteindre 166 milliards. Les chiffres varient toutefois considérablement selon les pays, les régions et les types de semi-conducteurs.

Au cours de la période 1990-2003, les ventes mondiales de semi-conducteurs ont augmenté de 9.5 % par an. C'est l'Asie, hors Japon, qui a été le marché régional le plus dynamique (avec une croissance de plus de 18 % par an), devant l'Europe (9.6 % par an), l'Amérique du Nord (6.3 %) et le Japon (5.3 %). Toutes les régions ont été parties prenantes au boom de 2000, les marchés du Japon et du reste de l'Asie progressant un peu plus rapidement que ceux d'Europe et d'Amérique du Nord. Le ralentissement de 2001 s'est fait sentir plus brutalement en Amérique du Nord, où la chute a été de plus de 44 %, tandis que le recul a été d'environ 30 % au Japon et en Europe, et d'un peu moins de 20 % dans le reste de l'Asie. En 2002, c'est cette dernière région qui a été la première à engager la reprise, avec une croissance du marché de 28 %, tandis que toutes les autres régions continuaient de régresser – le Japon et l'Europe d'environ 8 % et l'Amérique du Nord de plus de 12 %. Les données relatives à 2003 révèlent un retour inégal à la croissance, avec un marché qui a augmenté de 28 % au Japon et de 23 % dans le reste de l'Asie, mais moins en Europe (16 %) et en Amérique du Nord (3.4 %).

Entre 1990 et 2003, c'est dans le domaine des microprocesseurs, des circuits intégrés spécifiques et des circuits linéaires que la progression des ventes a été la plus forte, tandis qu'elle a été moins

Figure 1.11. **Marché mondial des semi-conducteurs, par région, 1990-2003**  
En milliards d'USD

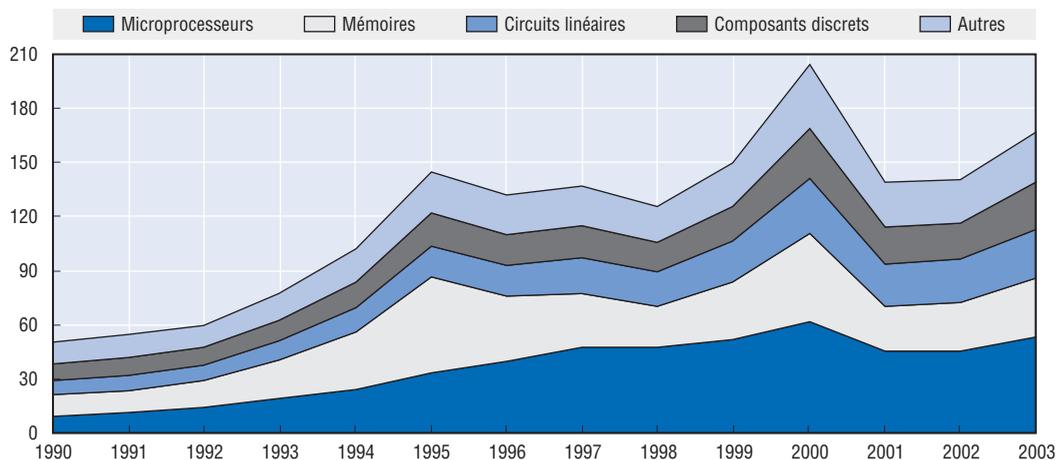


Source : OCDE, d'après *World Semiconductor Trade Statistics (WSTS)*.

rapide que la moyenne pour les autres segments (figure 1.12). Le fléchissement et la reprise se sont fait sentir dans tous les groupes de produits.

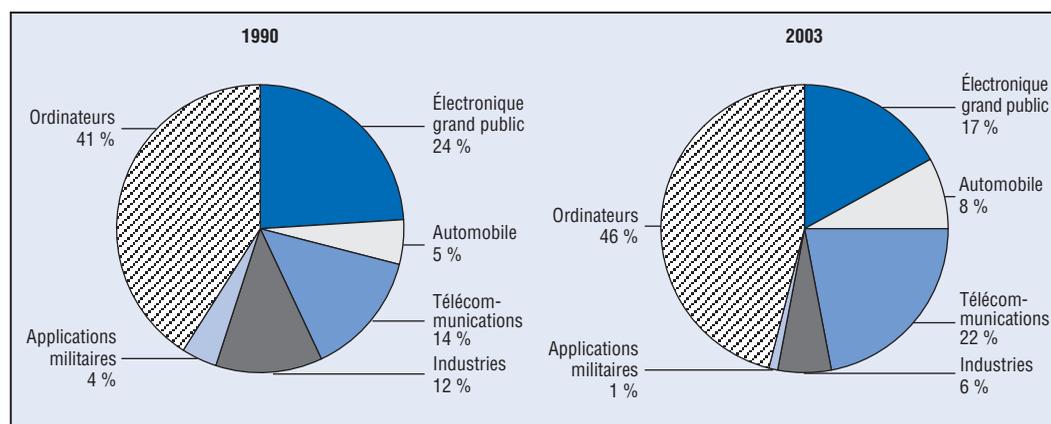
Depuis 1990, les parts des marchés des ordinateurs, des télécommunications et de l'automobile dans les ventes mondiales de semi-conducteurs ont augmenté, tandis que celles de l'électronique grand public, les applications industriels et – on peut s'étonner – des applications militaires ont diminué, même si de nouveaux produits de consommation (DVD, télévisions à écran plat, nouveaux appareils audio) stimulent les applications de l'électronique grand public (figure 1.13). Le segment des semi-conducteurs destinés à l'informatique réalise maintenant 46 % des ventes mondiales de semi-conducteurs et les télécommunications 22 %, ce qui fait du secteur des TIC lui-même le principal

Figure 1.12. **Marché mondial des semi-conducteurs, par groupe de produits, 1990-2003**  
En milliards d'USD



36 Source : OCDE, d'après *World Semiconductor Trade Statistics (WSTS)*.

Figure 1.13. **Marché mondial des semi-conducteurs, par application (marché d'utilisation finale), 1990-2003**  
Pourcentages



Source : OCDE, d'après *World Semiconductor Trade Statistics (WSTS)*.

moteur des ventes de semi-conducteurs, lesquelles constituent donc un indicateur de premier plan du marché du matériel des TIC.

Entre 1990 et 2000, le marché final de semi-conducteurs le plus dynamique a été celui des télécommunications, avec une croissance de 22 % par an. La progression a également été soutenue dans les segments de l'informatique et de l'automobile (respectivement 16.4 % et 15.3 % par an). En 2000, le segment des télécommunications a enregistré une poussée de près de 58 %. Avec l'effondrement du marché en 2001, le segment de l'informatique (en baisse de 38 %) et celui des télécommunications (en baisse de 34 %) ont été les plus durement touchés, tandis que celui de l'électronique grand public accusait un affaissement de 30 %. Le segment de l'informatique a toutefois repris de la vigueur en 2002 et tous les groupes de produits ont connu la croissance en 2003, notamment les télécommunications (26 %) et l'informatique (17 %).

La demande de moyens de production de semi-conducteurs traduit les projections relatives à l'utilisation de la capacité et à la demande de semi-conducteurs et constitue une indication de ce que les entreprises de semi-conducteurs prévoient comme chiffre d'affaires futur ainsi que des perspectives concernant les équipements des TIC. Gartner (2003b) subdivise les biens de production de semi-conducteurs en deux catégories : l'équipement de fabrication de plaquettes, et l'équipement d'encapsulation et de montage. En 2002, les dépenses de biens d'équipement ont reculé d'environ 30 % pour la première catégorie et de 20 % pour la seconde. En 2003, elles se sont stabilisées pour la première catégorie et ont augmenté de 20 % pour la seconde. En 2004, Gartner prédit un retour à la croissance car le taux d'utilisation de la capacité de fabrication a franchi la barre des 85 %. Les marchés de l'équipement de fabrication des plaquettes et de l'équipement d'encapsulation et de montage devraient croître d'environ 30 %, pour atteindre respectivement 21 et 4 milliards d'USD. Ces projections annonçaient la prolongation du redressement des ventes de semi-conducteurs en 2004, tirant le secteur des équipements des TIC dans son ensemble.

### **Mutation structurelle dans le secteur des TIC**

Les perspectives à moyen terme pour le secteur des TIC demeurent favorables en dépit d'un ralentissement cyclique prolongé. De nouveaux biens et services stimuleront la demande émanant des entreprises, des ménages et des administrations. Les investissements de remplacement dans les TIC y contribueront également et les services TI seront soutenus à la fois par l'utilisation croissante des logiciels et le recours accru à l'externalisation des services TI et aux services liés aux TIC. La présente

section analyse le secteur de l'offre de TIC (valeur ajoutée, emploi et production) et l'emploi lié aux TIC dans l'ensemble de l'économie, en se fondant sur des données de source officielle et les définitions du secteur des TIC établies par l'OCDE dans la mesure du possible (voir annexe B ; et OCDE, 2002a).

*Valeur ajoutée*

La valeur ajoutée dans le secteur des TIC a augmenté fortement sur une longue période et la croissance a été vigoureuse et durable dans le segment des services de TIC, en particulier les services de télécommunications et les logiciels. La part du secteur dans la valeur ajoutée de tous les pays de l'OCDE a ainsi augmenté, malgré le ralentissement qui a commencé à se faire sentir en 2000 dans certains segments manufacturiers (ordinateurs, équipements de télécommunications). Le secteur des TIC (fabrication et services) a contribué pour près de 10 % au PIB du secteur des entreprises en 2001, contre seulement 8 % en 1995. Selon les pays, sa part varie de 5 % à 16.4 % (figure 1.14a). C'est la Finlande qui affiche le secteur producteur des TIC le plus important par rapport au PIB, devant l'Irlande.

Depuis le ralentissement dans la fabrication des TIC de 2000, la Finlande est le seul pays de l'OCDE dans lequel le secteur manufacturier est plus important que celui des services. Elle est l'un des trois pays, avec la Corée et l'Irlande, où la part du secteur des TIC (fabrication et services) dans le PIB du secteur des entreprises est la plus importante. Dans la plupart des pays, la part du secteur manufacturier des TIC dans l'ensemble du secteur manufacturier est légèrement moins importante qu'en 1995, mais en Finlande, elle a augmenté de 13.4 % pendant la période 1995-2001 et représente aujourd'hui environ 8 % de la valeur ajoutée du secteur des entreprises, cette situation étant attribuable essentiellement à la croissance rapide de l'équipementier de télécommunications Nokia.

En Irlande – le pays de l'OCDE dans lequel les activités manufacturières des TIC sont le plus fortement orientées vers les ordinateurs et le matériel connexe (plus de 45 %) –, le secteur manufacturier des TIC a également connu une progression rapide, mais il a été durement touché par le fléchissement de 2001 (figure 1.14b). Près de 23 % de la valeur ajoutée du secteur manufacturier finlandais sont attribuables aux industries productrices de TIC en Finlande et plus de 13 % en Irlande, contre environ 13 % et 11 % au Japon et aux États-Unis respectivement. En République tchèque et au Mexique, la part des industries manufacturières des TIC dans l'ensemble du secteur manufacturier a également augmenté d'environ deux points. Le Japon était le pays où le secteur manufacturier était le plus important en 1995, mais une croissance vigoureuse dans le secteur des services de

Figure 1.14a. Part de la valeur ajoutée du secteur des TIC dans la valeur ajoutée du secteur des entreprises, 1995 et 2001  
En pourcentage

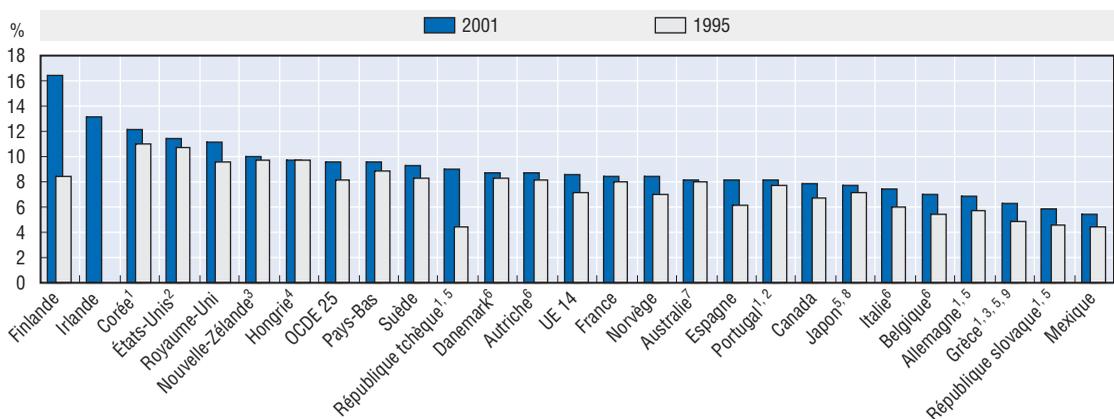


Figure 1.14b. Part des industries manufacturières des TIC dans la valeur ajoutée totale du secteur manufacturier, 2001<sup>9</sup>

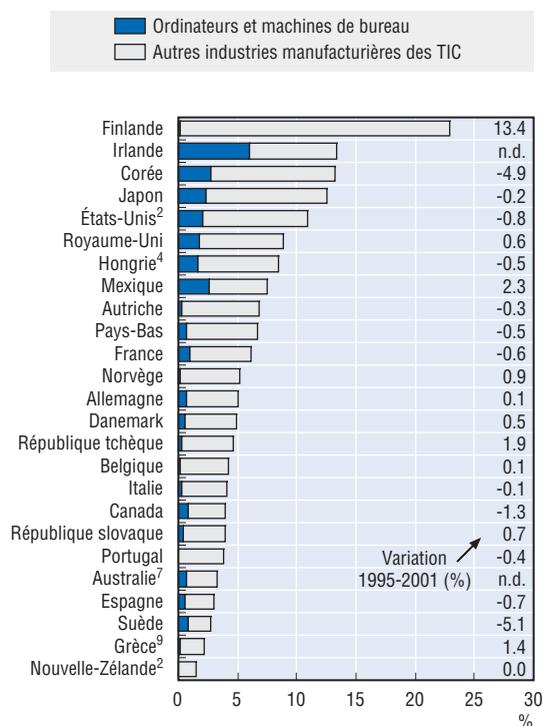
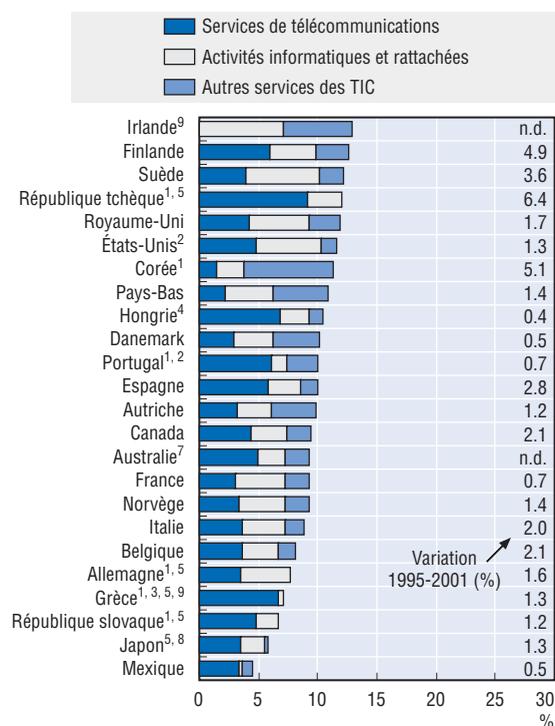


Figure 1.14c. Part des services de TIC dans la valeur ajoutée totale du secteur des services aux entreprises, 2001<sup>9</sup>



1. Données sur la location de biens du secteur des TIC (7123) non disponibles.

2. 1996 au lieu de 1995.

3. Les services postaux sont inclus dans les services de télécommunications.

4. 1998 au lieu de 1995.

5. Données sur le commerce de gros des TIC (5150) non disponibles.

6. 2002.

7. 1998/1999 et 2000/2001 au lieu de 1995 et 2001 respectivement.

8. Ne comprend qu'une partie des activités informatiques et rattachées (72).

9. Les « autres industries manufacturières des TIC » comprennent le matériel de communication, les fils et câbles isolés et les instruments de précision, sauf pour la Grèce, où elles ne comprennent que le matériel de communication. Les « autres services de TIC » comprennent le commerce de gros et la location de biens du secteur des TIC, sauf pour l'Irlande, où cette catégorie inclut les services de télécommunications.

Source : Estimations de l'OCDE, d'après des sources nationales ; bases de données STAN et Comptes nationaux, mars 2004.

télécommunications a modifié l'équilibre. Le fléchissement de l'activité a ramené le secteur manufacturier des TIC à ses niveaux de 1995 dans la moitié des pays de l'OCDE, tandis qu'en 2000, la taille relative du secteur avait légèrement augmenté par rapport à 1995 dans la plus grande partie de la zone OCDE. Les pays du G7, la Corée, les Pays-Bas et la Suède ont été particulièrement touchés par le ralentissement. La Finlande a été le seul pays où la part du secteur manufacturier des TIC a augmenté entre 2000 et 2001, de plus d'un point de pourcentage.

Les services de TIC représentent plus des deux tiers de l'ensemble du secteur des TIC, en termes de valeur ajoutée, dans la plupart des pays de l'OCDE (figure 1.14c). Dans tous les pays, leur part de la valeur ajoutée du secteur des services s'est accrue. Dans les trois quarts des pays de l'OCDE pour lesquels on dispose de données, leur part a gagné plus d'un point depuis 1995. Elle a progressé fortement en Corée, en Finlande et dans les pays du G7. En 2001, dans plus des deux tiers des pays, les industries de services de TIC ont représenté plus de 9 % de la valeur ajoutée des services aux entreprises. C'est en Irlande que leur part est la plus importante, soit en 2001, près de 13 %, essentiellement en raison des investissements étrangers très importants dans les services informatiques et rattachés (logiciels). La Finlande, le Royaume-Uni et la Suède sont également très

spécialisés dans les industries de services de TIC et ont augmenté leur part des services de TIC dans l'ensemble des services, se classant à cet égard devant les États-Unis. La République tchèque et la Hongrie, où la part des services de télécommunications est également importante, ont elles aussi enregistré une croissance relativement rapide des services de TIC.

### Emploi et productivité du travail

En 2001, les 23 pays de l'OCDE pour lesquels on dispose de données employaient plus de 17 millions de personnes dans le secteur des TIC, soit environ 6.3 % de l'effectif total du secteur des entreprises. La part des États-Unis dans l'emploi total du secteur des TIC était d'environ un tiers, celle de l'Union européenne d'environ 37 % et celle du Japon de 15 % ; les pays du G7 regroupaient plus des trois quarts de l'emploi total. Seuls la Corée, la Hongrie, le Japon, le Mexique et la République tchèque employaient un plus grand nombre de personnes dans les industries manufacturières des TIC que dans les services de TIC. Dans plus de trois pays sur cinq, plus de sept personnes employées sur dix du secteur des TIC travaillaient dans des activités de services.

Le secteur des TIC a joué un rôle très important dans la croissance de l'emploi, avec un taux annuel moyen de plus de 4 % et une augmentation nette de plus de 3.5 millions de personnes employées pendant la période 1995-2001. Dans tous les pays de l'OCDE, à l'exception du Portugal, l'emploi dans le secteur des TIC a augmenté en termes relatifs entre 1995 et 2001, et surtout au Danemark, en Finlande, en Suède, en Hongrie, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni.

Entre 1995 et 2001, l'emploi manufacturier du secteur des TIC est en général demeuré stable ou a augmenté légèrement, sauf en Allemagne, au Japon, au Portugal et au Royaume-Uni (figure 1.15a). La part des industries manufacturières des TIC dans l'emploi manufacturier total a un peu augmenté dans la plupart des pays en raison d'un recul de l'emploi manufacturier en général (figure 1.15b). L'emploi manufacturier dans le secteur des TIC a progressé très fortement en Finlande, au Mexique et en Hongrie, et a été relativement dynamique au Canada et en Norvège.

Dans tous les pays sauf au Mexique et en République tchèque, l'emploi dans les services de TIC a connu une croissance très forte – près de cinq fois plus que celle du secteur des entreprises en général –, surtout dans le secteur des services informatiques et activités rattachées. La croissance annuelle de l'emploi dans les services de TIC a été d'environ 6.2 % et elle a dépassé 16 % en Corée, en Espagne, en Finlande, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni. La part des services de TIC dans l'emploi des services marchands a atteint près de 6 % en 2001 (figure 1.15c).

Dans les pays pour lesquels on dispose de données détaillées, la productivité du travail (la valeur ajoutée par employé) dans le secteur des TIC a progressé rapidement pendant les

Figure 1.15a. Part de l'emploi du secteur des TIC dans l'emploi total du secteur des entreprises, 2001  
En pourcentage

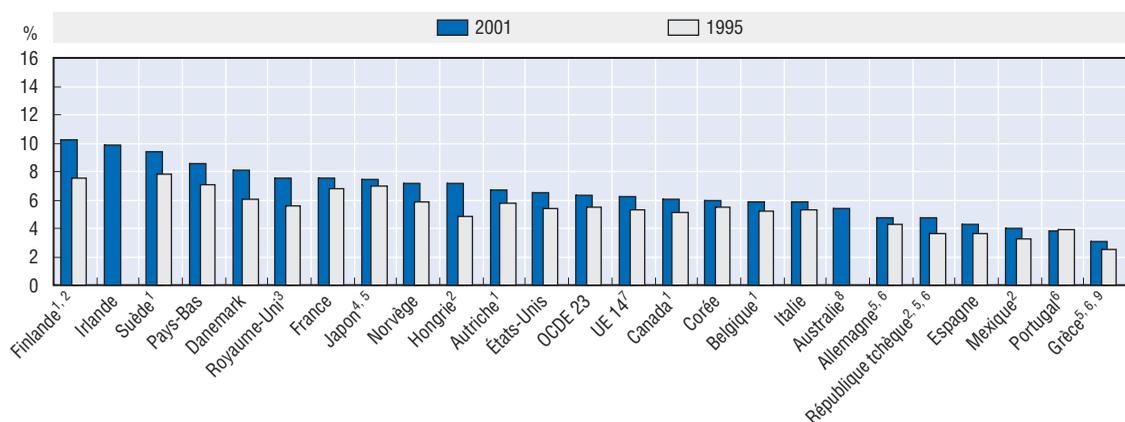
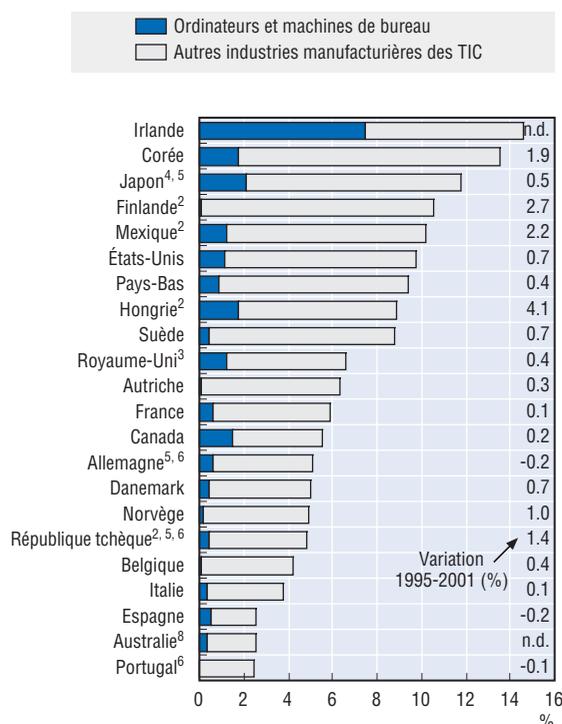
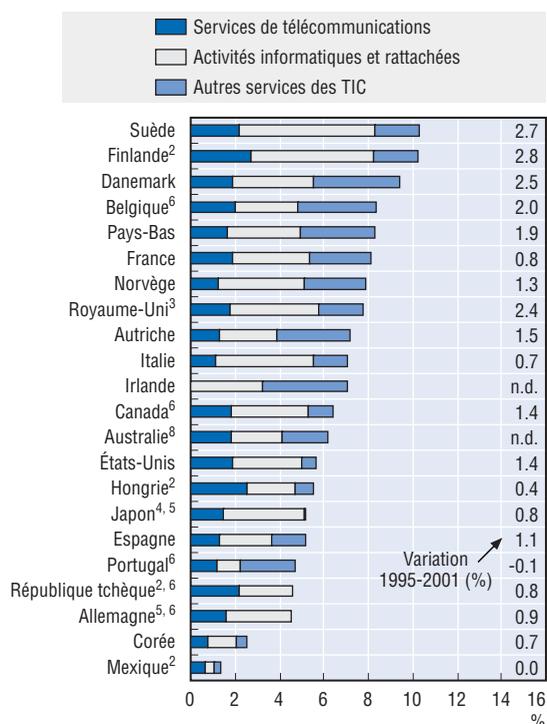


Figure 1.15b. Part des industries manufacturières des TIC dans l'emploi manufacturier total, 2001

Figure 1.15c. Part des services de TIC dans l'emploi des services marchands, 2001<sup>10</sup>

1. 2002.

2. D'après les chiffres sur les effectifs.

3. Ne comprend pas les travailleurs indépendants.

4. Les services de TIC comprennent les activités d'études de marché et de sondage.

5. Le commerce de gros des TIC (5150) n'est pas disponible.

6. La location des biens de TIC (7123) n'est pas disponible.

7. Le Luxembourg n'est pas inclus.

8. 2000-01.

9. Les industries manufacturières des TIC comprennent les divisions 30 et 32 de la CITI seulement et les services postaux sont inclus dans les services des télécommunications.

10. Les « autres industries manufacturières des TIC » comprennent le matériel de communication, les fils et câbles isolés et les instruments de précision. Les « autres services de TIC » comprennent le commerce de gros et la location de biens du secteur des TIC, sauf pour l'Irlande, où cette catégorie inclut les services de télécommunications.

Source : Estimations de l'OCDE, d'après des sources nationales ; bases de données STAN et Comptes nationaux, mars 2004.

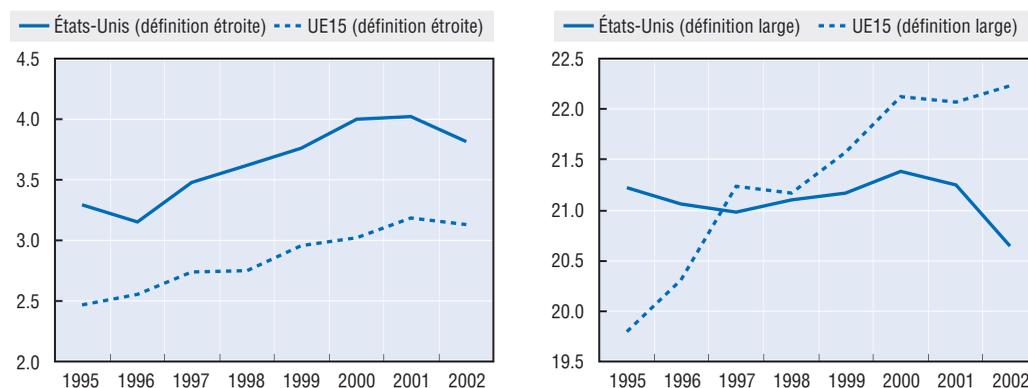
années 90 notamment dans les industries manufacturières des TIC, mais elle a accusé une baisse marquée en 2001 avec la chute abrupte de la production manufacturière des TIC. La productivité du travail dans les services de télécommunications a suivi une tendance régulière à la hausse, qui accompagnait la croissance régulière du secteur.

### Emploi lié aux TIC dans l'ensemble de l'économie

L'emploi lié aux TIC est réparti sur l'ensemble des secteurs de l'économie. Les données ci-dessus relatives à l'emploi indiquent uniquement l'emploi total dans le secteur des TIC. Elles couvrent donc des professions qui ne sont pas liées aux activités des TIC proprement dites. Dans le chapitre 6, on élaborera deux nouvelles mesures de l'emploi lié aux TIC de façon à prendre en compte les travailleurs qui utilisent les TIC de façon intensive dans leur travail et à divers niveaux de compétences dans tous les secteurs de l'économie. La première mesure correspond à une définition étroite de l'emploi qualifié lié aux TIC, les « spécialistes des TIC » c'est-à-dire les personnes dont l'emploi concerne

Figure 1.16. Part de l'emploi des spécialistes et des utilisateurs des TIC dans l'emploi total, États-Unis et UE15, 1995-2002

En pourcentage



Note : Voir texte pour définitions.

Source : OCDE, d'après EULFS et US Current Population Survey (2003).

exclusivement les TIC (programmeurs, ingénieurs logiciels, etc.). La seconde, qui correspond à une définition large, englobe également « utilisateurs des TIC », ceux qui utilisent les TIC de façon intensive comme outil pour produire dans leur activité. Cette catégorie comprend aussi les spécialistes des TIC mais est beaucoup plus large (voir chapitre 6 pour des détails).

La part des spécialistes des TIC dans l'emploi selon la définition étroite s'est accrue dans le temps pour les 15 pays de l'Union européenne (UE15) à l'exception de l'Espagne, du Portugal et du Royaume-Uni, avec une augmentation globale moyenne de 0.5 point entre 1992 et 2002. En 1992, cette part se situait entre 1.9 % (Grèce) et 3.5 % (Pays-Bas) de l'emploi total. En 2002, elle variait de 2.4 % (Grèce) à 5 % (Suède). S'agissant de la mesure plus large, l'emploi d'utilisateurs des TIC a également augmenté par rapport à l'emploi total pour pratiquement tous les pays sauf la France et le Royaume-Uni. En 1992, sa part variait de 10.6 % (Grèce) à 27.6 % (Royaume-Uni) et en 2002, de 13.5 % (Portugal) à 27.6 % (Royaume-Uni). L'augmentation a été de 2 à 6 points de pourcentage dans la plupart des pays.

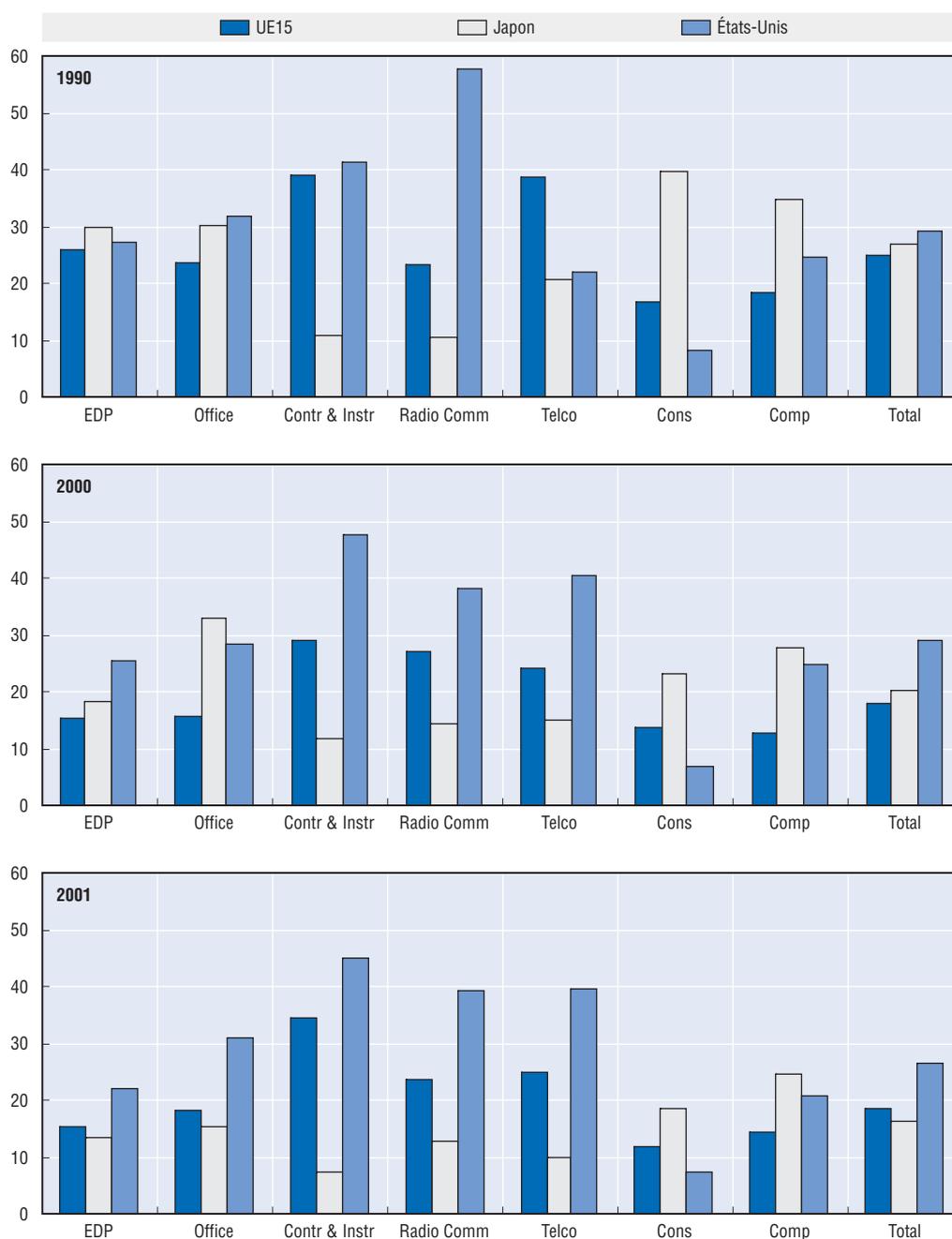
La figure 1.16 montre l'évolution des deux mesures pour les États-Unis et l'UE15, même si les définitions de l'emploi dans les TIC au sens strict (spécialiste) et au sens large (utilisateurs) ne sont pas à proprement parler comparables. La part de l'emploi dans les TIC au sens strict aux États-Unis a varié, entre 1995 et 2002, d'un minimum de 3.1 % en 1996 à un maximum de 4 % en 2000 et en 2001, et représentait 3.8 % de l'emploi total en 2002. Dans l'UE, la situation est similaire, avec toutefois un niveau moins important<sup>4</sup>. La part de l'emploi dans les TIC au sens large aux États-Unis a diminué graduellement pendant les trois premières années de la période, de 21.2 % à 21 %, pour atteindre un sommet de 21.4 % en 2000, et a glissé par la suite à 20.6 % en 2002. Dans l'UE15, la situation concernant l'emploi dans les TIC au sens large est sensiblement différente. L'emploi est plus faible en début de période (19.8 %), mais dépasse le niveau observé aux États-Unis dès 1997 pour aboutir à 22.2 % en 2002, soit un écart de 1.6 point. Globalement, ces estimations montrent l'importance des professions liées aux TIC dans l'ensemble de l'économie et la nécessité d'examiner les activités liées aux TIC dans une optique plus large.

#### Production de biens de TIC<sup>5</sup>

La fabrication des TIC s'est déplacée considérablement au cours des années. Cette section examine les mutations structurelles à l'œuvre dans le secteur producteur de biens de TIC, et en particulier l'évolution des parts des régions productrices. En 1990, l'UE15, le Japon et les États-Unis étaient à l'origine de 81.1 % de la production mondiale de biens de TIC (figure 1.17). En 2000, leur part combinée était tombée à 67.5 % et en 2001 à 65.8 %, en raison principalement de l'accroissement de la part de la Chine et de certains autres pays d'Asie. En termes nominaux, la production mondiale de biens de TIC a

Figure 1.17. **Parts respectives de l'UE15<sup>1</sup>, du Japon et des États-Unis dans la production mondiale des TIC, 1990, 2000 et 2001**

En pourcentage de la production totale, en USD courants, par secteur



Les abréviations des secteurs sont les suivantes : EDP = Traitement électronique de données; Office = Matériel de bureau; Contr & Instr = Automatique; Radio Comm = Radiocommunications; Telco = Opérateurs de télécommunications; Cons = Matériel grand public; Comp = Composants; Total = Total TIC.

*Note* : Les parts sont calculées en USD courants, et les taux de change (USD fort en 2000-01) auront une forte influence à court terme sur les calculs des parts relatives dans la production des TIC.

1. Données indisponibles pour la Grèce, le Luxembourg et le Portugal en 1990. Données également indisponibles pour le Luxembourg les autres années.

Source : Reed Electronics Research, diverses années.

augmenté, pour passer de 665 milliards d'USD en 1990 à 1 262 milliards d'USD en 2000, avant de baisser à 1 032 milliards d'USD en 2001 et USD 968 milliards en 2002 (Reed Electronics Research, 2003). Cette année-là, les pays dont la part dans la production totale des TIC était la plus importante étaient les États-Unis et le Japon (soit 26.5 % et 16.3 % respectivement, contre 29.1 % et 27 % en 1990). Dans l'UE15, c'est à l'Allemagne que revenait la plus grande part dans la production mondiale (4.4 %), suivie du Royaume-Uni (3.9 %), de la France (2.9 %) et de l'Irlande et de l'Italie (1.5 % chacune). Parmi les pays d'Asie autres que le Japon, les plus gros producteurs étaient la Chine (12.2 %), la Corée (6.2 %), le Taipei chinois (4.0 %), la Malaisie (3.9 %) et Singapour (3.7 %). En Amérique latine, la part la plus importante revenait au Brésil (1.2 %). Les parts sont considérablement plus importantes qu'en 1990 pour l'Irlande et particulièrement pour les pays asiatiques (la Chine ne représentait que 1.8 % en 1990).

En 2002, la part la plus importante dans la production totale du secteur des TIC revenait aux composants (29.6 %), suivis du traitement électronique des données (29.3 %) et des radiocommunications (y compris mobiles) et radar (16.5 %). En 1990, le traitement électronique des données était au premier rang (26.8 %), suivi des composants (25.4 %) et des radiocommunications (y compris mobiles) et radar (13.2 %).

En 1990, l'UE15, le Japon et les États-Unis représentaient collectivement plus de 91 % de la production dans l'industrie des radiocommunications (y compris mobiles) et radar (91.4 %) et celle de l'automatique (91.2 %). C'est dans cette dernière également que ces pays ont le mieux maintenu leur part en 2000 et 2002 (88.3 % et 86.9 % respectivement). En revanche, leur part dans la production de matériel audiovisuel grand public était beaucoup plus faible (64.4 % en 1990, 43.8 % en 2000 et 37.7 % en 2002).

Comme le montre la figure 1.17, le classement global des trois entités géographiques est demeuré plus ou moins le même, malgré certaines variations dans les parts individuelles, à l'exception notable du secteur des télécommunications, que l'Europe avait dominé dans les années 90 avant de céder sa place aux États-Unis de 2000 à 2002. L'importance de ce dernier pays dans le traitement électronique des données a augmenté par rapport à l'UE15 et au Japon entre 1990 et 2002. L'UE15 a également reculé par rapport au Japon et aux États-Unis dans l'industrie du matériel de bureau. En ce qui concerne les radiocommunications et le radar, les États-Unis ont perdu une partie de leur avance sur l'Europe en tant que source de production mais conservent la part la plus importante.

Les données sur la production en 2002 indiquent que la production globale (en USD courants) a baissé, notamment pour le matériel de bureau et les télécommunications (entre 2001 et 2002, seule la production de matériel audio et vidéo grand public a augmenté). La situation par pays est plus contrastée. La production a diminué fortement au Japon et aux États-Unis et plutôt moins dans l'UE15 globalement. Le ralentissement est évident dans la plupart des pays européens, sauf au Danemark et au Portugal, où la production a au contraire progressé, et en Finlande, en Grèce et en Norvège, où elle n'a pas bougé en 2001. À l'extérieur de l'Europe, la production a ralenti au Canada, au Brésil et à Hong-Kong (Chine), mais elle a augmenté en Australie, en Chine, en Corée, à Singapour, en Thaïlande, en Inde, aux Philippines et en Afrique du Sud, tandis qu'elle n'a pas varié depuis 2001 dans le Taipei chinois. Dans l'ensemble, les données traduisent l'ampleur du ralentissement mondial survenu en 2001 et 2002, dans la plupart des pays et des segments de production des biens de TIC, mais également l'augmentation de la production hors OCDE (en particulier en Chine) et le rééquilibrage qui s'est opéré entre les pays membres de l'Organisation.

### **Moteurs de l'industrie**

La R-D d'entreprise et le financement précoce d'idées novatrices et de nouvelles entreprises sont deux moteurs importants de la croissance et de la transformation structurelle du secteur des TIC. Les tendances dans ces deux domaines sont analysées plus loin. En outre, la prise de brevets d'invention dans le secteur des TIC continue de gagner en importance, surtout maintenant que les inventions logicielles peuvent être brevetées, et représente près du cinquième de l'ensemble des brevets. Les progrès technologiques feront encore baisser à l'avenir le ratio prix/performance des équipements des TIC, stimulant ainsi la croissance dans le secteur et dans l'ensemble de l'économie, même si le prix des logiciels diminue assez lentement, et que les prix des services informatiques demeurent constants, ou même augmentent.

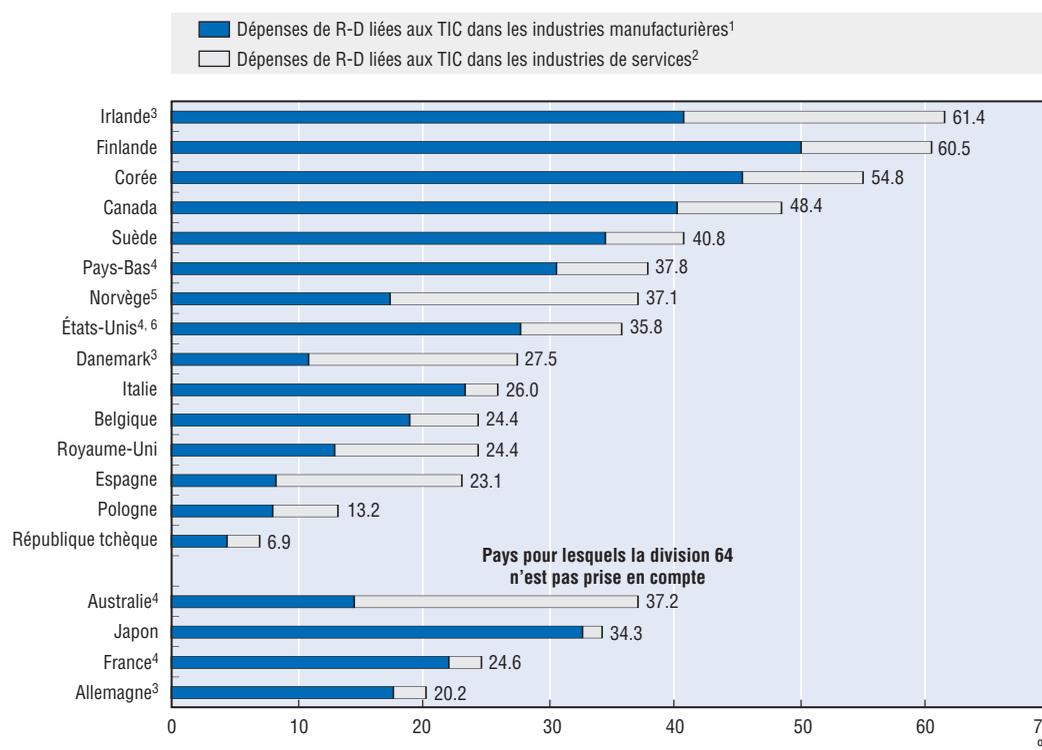
## Recherche et développement

Les industries des TIC investissent massivement dans la R-D pour créer des biens et services de plus en plus complexes et efficaces. Le rythme de l'innovation et les pressions de la concurrence dans ces industries poussent les entreprises à maintenir leurs efforts de R-D, qu'elles considèrent toujours comme un investissement nécessaire pour se constituer une capacité innovante et assurer leur compétitivité à long terme. Les données recueillies au niveau des entreprises montrent que malgré le ralentissement économique, les dépenses de R-D des entreprises du secteur des TIC n'ont pas reculé de façon sensible ces dernières années (par exemple chez Cisco ou Dell), et que même lorsque cela s'est produit, elles ont souvent augmenté par rapport aux recettes (par exemple pour Ericsson, Nortel Networks) (Lopez-Bassols, 2003 ; annexe A, chapitre 7).

En 2001, le secteur des TIC était à l'origine de plus du quart des dépenses totales de R-D d'entreprise dans la plupart des pays de l'OCDE, et de plus de la moitié en Irlande, en Finlande et en Corée (figure 1.18). Les entreprises manufacturières des TIC en Corée, en Finlande et en Suède dépensent plus de 0.8 % du PIB en R-D. Cependant, dans les pays pour lesquels on dispose de données sur la R-D à la fois pour le secteur manufacturier et les industries de services, les dépenses de

Figure 1.18. **Dépenses de R-D d'entreprise dans certaines industries des TIC, 2001 ou dernière année disponible**

En pourcentage des dépenses de R-D du secteur des entreprises



1. CITI, Rév. 3, divisions : 30 (fabrication de machines de bureau, de machines comptables et de matériel de traitement de l'information) ; 32 (fabrication d'équipements et appareils de radio, télévision et communication) ; et 33 (fabrication d'instruments médicaux, de précision et d'optique et d'horlogerie).

2. CITI, Rév. 3 divisions : 64 (postes et télécommunications) et 72 (activités informatiques et connexes).

3. 1999 au lieu de 2001.

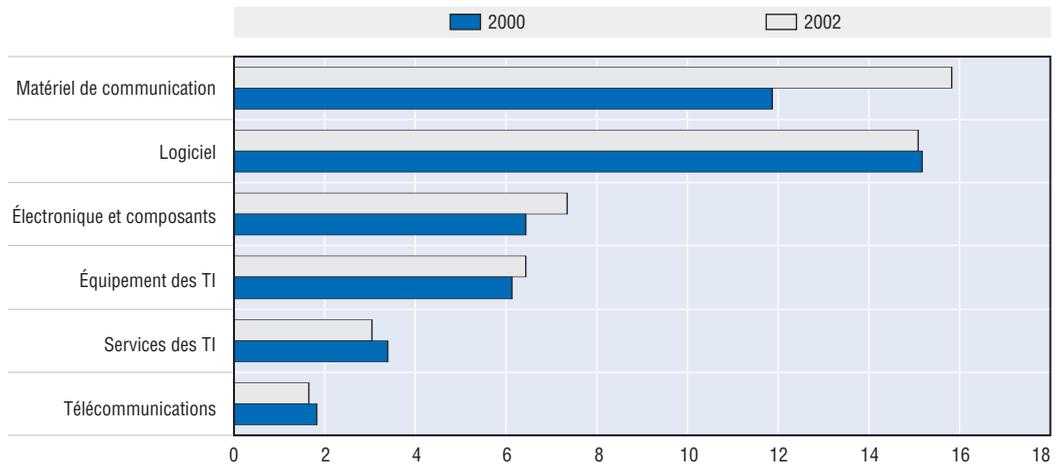
4. 2000 au lieu de 2001.

5. 1997 au lieu de 2001.

6. Faute de données disponibles pour la division 64, le groupe 642 (télécommunications) est inclus dans la R-D du secteur des services de TIC, comme catégorie indicative. L'information disponible montre que le groupe 642 représente aux États-Unis de 97 à 98 % du total de la division 64.

Source : OCDE, base de données ANBERD, janvier 2004.

Figure 1.19. Intensité moyenne de R-D dans les 250 principales entreprises du secteur des TIC, par industrie, 2000 et 2002



Note : Intensité de R-D de toutes les entreprises déclarant des activités de R-D. Ne sont pas prises en compte les entreprises qui n'engagent pas ou ne déclarent pas de dépenses de R-D.

Source : OCDE, d'après les données obtenues des 250 premières entreprises du secteur des TIC.

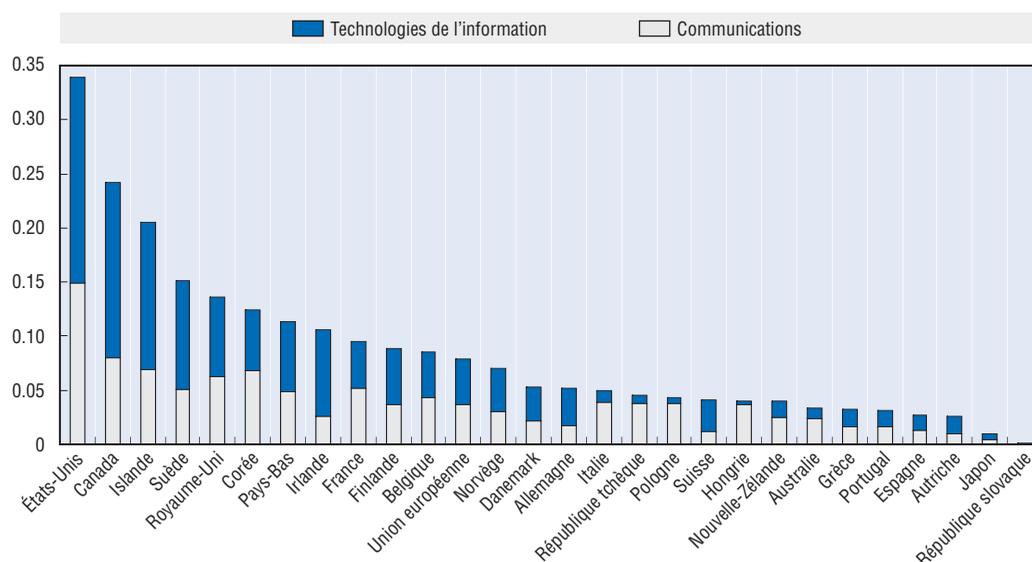
R-D ont progressé beaucoup plus rapidement dans les industries de services de TIC (14 % par an) que dans les industries manufacturières des TIC (6 % par an).

Les dépenses de R-D se sont bien maintenues pendant le ralentissement. Une ventilation sectorielle de l'intensité de R-D (le ratio dépenses de R-D/chiffre d'affaires total) dans les 250 premières entreprises mondiales du secteur des TIC révèle des écarts considérables entre les secteurs et une certaine évolution au cours de la période 2000-02 (figure 1.19). En 2000, l'intensité de R-D a été la plus forte dans les entreprises de logiciels ayant déclaré des dépenses de R-D (15 %). Les entreprises de matériel de communication, d'électronique et d'équipements de TI ont dépensé en R-D entre 6 % et 12 % de leurs recettes. Dans les secteurs où les recettes ont augmenté pendant la période 2000-2002, les entreprises ont en général maintenu le niveau de leurs dépenses de R-D. Lorsque les recettes ont diminué, surtout dans l'industrie du matériel de communication, les entreprises ont consacré à la R-D une part plus importante de leurs recettes, bien que leurs dépenses effectives à cet égard aient légèrement baissé. Néanmoins, le maintien ou l'augmentation des budgets de R-D constaté dans les industries en croissance comme dans les industries en déclin permet de penser que l'engagement à long terme à l'égard de la R-D est un facteur déterminant de la croissance de l'industrie et que l'innovation technologique continuera de caractériser le secteur producteur des TIC.

#### Capital-risque

Le capital-risque a été très largement canalisé vers le secteur des TIC ces dernières années. Si les sommes et leur répartition varient considérablement selon les pays, le capital-risque investi total représentait un peu plus de 0.3 % du PIB dans les pays de l'OCDE entre 1999 et 2002, dont la moitié a été orientée vers le secteur des TIC, où il était *grasso modo* réparti également entre les télécommunications et les technologies de l'information (figure 1.20)<sup>6</sup>. Dans le haut de la fourchette, entre 1999 et 2002, l'équivalent d'environ 0.35 % du PIB a été consacré aux TIC aux États-Unis. Le secteur des TIC a suscité beaucoup d'intérêt chez les investisseurs de capital-risque pendant la seconde moitié des années 90, ce qui s'est traduit par une augmentation des capitaux disponibles. Les investissements de capital-risque ont ainsi été multipliés par douze entre 1995 et 1999, avant d'accuser un recul spectaculaire entre la mi-2000 et 2003.

Figure 1.20. Investissements en capital-risque dans le secteur des TIC, en pourcentage du PIB, 1999-2002

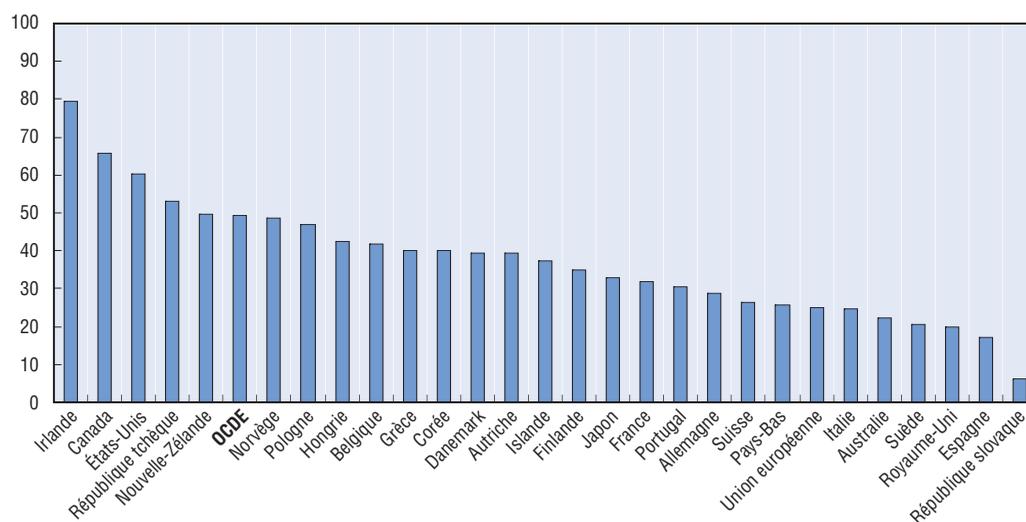


Source : OCDE, base de données sur le capital-risque, 2004.

Au cours de la période 1999-2002, en Irlande, au Canada et aux États-Unis, les TIC ont attiré largement plus de la moitié du capital-risque total (figure 1.21). En Corée, le secteur a absorbé plus de 40 % du capital-risque, soit plus qu'au Japon (environ 30 %), et plus du quart dans les pays de l'UE.

Une analyse plus détaillée des données concernant les États-Unis (avec une définition légèrement différente du secteur des TIC) montre que malgré l'effondrement du financement par capital-risque, la part du capital-risque total canalisée vers le secteur des TIC s'est maintenue dans une fourchette de

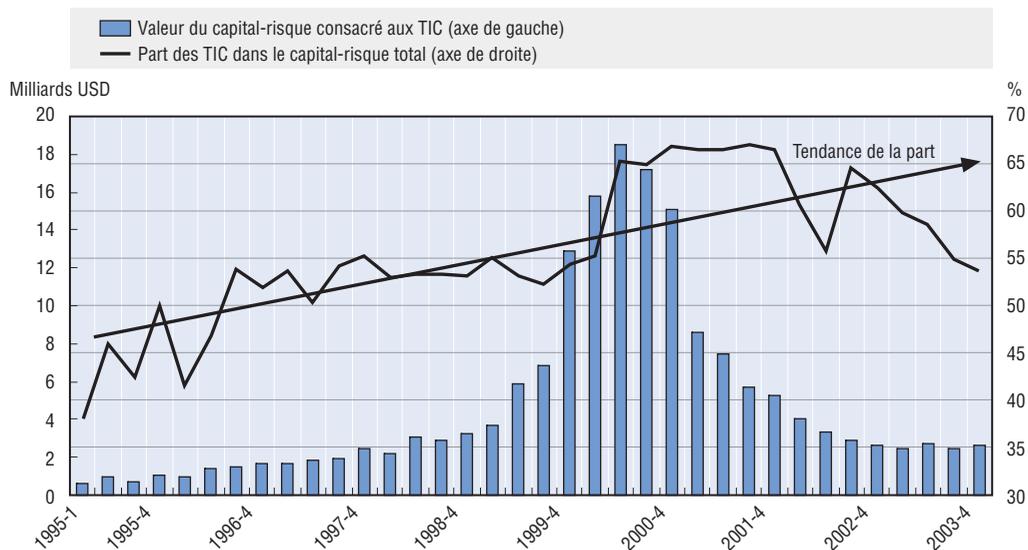
Figure 1.21. Part des investissements en capital-risque dans le secteur des TIC, en pourcentage des investissements totaux en capital-risque, 1999-2002



Source : OCDE, base de données sur le capital-risque, 2004.

Figure 1.22. Investissements trimestriels en capital-risque dans le secteur des TIC aux États-Unis, 1995-2003

Part des investissements en capital-risque, et valeur (en milliards d'USD)



*Note* : Le secteur des TIC comprend les industries suivantes : logiciels, télécommunications, produits de mise en réseau et équipements, semi-conducteurs, services TI, ordinateurs et périphériques, et électronique/automatique.  
*Source* : OCDE, d'après PricewaterhouseCoopers (2004).

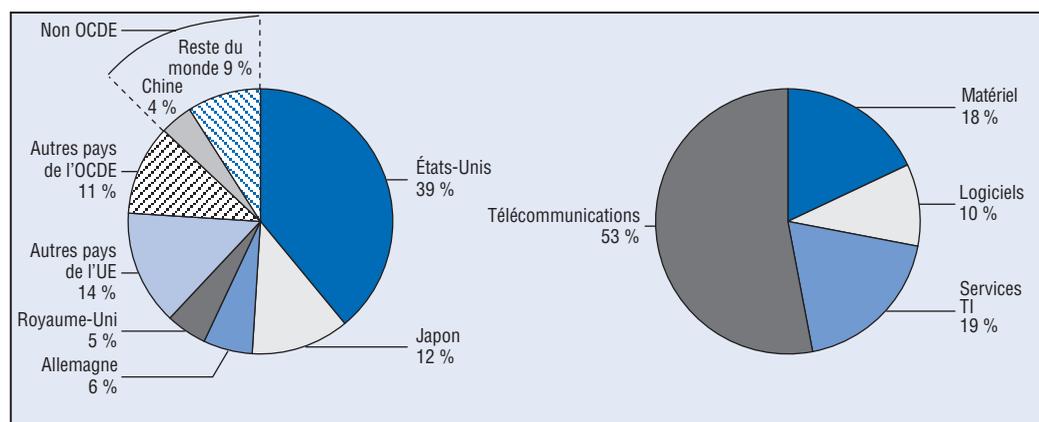
55 % à 65 % pendant la période 2000-2003, ce qui témoigne de la vitalité du système de financement par capital-risque du secteur des TIC aux États-Unis, dont les entreprises Internet, le segment des contenus numériques, l'e-business, l'industrie des composants et les entreprises de logiciels ont largement bénéficié (figure 1.22).

### Marchés des TIC

L'analyse des marchés des TIC révèle que les parts de marché ont varié moins que les parts de production, un signe supplémentaire de la mondialisation de l'offre des TIC. Les pays de l'OCDE demeurent les principaux marchés, vers lesquels a été dirigée une part importante de la production en accroissement rapide de la Chine. En 2003, les pays de l'OCDE représentaient 87 % des marchés mondiaux des TIC (figure 1.23). En termes de segments du marché, la répartition était la suivante : télécommunications, 53 % ; services TI, 19 % ; matériel, 18 % ; et logiciels, 10 %<sup>7</sup>. L'importance relative des segments varie selon les pays. En Chine, au Japon, en Corée, au Brésil et au Mexique, le marché des télécommunications représentait au moins 60 % du total. En revanche, les dépenses consacrées aux TI (définies comme la somme des segments matériel, logiciels et services – sauf services de télécommunications), représentaient environ les deux tiers des dépenses totales consacrées aux TIC au Danemark, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni et en Suède.

L'intensité des TIC, qui se définit comme le rapport des marchés des TIC au PIB, est illustrée à la figure 1.24. C'est la République tchèque qui se classe au premier rang du point de vue de l'intensité, suivie de près par la Nouvelle-Zélande (avec plus de 7 % du PIB). L'Irlande se classe au dernier rang (avec moins de 4 %), tandis que l'intensité globale des pays de l'OCDE (sans le Luxembourg et l'Islande) se situe légèrement en dessous de 6 % du PIB. L'importance du marché des télécommunications par rapport au marché global des TIC est incontestable, surtout en Corée et dans les pays d'Europe orientale (en particulier en Hongrie et en Pologne), ainsi qu'en Grèce, au Mexique, au Portugal et en Turquie. Cela indique que les pays en rattrapage privilégient la mise en place et

Figure 1.23. **Marché mondial des TIC<sup>1</sup>, 2003**  
Par pays/région (à gauche) et par segment (à droite)



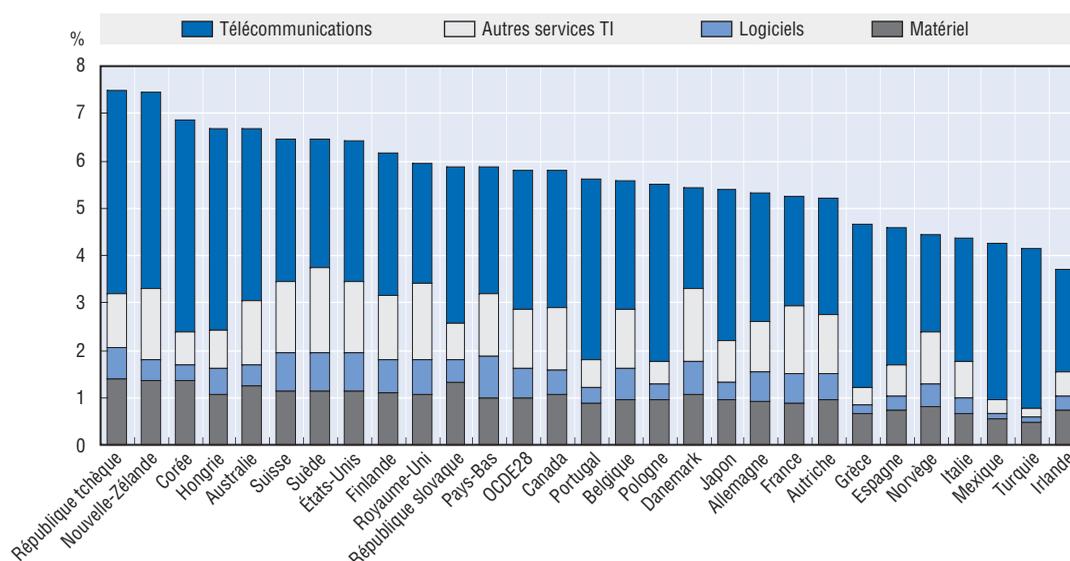
1. Exprimé en USD de 2002.

Source : OCDE, d'après International Data Corporation (IDC) (2004).

l'utilisation des infrastructures de télécommunications et que les coûts du service peuvent être encore relativement élevés du fait que la libéralisation est plus récente.

Ces données sur les marchés des TIC mettent également en évidence la crise qui a frappé tous les segments des TIC, dans tous les pays, en 2001-02, la performance relativement stable des industries des télécommunications et des services, comparée à celle du matériel, ainsi que les taux de croissance très élevés de la Chine par rapport aux grands pays de l'OCDE. La figure 1.25 illustre la progression

Figure 1.24. **Intensité des TIC<sup>1</sup> dans les pays de l'OCDE<sup>2</sup>, 2003**



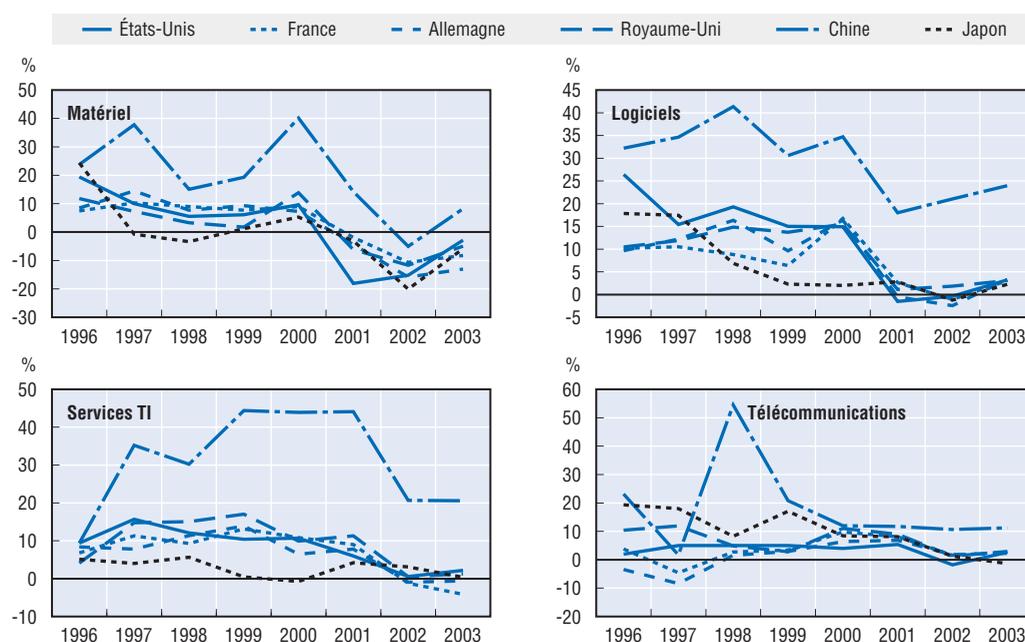
1. L'intensité des TIC se définit comme le rapport des marchés des TIC au PIB.

2. Luxembourg et Islande exclus.

Source : OCDE, d'après International Data Corporation (IDC), 2004.

Figure 1.25. Croissance annuelle des dépenses consacrées aux TIC, par segment, certains pays, 1996-2003

En pourcentage



Source : OCDE, d'après International Data Corporation (IDC) (2004).

annuelle des dépenses consacrées aux TIC, par segment, pour certains pays. On constate des écarts. Par exemple, au Japon, la croissance des dépenses a commencé à ralentir au début de la période pour les logiciels, tandis qu'en Chine, elle a été bien plus forte que dans les autres pays pour tous les segments du marché. Enfin, on peut observer depuis 2002-03 une reprise générale des dépenses dans les quatre segments du marché.

## Échanges

Les échanges dans le secteur des TIC ont été fortement marqués par le récent ralentissement. Ils avaient connu une croissance très rapide jusqu'en 2000, pour ensuite accuser une chute spectaculaire en 2001, suivie d'une baisse moins importante en 2002. Ils ont été plus rudement touchés que de nombreuses autres catégories d'échanges. Cependant, l'accélération de la croissance mondiale du PIB, l'intensification rapide des échanges de la Chine et l'accroissement du commerce des services TI et des services liés aux TIC, qui est favorisé par l'approvisionnement international, laissent entrevoir d'excellentes perspectives de reprise des échanges de biens et services de TIC. Le commerce mondial a progressé environ deux fois plus vite que le PIB en 2003 (croissance de 4.5 % en termes réels des exportations mondiales des marchandises et croissance de 2.5 % du PIB) et il devrait augmenter deux fois plus vite que le PIB mondial en 2004 (respectivement 7.5 % et 3.7 %), propulsé par la vigoureuse croissance observée en Asie et aux États-Unis (OMC, 2004). Si les choses se passent comme lors des reprises antérieures, les échanges de TIC dans la zone OCDE augmenteront encore plus rapidement que les exportations de marchandises, de plus de 6 % en termes réels et nettement plus en termes nominaux en 2003 et de 10 % en 2004.

La présente section décrit d'abord les grandes tendances des échanges de biens de TIC dans les pays de l'OCDE et analyse ensuite les échanges de catégories spécifiques de biens, à savoir : matériel de communication, matériel TI et connexe, composants électroniques, matériel audiovisuel, autres

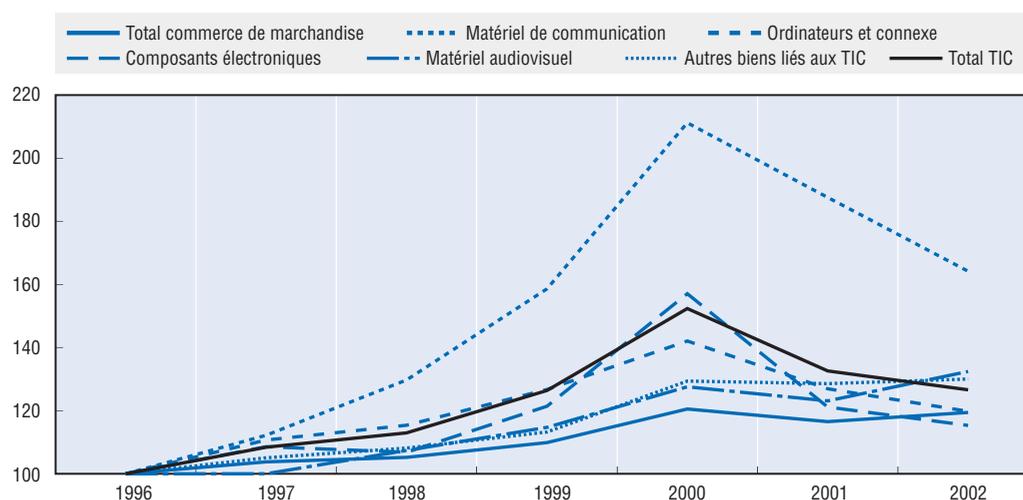
biens liés aux TIC et biens logiciels. Enfin, elle examine l'évolution des échanges de services de TIC, à savoir : les services de communications et les services informatiques et d'information (pour la méthodologie, voir l'annexe B). La mondialisation du secteur des TIC, notamment les spécialisations et les performances en matière des échanges, de même que l'augmentation très rapide de la mondialisation et des échanges des TIC de la Chine, sont examinées dans le chapitre 2.

### Échanges de biens de TIC

À la fin des années 90, le commerce de marchandises (moyenne des exportations et des importations) a connu une expansion rapide, augmentant de 9.7 % en 2000. Avec une progression de plus de 20 % en 2000, les échanges de biens de TIC ont beaucoup contribué à cette évolution et représentaient près de 17 % de l'ensemble du commerce de marchandises de la zone OCDE (voir le tableau C.1.1 de l'annexe). En 2001, le ralentissement de la croissance dans de nombreuses économies développées a entraîné un recul marqué de la demande de matériel des TIC, avec des répercussions importantes au niveau mondial pour la production, l'assemblage et les réseaux commerciaux de composants et de produits finis. Les échanges de marchandises de la zone OCDE ont ainsi régressé de 3.3 % en 2001, les biens de TIC accusant une chute de 13 %, qui traduisait notamment un recul de 23 % dans l'industrie des composants électroniques, secteur de départ du ralentissement. En 2002, bien que le commerce de marchandises ait progressé de 2.5 %, les échanges de produits TIC ont accusé une baisse de 4.5 %, due essentiellement à un repli de 12.5 % dans le segment du matériel de communication. En valeur courante, les échanges de biens de TIC ont globalement augmenté, passant de 502 milliards d'USD en 1996 à 764 milliards en 2000, pour baisser à 635 milliards en 2002. Les échanges totaux des biens de TIC ont progressé de 4 % par an entre 1996 et 2002, de 11 % par an entre 1996 et 2000, mais se sont contractés de près de 9 % par an entre 2000 et 2002 (figure 1.26).

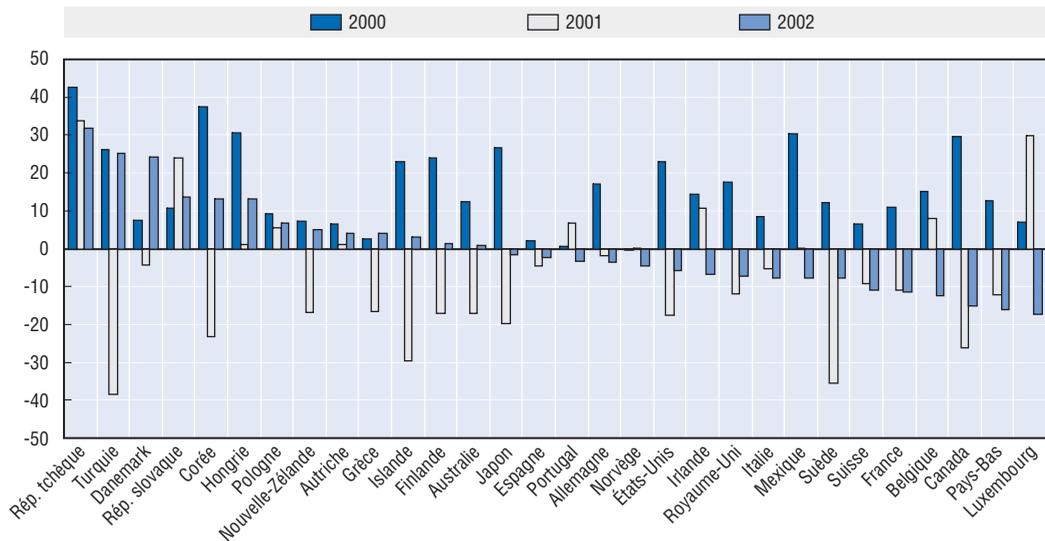
Si le récent fléchissement des échanges de TIC est globalement sans équivoque, ses impacts n'ont pas été les mêmes partout. Ainsi, en 2000, les échanges de biens de TIC de la République tchèque ont augmenté de 43 % et ceux de la Corée, de la Hongrie, du Canada et du Mexique de 30 % ou plus (figure 1.27). La même année, cette catégorie d'échanges a reculé pour la Norvège et progressé de moins de 10 % pour dix autres pays de l'OCDE. En 2001, pas moins de 20 pays de l'OCDE ont enregistré

Figure 1.26. Échanges de biens de TIC dans la zone OCDE, 1996-2002  
Indice 1996 = 100



Source : OCDE, base de données ITS.

Figure 1.27. **Évolution récente des échanges de biens de TIC**  
Variation en pourcentage d'une année sur l'autre



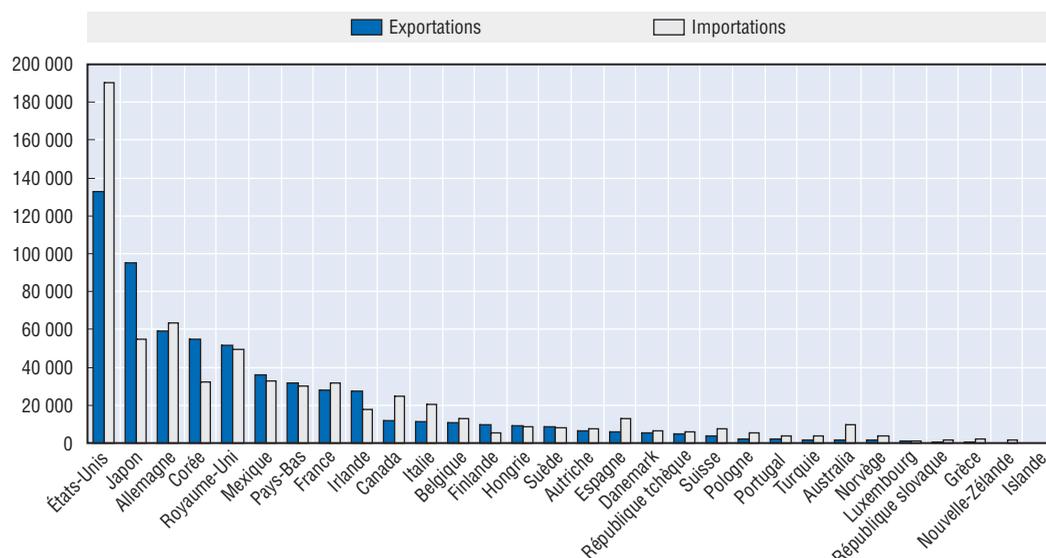
Source : OCDE, base de données ITS.

une chute abrupte en moyenne annuelle, notamment la Turquie (-38 %), la Suède (-35 %), l'Islande (-29 %), le Canada (-26 %), la Corée (-23 %) et le Japon (-20 %). Contrastant avec cette tendance générale, la République tchèque, le Luxembourg, la République slovaque et l'Irlande ont vu leurs échanges de biens de TIC fortement progresser. En 2002, six pays de l'OCDE ont connu un taux de croissance à deux chiffres de leurs échanges de TIC (République tchèque, Turquie, Danemark, République slovaque, Hongrie et Corée) ; parmi les 17 pays où les échanges de TIC ont ralenti, le Luxembourg, les Pays-Bas, le Canada, la Belgique, la France et la Suisse ont enregistré des taux de diminution à deux chiffres.

Les *exportations* totales de biens de TIC des pays de l'OCDE ont augmenté, passant de 495 milliards d'USD en 1996 à 615 milliards en 2002, avec un pic de 741 milliards en 2000, ce qui représente une croissance globale de 3.7 % par an. Les *importations* totales de biens de TIC sont passées de 508 milliards d'USD en 1996 à 655 milliards en 2002, avec un pic de 788 milliards en 2000. Autrement dit, le déficit commercial global des pays de l'OCDE s'est creusé, passant de 14 milliards d'USD en 1996 à près de 47 milliards en 2000, pour retomber toutefois à 40 milliards en 2002. Les pays ayant enregistré un excédent commercial au titre des biens de TIC en 2002 étaient, en ordre décroissant, le Japon, la Corée, l'Irlande, la Finlande, le Mexique, le Royaume-Uni, les Pays-Bas, la Suède et la Hongrie. Parmi eux, les pays suivants ont accru leur excédent commercial depuis 1996 : les Pays-Bas, la Corée, la Finlande, l'Irlande et le Mexique. Les pays présentant les déficits commerciaux les plus importants au titre des biens de TIC en 2002 étaient les États-Unis, le Canada, l'Italie, l'Australie et l'Espagne (tableau C.1.2 de l'annexe).

Les États-Unis et le Japon sont les plus gros *exportateurs* de biens de TIC des pays de l'OCDE, avec 22 % et 15 % respectivement des exportations totales en 2002 (figure 1.28), confirmant ainsi le rôle toujours important de leurs grandes entreprises de TIC (voir l'annexe A). Les autres grands pays exportateurs, qui comptent tous pour moins de 10 % du total, étaient l'Allemagne, la Corée, le Royaume-Uni, le Mexique, les Pays-Bas et la France. Les pays dont les exportations de biens de TIC ont progressé le plus rapidement depuis 1996 sont la Hongrie (54 % par an) et l'Islande (43 %), suivis de la République tchèque, de la Turquie, de la Pologne, de la Grèce et du Mexique. En 2002, les États-Unis représentaient 29 % de l'ensemble des *importations* de biens de TIC de la zone OCDE (soit 190 milliards d'USD). Les autres importateurs d'envergure étaient l'Allemagne, le Japon et le Royaume-Uni. En raison de leur rôle croissant

Figure 1.28. **Échanges dans le secteur des biens de TIC, zone OCDE, 2002**  
En millions d'USD

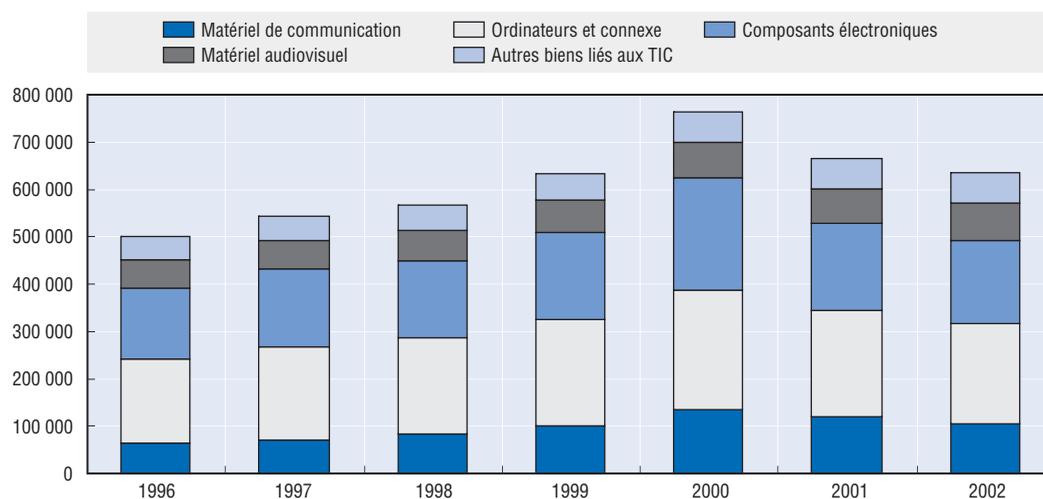


Source : OCDE, base de données ITS.

dans les systèmes de production mondiaux et en tant que destinataires d'investissement direct étranger (IDE), destiné à l'importation des composants et l'exportation des produits finis, les pays dont les importations de biens de TIC ont augmenté le plus rapidement depuis 1996 sont la Hongrie, le Mexique, la République tchèque et l'Irlande (voir le tableau C.1.2 de l'annexe).

C'est au matériel TI et connexe que revient la plus large part des échanges dans le secteur des TIC, soit 34 % en 2002 (figure 1.29 et tableau C.1.1 de l'annexe). Les composants électroniques

Figure 1.29. **Composition des échanges de biens de TIC dans les pays de l'OCDE, 1996-2002**  
En millions d'USD courants



Source : OCDE, base de données ITS.

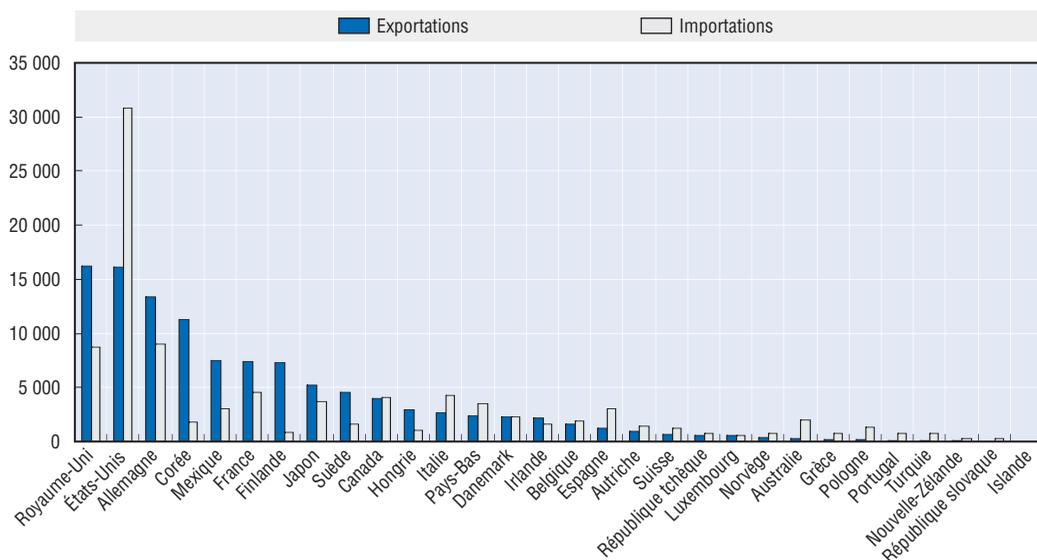
représentaient 27 % des échanges, le matériel de communication 16 %, le matériel audiovisuel 12 % et les autres biens liés aux TIC 10 %. Le segment du matériel de communication a enregistré la progression la plus rapide et a accru sa part des échanges totaux aux dépens d'autres catégories de biens de TIC. En 2002, les échanges de matériel TI et connexe dans la zone OCDE ont accusé un *déficit* de 61 milliards d'USD et le matériel audiovisuel un déficit de près de 26 milliards. Les catégories de biens de TIC pour lesquelles de faibles *excédents* commerciaux ont été réalisés dans la zone OCDE sont les composants électroniques (exportés pour être assemblés en produits finis), le matériel de communication et les autres biens liés aux TIC.

*Matériel de communication*

L'Internet et l'expansion rapide des communications mobiles ont fait du matériel de communication le segment des échanges de TIC le plus dynamique. Entre 1996 et 2002, les exportations totales de matériel de communication des pays de l'OCDE ont progressé de 7.9 % par an (tableau C.1.3 de l'annexe) – avec une poussée de 19 % par an entre 1996 et 2000, suivie d'une baisse de 11 % par an entre 2000 et 2002. Le segment du matériel de communication étaient ainsi à l'origine, en 2002, de plus de 18 % des exportations totales de biens de TIC de la zone OCDE, contre plus de 14 % en 1996. S'agissant des importations, elles ont augmenté, entre 1996 et 2002, de 9.5 % par an – avec une progression de 23 % par an entre 1996 et 2000, suivie d'un recul de 13 % par an entre 2000 et 2002. La part du matériel de communication dans les importations totales de biens de TIC des pays de l'OCDE a augmenté, passant de 13 % en 1996 à plus de 16 % en 2002. L'excédent commercial des pays de l'OCDE au titre du matériel de communication a atteint 16 milliards d'USD en 2002.

Comme le montre la figure 1.30, les principaux *exportateurs* de matériel de communication en 2002 étaient le Royaume-Uni et les États-Unis, devant la Corée, l'Allemagne et le Mexique. Parmi ces pays, ce sont les exportations coréennes et mexicaines qui ont augmenté le plus rapidement entre 1996 et 2002, soit respectivement de 32 % et 23 % par an. Les autres pays dont les exportations ont enregistré une progression rapide sont l'Islande (à partir toutefois d'un point de départ bas) et la Hongrie, ainsi que la République tchèque (tableau C.1.3 de l'annexe). Les États-Unis étaient de loin le

Figure 1.30. **Échanges de matériel de communication dans les pays de l'OCDE, 2002**  
En millions d'USD



plus gros *importateur* de matériel de communication en 2002, avec une progression moyenne de 15 % par an depuis 1996. Les autres importateurs notables étaient l'Allemagne et le Royaume-Uni. Entre 1996 et 2002, c'est l'Irlande qui a occupé le premier rang pour la croissance des importations (25 % par an), devant la Hongrie, le Danemark, les États-Unis, la Grèce, l'Autriche et l'Allemagne. Seuls la Nouvelle-Zélande, le Japon et la Norvège ont vu leurs importations reculer au cours de la période.

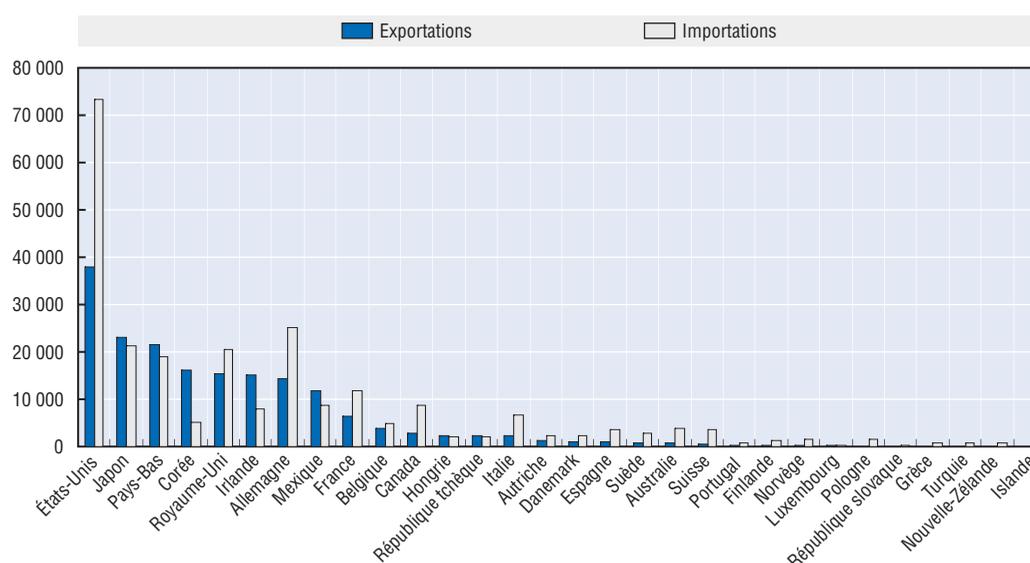
En 2002, les pays ayant enregistré les *excédents commerciaux* les plus importants au titre du matériel de communication sont la Corée, le Royaume-Uni, la Finlande, le Mexique et l'Allemagne. Entre 1996 et 2002, les deux premiers de ces cinq pays ont accru leurs excédents globaux d'environ 70 % par an. En 2002, c'est aux États-Unis, en Espagne, en Australie, en Italie, aux Pays-Bas et en Pologne qu'ont été enregistrés les *déficits commerciaux* les plus importants. Les pays où la balance commerciale s'est dégradée le plus rapidement sont les États-Unis, qui ont vu un excédent de 1.4 milliard d'USD en 1996 se transformer en déficit de 14.7 milliards en 2002, et la République tchèque et le Japon, dont les balances commerciales ont diminué de 20 % par an.

### Matériel TI et connexe

Le matériel TI et connexe constitue le segment le plus important dans les échanges de biens de TIC de la zone OCDE, évalué à 213 milliards d'USD en 2002. Les exportations des pays de l'OCDE représentaient 183 milliards d'USD en 2002 et les importations 243 milliards d'USD, ce qui se traduit par un déficit commercial global de 60 milliards d'USD. Le déficit a évolué à la hausse depuis 1996, parallèlement au déplacement des installations de production et d'assemblage vers les économies non membres de l'OCDE et au transfert, par des entreprises de la zone OCDE, des unités d'assemblage à forte intensité de main-d'œuvre à des locations où les coûts sont moindres.

En 2002, les plus gros *exportateurs* de matériel TI et connexe étaient les États-Unis, le Japon, les Pays-Bas, la Corée, le Royaume-Uni et l'Irlande (figure 1.31 et tableau C.1.4 de l'annexe). Entre 1996 et 2002, les pays de l'OCDE ayant enregistré des progressions annuelles moyennes élevées de leurs exportations de matériel TI étaient ou bien des économies de petite taille ou bien des pays qui

Figure 1.31. Échanges de matériel TI et connexe dans les pays de l'OCDE, 2002  
En millions d'USD



Source : OCDE, base de données ITS.

s'engageaient dans la production de ce type de matériel, souvent en raison de l'IDE entrant en vue des exportations, à savoir : la Hongrie, la République tchèque, le Portugal, la Grèce, le Mexique, la Corée, l'Autriche et la Turquie. Les exportations de 12 pays de l'Organisation ont fléchi, notamment celles de la Finlande, de la Nouvelle-Zélande et de l'Italie. En 2002, le plus gros importateur était de loin les États-Unis, devant l'Allemagne, le Japon, le Royaume-Uni et les Pays-Bas. Entre 1996 et 2002, ce sont les importations de la Hongrie et du Mexique qui ont connu la progression la plus rapide, soit 36 % et 28 % par an respectivement.

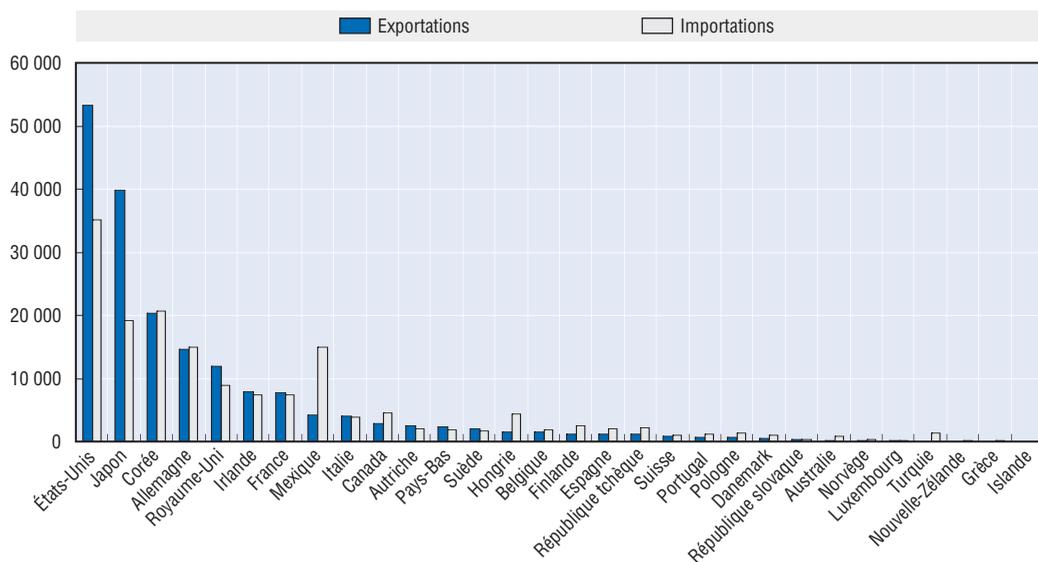
En 2002, les pays de l'OCDE ayant enregistré les *excédents commerciaux* les plus importants au titre du matériel TI et connexe étaient la Corée (en raison de la croissance rapide des entreprises coréennes), l'Irlande, le Mexique et les Pays-Bas. Entre 1996 et 2002, les excédents commerciaux ont augmenté particulièrement vite en Corée (de 35 % par an) et fortement en Irlande et au Mexique. En 2002, les pays présentant d'importants *déficits commerciaux* au titre du matériel TI et connexe étaient les États-Unis, avec plus de la moitié du déficit total des pays de l'OCDE, ainsi que l'Allemagne, le Canada et la France. Entre 1996 et 2002, c'est pour le Royaume-Uni que le déficit commercial s'est creusé le plus rapidement (33 % par an).

### Composants électroniques

En 2002, les échanges de composants électroniques, évalués à 174 milliards d'USD, représentaient 27 % des échanges totaux de biens de TIC de la zone OCDE, après avoir progressé de 2.4 % par an depuis 1996. En 2002, les exportations de composants électroniques, chiffrées à 184 milliards d'USD, et les importations – 163 milliards – se traduisent pour les pays de l'OCDE par un excédent commercial global au titre des composants électroniques de 21 milliards d'USD en raison du rôle joué par les entreprises de la zone OCDE dans le développement et la production de composants pour être assemblés en produits finis.

Les principaux pays *exportateurs* de composants électroniques de l'OCDE en 2002 étaient les États-Unis, le Japon, la Corée, l'Allemagne et le Royaume-Uni (figure 1.32 et tableau C.1.5 de l'annexe).

Figure 1.32. Échanges de composants électroniques des pays de l'OCDE, 2002  
En millions d'USD



Entre 1996 et 2002, les exportations des États-Unis ont progressé de 3 % par an, les entreprises américaines ayant maintenu leur position solide dans le domaine des semi-conducteurs. Celles de la Hongrie, de l'Irlande, de la République tchèque et de la Pologne ont affiché une croissance relativement vigoureuse tandis que celles des Pays-Bas, de la Suède, du Canada et du Japon ont ralenti. En 2002, les gros *importateurs* de composants électroniques étaient les États-Unis, la Corée, le Japon, le Mexique et l'Allemagne, la Corée et le Mexique enregistrant une croissance de 12 % et 10 % par an respectivement entre 1996 et 2002. Les importations de la Hongrie, de la République tchèque et de l'Irlande ont progressé rapidement, en raison du rôle joué par l'IDE destiné à des unités d'assemblage pour l'exportation, tandis que celles des Pays-Bas, du Canada, de la Suède, de l'Australie, du Royaume-Uni, des États-Unis, de l'Italie, de la Norvège et de la Suisse ont marqué un recul.

En 2002, neuf pays de l'OCDE ont enregistré un *excédent commercial* au titre des composants électroniques : le Japon, les États-Unis, le Royaume-Uni et l'Autriche, l'Irlande, les Pays-Bas, la France, la Suède et l'Italie. Les pays présentant d'importants *déficits commerciaux* étaient le Mexique, la Hongrie et le Canada. L'association d'un important excédent commercial au titre du matériel TI et d'un déficit au titre des composants électroniques est révélateur d'activités d'assemblage à grande échelle (par exemple, au Mexique), tandis qu'un excédent au titre des composants électroniques associé à un déficit au titre du matériel TI indique un rôle central dans les technologies clés (par exemple, pour les États-Unis). Par conséquent, les données relatives aux échanges dans le secteur des TIC ne décrivent pas un simple processus de déplacement de la fabrication de matériel vers des régions de production où les salaires sont plus bas, mais plutôt une situation dans laquelle les investissements dans les activités d'assemblage à forte intensité de main-d'œuvre se déplacent vers ces régions à plus bas salaires, tandis que la fabrication de composants électroniques, dans laquelle les investissements et la propriété intellectuelle occupent une place importante, demeure dans des pays où les salaires sont plus élevés.

#### Matériel audiovisuel

Évalués à 79 milliards d'USD en 2002, les échanges de matériel audiovisuel des pays de l'OCDE représentaient plus de 12 % des échanges totaux de biens de TIC. Les exportations de ce type de matériel pour la zone OCDE se chiffraient à 67 milliards d'USD en 2002, contre 55 milliards en 1986, ce qui représente une augmentation de 3.3 % par an. Les importations, évaluées à 92 milliards d'USD en 2002, contre 65 milliards d'USD en 1996, ont progressé de 5.9 % par an. L'important déficit commercial global des pays de l'OCDE au titre du matériel audiovisuel, qui continue de se creuser, a atteint 26 milliards d'USD en 2002.

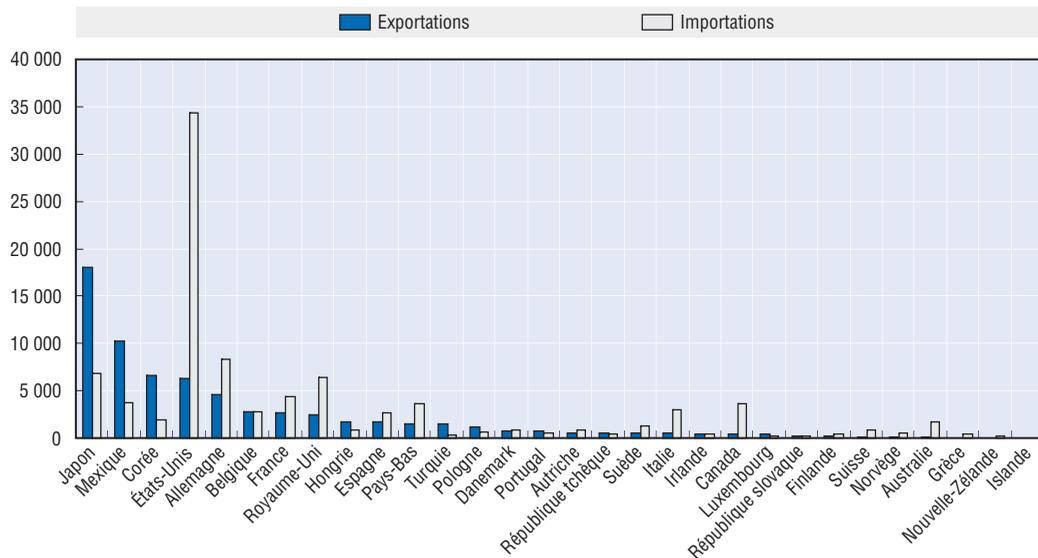
En 2002, le Japon était toujours le premier *exportateur* de matériel audiovisuel de la zone OCDE (figure 1.33 et tableau C.1.6 de l'annexe), bien que la Chine l'ait suivi de près (voir le chapitre 2). Les autres exportateurs d'importance étaient le Mexique, la Corée, les États-Unis et l'Allemagne. Entre 1996 et 2002, les exportations de la République tchèque, de la Hongrie et de la Pologne ont fortement augmenté, à partir d'un niveau bas, ayant bénéficié de l'IDE entrant destiné à des activités d'assemblage, tandis qu'elles ont ralenti pour huit pays de l'OCDE. Les États-Unis sont de loin le plus gros *importateur*, devant l'Allemagne, le Japon et le Royaume-Uni. Entre 1996 et 2002, ce sont les importations de la Hongrie et du Mexique qui ont connu la croissance la plus rapide, tandis que celles de l'Irlande, de l'Autriche, du Danemark et de la Nouvelle-Zélande ont marqué un recul.

En 2002, le Japon, le Mexique et la Corée ont enregistré d'importants *excédents commerciaux* au titre du matériel audiovisuel, mais la Turquie, la Hongrie, la Pologne et la République tchèque ont également augmenté rapidement leurs excédents, ayant bénéficié de l'IDE entrant destiné à des activités d'assemblage. Ce sont les États-Unis qui ont enregistré de loin le plus important *déficit*, mais le Royaume-Uni, l'Allemagne et le Canada ont eux aussi accusé de lourds déficits.

#### Autres biens liés aux TIC

Les autres biens liés aux TIC (y compris une grande variété de matériels médicaux et scientifiques et d'équipements de mesure) représentaient un peu plus de 10 % des échanges totaux de biens de TIC

Figure 1.33. **Échanges de matériel audiovisuel des pays de l'OCDE, 2002**  
En millions d'USD



Source : OCDE, base de données STI.

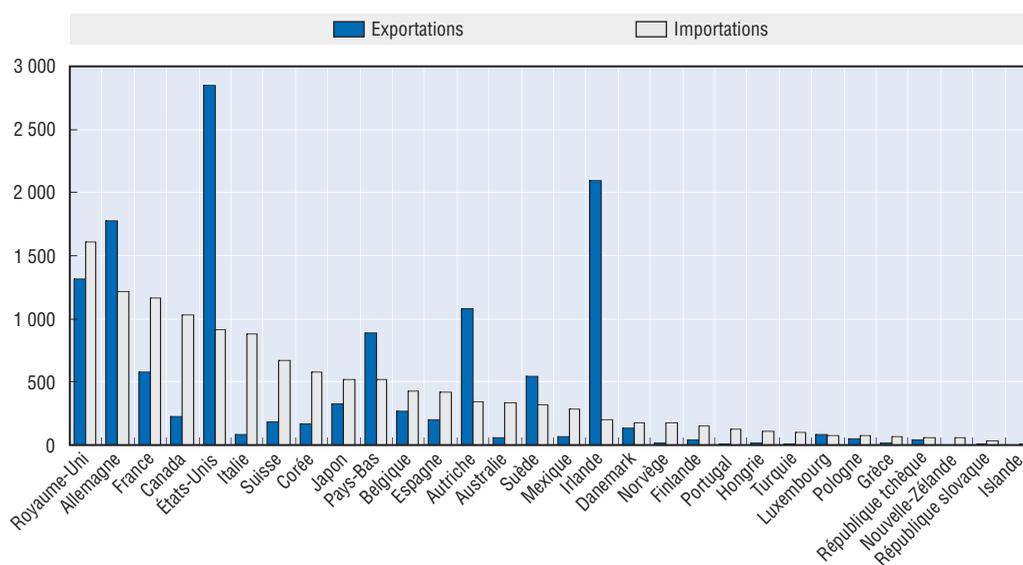
de la zone OCDE en 2002. Les exportations de ce type de biens s'établissaient à 69 milliards d'USD et les importations à 61 milliards, d'où un excédent global pour la zone OCDE de 9 milliards d'USD (tableau C.1.7 de l'annexe).

Les États-Unis, l'Allemagne, le Japon et le Royaume-Uni étaient les premiers *exportateurs* et *importateurs* d'équipements liés aux TIC en 2002. Entre 1996 et 2002, les exportations de l'Irlande, de la Hongrie et du Mexique sont celles qui ont progressé le plus rapidement. Ces trois pays faisaient également partie de ceux qui connaissaient la croissance la plus rapide des importations, ce qui indique leur rôle de plus en plus important dans la production de ce type d'équipement au niveau mondial. En 2002, l'Allemagne, le Japon, les États-Unis, les Pays-Bas et l'Irlande affichaient les *excédents commerciaux* au titre des TIC les plus importants, tandis que la Corée et le Canada enregistraient les plus gros *déficits*.

### Produits logiciels

Le segment des logiciels a été l'un des plus dynamiques du secteur des TIC, mais les statistiques commerciales indiquent des échanges de logiciels étonnamment faibles. Suivre l'évolution des importations et des exportations de logiciels dans les statistiques du commerce extérieur pose de nombreux problèmes. La méthode retenue ici consiste à suivre les échanges dans le secteur des supports matériels de logiciels (disques magnétiques, bandes et autres supports). Cette méthode a toutefois ses limites. Premièrement, les évaluations faites aux frontières étant fondées sur le support matériel, la valeur des logiciels qui font l'objet d'échanges est considérablement sous-estimée. Deuxièmement, le groupage des logiciels et du matériel entraîne d'importantes erreurs de mesure (qui sont de nature à surestimer les échanges de matériel et au contraire à sous-estimer les échanges de logiciels). Troisièmement, les statistiques du commerce extérieur ne mesurent pas la valeur des travaux protégés par le droit d'auteur qui sont vendus sur les marchés étrangers (problème du « *gold master* », situation où seul le produit logiciel original est transféré internationalement et copié de multiples fois pour être revendu ou exporté dans le pays destinataire). Quatrièmement, ces statistiques ne mesurent pas la valeur des logiciels qui sont transmis à travers les frontières par voie électronique, dont la part dans le chiffre d'affaires total est en augmentation rapide, ni l'augmentation des fournisseurs de services d'applications logiciels. Néanmoins, elles donnent certaines indications quant à la taille relative et à la répartition géographique des ventes

Figure 1.34. **Échanges de produits logiciels des pays de l'OCDE, 2002**  
En millions d'USD



Source : OCDE, base de données ITS.

transfrontières de produits logiciels (qui ne sont pas inclus dans les totaux donnés plus haut sur les biens de TIC) (voir la description de la méthodologie utilisée pour mesurer les produits logiciels à l'annexe B). Cette description des échanges de produits logiciels doit être examinée en parallèle avec les échanges de services informatiques et d'information (voir ci-après).

La part des produits logiciels tels qu'ils sont mesurés dans les statistiques des échanges de biens est relativement faible dans le volume des échanges de TIC. En 2002, les échanges totaux de produits logiciels de la zone OCDE était évalué à 12.9 milliards d'USD, les exportations à 13.1 milliards et les importations à 12.6 milliards. Entre 1996 et 2002, les exportations de produits logiciels ont augmenté de 2.3 % par an et les importations d'environ 4.1 % par an. Les pays de l'OCDE ont globalement enregistré en 2002 un excédent commercial de 500 millions d'USD.

Les premiers *exportateurs* de logiciels étaient en 2002 les États-Unis et l'Irlande, avec respectivement 22 % et 16 % des exportations totales (figure 1.34 et tableau C.1.8 de l'annexe). L'Allemagne, le Royaume-Uni et l'Autriche étaient également d'importants exportateurs. Entre 1996 et 2002, les exportations de l'Irlande et des États-Unis ont fléchi, tandis que celles de l'Autriche, de l'Allemagne et du Royaume-Uni ont pris de l'expansion. En 2002, le Royaume-Uni et l'Allemagne étaient les premiers pays *importateurs* de produits logiciels de l'OCDE, devant la France, le Canada, les États-Unis et l'Italie. Leurs importations ont progressé entre 1996 et 2002.

### Échanges de services de TIC

Comme pour les biens de TIC, l'impact de la crise récente sur les échanges de services liés aux TIC s'est fait sentir de façon inégale<sup>8</sup>. Les échanges de services semblent avoir commencé à ralentir plus tôt que les échanges de biens. Même si les données sont incomplètes, les échanges de services de télécommunications des pays de l'OCDE semblent avoir augmenté de 2 % par an en 1999, avant de glisser à 1 % de croissance en 2000. De même, les échanges de services informatiques et d'information ont enregistré une poussée annuelle de plus de 20 % en 1999, avant de retomber à une croissance de 7.7 % en 2000 et à un peu plus de 8 % en 2001.

Globalement, entre 1996 et 2002, les exportations de services de communications de la zone OCDE ont augmenté de 5.7 % par an, et les importations de 2.6 % ; les exportations de services

informatiques et d'information ont enregistré une croissance annuelle de près de 20 %, tandis que les importations progressaient de 15 %. Pour 2002, des données partielles indiquent pour la zone OCDE un déficit commercial global au titre des services de communications évalué à quelque 2.1 milliards d'USD ainsi qu'un excédent au titre des services informatiques et d'information d'environ 15 milliards d'USD. Le commerce des services de TIC a connu une forte expansion dans certains pays pendant une période où d'autres voyaient leurs échanges se contracter. Par exemple, le commerce des services de communications a progressé en 2001 de 20 % ou plus en Espagne, en France, en Islande, en Italie et aux Pays-Bas, tandis qu'il a au contraire marqué un recul de 20 % ou plus en Australie, au Mexique, en Nouvelle-Zélande et en Pologne. De même, les échanges de services informatiques et d'information ont enregistré une expansion de 20 % ou plus en Allemagne, en Finlande, en France, en Hongrie, en Irlande, en Pologne, en République slovaque et en République tchèque, tandis qu'ils ont fléchi de 10 % ou plus en Australie, en Grèce, au Japon et au Portugal.

### Services de communications

Les États-Unis ont été en 2002 le premier *exportateur* et *importateur* de services de communications de la zone OCDE (tableau 1.1). Les autres grands *exportateurs* étaient le Royaume-Uni, la France, la Belgique (avec le Luxembourg), les Pays-Bas, l'Allemagne, le Canada et l'Irlande. Les grands pays *importateurs* étaient l'Allemagne, le Royaume-Uni, l'Italie, la France, les Pays-Bas et le Canada. En 2002, la

Tableau 1.1. **Échanges de services de TIC, 1996-2002**  
En millions d'USD

	Communications		Services informatiques et d'information		Communications		Services informatiques et d'information	
	Exportations 1996	Importations 1996	Exportations 1996	Importations 1996	Exportations 2002	Importations 2002	Exportations 2002	Importations 2002
Australie	752	843	167	173	570	810	596	519
Autriche	338	361	83	172	633	431	139	280
Belgique-Luxembourg	1 274	448	1 320	680	2 238	1 311	1 918	1 558
Canada	1 282	1 243	788	529	1 356	1 313	1 960	883
République tchèque	77	64	28	22	172	262	142	121
Danemark	..	..	..	..	..	..	..	..
Finlande	155	194	888	615	232	255	503	372
France	582	417	509	482	2 262	1 725	1 190	1 153
Allemagne	2 025	2 692	1 602	2 379	1 409	3 381	5 162	6 096
Grèce	71	78	362	55	207	264	80	183
Hongrie	42	24	93	58	124	118	194	155
Islande	23	24	17	2	8	37	39	3
Irlande	..	..	..	..	1 162	468	10 377	545
Italie	536	944	207	590	983	2 569	383	1 055
Japon	1 378	1 869	1 223	2 443	745	914	1 140	2 149
Corée	643	706	6	76	422	774	20	124
Mexique	846	..	..	..	557	197	..	..
Pays-Bas	648	668	638	651	1 494	1 540	1 416	1 580
Nouvelle-Zélande	..	..	29	58	175	147	96	101
Norvège	216	172	122	149	330	220	298	589
Pologne	315	203	28	135	164	188	99	272
Portugal	281	172	41	112	248	217	76	185
République slovaque	20	19	8	16	58	43	71	80
Espagne	642	443	1 279	976	922	1 022	2 483	1 570
Suède	211	161	153	152	623	576	1 469	865
Suisse	516	727	..	..	823	870	..	..
Turquie	..	74	..	..	..	72	..	..
Royaume-Uni	1 649	2 091	1 701	520	2 912	3 035	4 463	1 664
États-Unis	3 543	8 792	2 775	422	4 372	4 546	6 930	4 193
Total	..	..	..	..	25 729	27 835	..	..

Note : Les services de communications comprennent les services postaux. Totaux partiels établis d'après les données disponibles.

Source : OCDE/Eurostat, Statistiques du commerce international des services.

part des dix premiers pays exportateurs dans les exportations totales de services de communications de la zone OCDE était de 74 % et celle des dix premiers importateurs dans les importations, de 77 %.

Les exportations de services de communications des pays de l'OCDE ont progressé de 6.9 % par an entre 1996 et 2000, avec des écarts sensibles selon les pays. Ainsi, c'est la France qui a connu l'augmentation la plus rapide à cet égard, soit 25 % par an, ce qui a gonflé son excédent, qui est passé de 165 millions d'USD en 1996 à 537 millions en 2002. Les autres pays qui ont enregistré une vigoureuse croissance de leurs exportations de services de communications sont la Suède, la Hongrie, la Grèce et la République slovaque (20 %), les Pays-Bas (15 %) et la République tchèque (14 %). En revanche, les exportations de l'Islande, de la Pologne, du Japon, de la Corée, du Mexique, de l'Allemagne, de l'Australie et du Portugal ont fléchi pendant la même période.

En 2002, les *excédents* les plus importants au titre des services de communications ont été enregistrés par la Belgique (avec le Luxembourg), l'Irlande, la France, le Mexique et l'Autriche, tandis que des *déficits* importants ont été recensés en Allemagne et en Italie. Au cours de la période 1996-2002, c'est en France que la croissance globale des échanges de services de communications a été la plus rapide (26 % par an), puis en Hongrie (24 %), en Suède (22 %), en Grèce et en République tchèque (21 %).

### Services informatiques et d'information

En 2002, l'Irlande, avec sa très importante industrie du logiciel, était le premier pays *exportateur* de services informatiques et d'information de l'OCDE (tableau 1.1) devant les États-Unis, l'Allemagne, le Royaume-Uni, l'Espagne, le Canada, et la Belgique (avec le Luxembourg). L'Allemagne venait en tête des pays *importateurs*, suivie des États-Unis, du Japon, du Royaume-Uni, des Pays-Bas, de l'Espagne, de la Belgique (avec le Luxembourg), de la France et de l'Italie. Entre 1996 et 2002, les exportations ont progressé de près de 20 % par an. Parmi les pays pour lesquels on dispose de données, c'est la Suède qui a connu l'expansion la plus rapide de ses exportations, soit 46 % par an. Les autres pays dont les exportations ont affiché un grand dynamisme ont été la République slovaque (43 %), la République tchèque (31 %), l'Australie et la Pologne (24 %). Seuls la Grèce, la Finlande et le Japon ont vu leurs exportations de services informatiques et d'information fléchir au cours de la période.

En 2002, 13 pays de l'OCDE ont enregistré un *excédent commercial* au titre des services informatiques et d'information. L'Irlande s'est classée à cet égard au premier rang, devant le Royaume-Uni et les États-Unis. Le Japon et l'Allemagne ont en revanche accusé d'importants *déficits*. La Suède a connu la croissance la plus rapide des échanges de services informatiques et d'information au cours de la période 1996-2002 (40 % par an), devant la République slovaque (35 %), la République tchèque (32 %) et les États-Unis (23 %).

Globalement, le commerce des TIC a été très dynamique. La part des échanges de biens de TIC est importante compte tenu de la taille de l'industrie, et les échanges de services de TIC, en particulier de services informatiques et d'information, se caractérisent par le même dynamisme, qui traduit bien l'organisation mondiale du secteur des TIC.

### TIC et performances économiques

Du côté de l'offre, les TIC fournissent l'équipement, les logiciels et les services qui sont consommés et utilisés de façon productive dans l'ensemble de l'économie. La présente section examine des éléments d'appréciation récents sur la diffusion et l'utilisation des TIC dans l'ensemble de l'économie, ainsi que la triple contribution des TIC aux performances de l'économie : *i*) leur rôle dans l'investissement global ; *ii*) leur contribution à la croissance de la productivité dans les secteurs qui les produisent et qui les utilisent ; et *iii*) leur rôle au niveau de l'entreprise. Il y a lieu de croire que l'utilisation efficace des TIC contribue à la croissance au niveau sectoriel (OCDE, 2003d ; O'Mahony et van Ark, 2004, qui examinent également les écarts de productivité entre les pays de l'UE et les États-Unis). De plus en plus, les données micro-économiques tendent à montrer que la diffusion et l'utilisation efficaces de ces technologies font partie des facteurs clés d'une croissance généralisée, lorsqu'elles sont associées à des stratégies avisées en matière de ressources humaines, misant sur la formation sous toutes ses formes, et au changement organisationnel<sup>9</sup>.

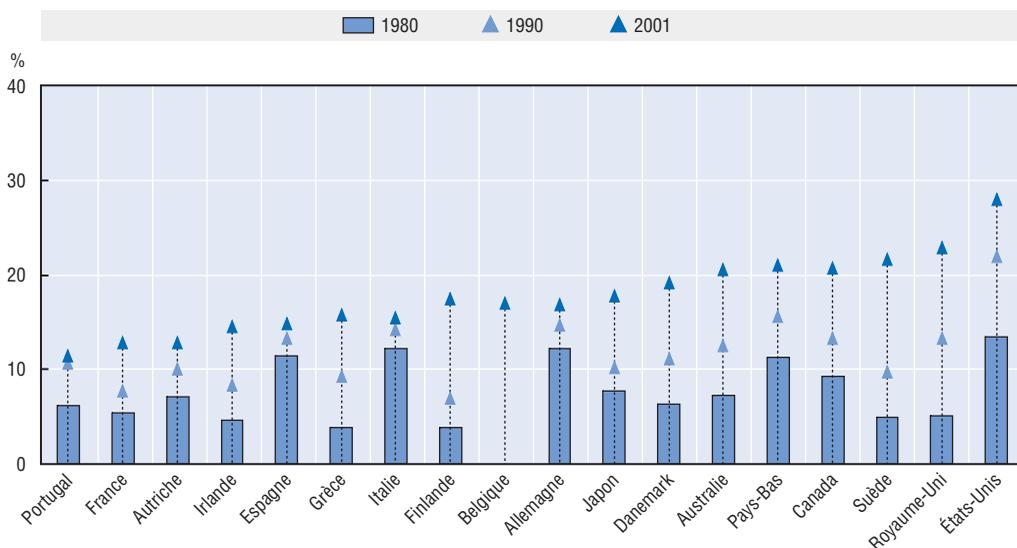
### Investissement dans les TIC

En raison de la demande croissante d'applications des TIC et de la baisse rapide des prix, la part des TIC dans les investissements gagne en importance. Entre 1980 et 2001, la part des investissements consacrés aux TIC dans la formation brute de capital fixe non résidentiel a au moins doublé et dans certains cas quadruplé (figure 1.35). Dans un groupe de 18 pays pour lesquels on dispose de données OCDE comparables et harmonisées, la part globale, qui se situait entre 3-5 % et 15 % en 1980, a augmenté pour dépasser les 10 % dans tous les pays et atteindre près de 30 % aux États-Unis en 2001<sup>10</sup>.

Ainsi, la croissance de l'investissement privé total a de plus en plus été tirée par l'investissement dans les TIC, en particulier dans les pays où la part de ces technologies dans l'investissement total est importante. Cependant, sa progression et ses effets sur la croissance du PIB ont représenté, entre 1995 et 2001, entre 0.3 et 0.8 point de pourcentage de la croissance du PIB (voir OCDE, 2003d, pour une étude détaillée). Par ailleurs, les logiciels ont contribué pour beaucoup à l'accroissement de la part des investissements consacrés aux TIC dans le PIB<sup>11</sup>. Entre 1995 et 2001, les investissements en logiciels ont représenté au moins le cinquième de la contribution totale des investissements dans les TIC à la croissance de la production, et ils ont joué le rôle principal à cet égard au Danemark, en Suède et en Finlande. En revanche, les pays où les investissements hors TIC sont demeurés le principal facteur de croissance sont l'Irlande, l'Espagne et le Portugal, qui connaissent une croissance rapide, transforment leur économie et investissent dans la modernisation d'infrastructures qui ne concernent pas les TIC et dans le changement structurel.

Figure 1.35. **Part des investissements consacrés aux TIC dans la formation brute de capital fixe non résidentiel, 1980-2001**

En pourcentage



Source : OCDE, base de données sur les services tirés du capital, mai 2003, d'après le *Tableau de bord de la science, de la technologie et de l'industrie 2003*.

### L'offre de TIC

On a beaucoup débattu de l'importance relative de la production des TIC par rapport à leur diffusion et à leur utilisation en ce qui concerne l'amélioration des performances de l'économie. Le secteur producteur des TIC a connu un progrès technologique rapide, une très forte demande et une croissance rapide à long terme, contribuant ainsi pour beaucoup à la croissance économique, à l'emploi

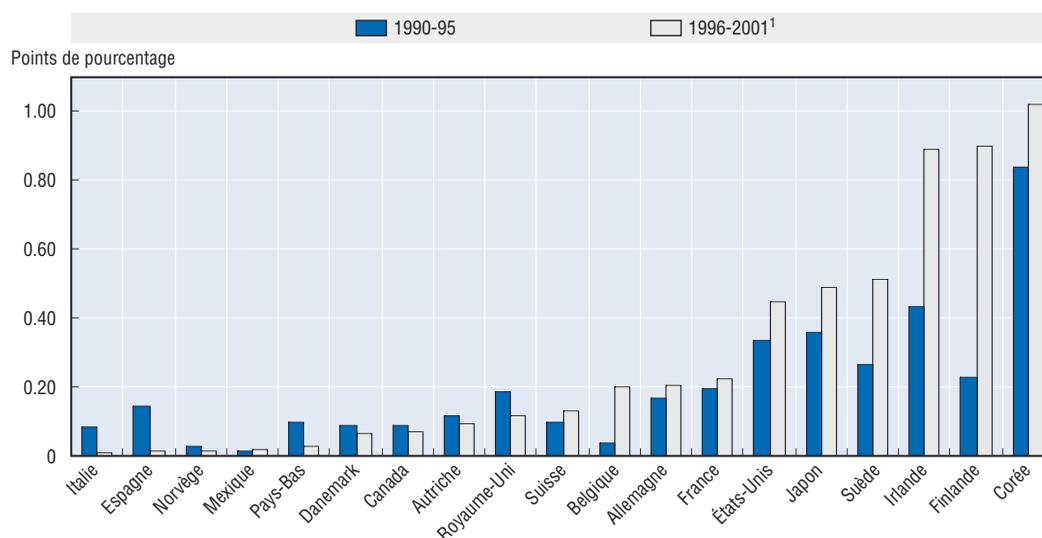
et au dynamisme des exportations (voir ci-après, et OCDE, 2003d). De plus, un secteur des TIC vigoureux peut aider des entreprises qui utilisent ces technologies, étant donné que la présence d'entreprises productrices peut être un atout pour la mise au point d'applications des TIC (OCDE, 2001a). Les *Perspectives des technologies de l'information 2002* ont examiné les données disponibles pour conclure que globalement les industries productrices et utilisatrices des TIC ont contribué à la croissance de la productivité globale du travail dans l'ensemble de l'économie au cours des années 90. Sur la période 1995-99, pour les dix pays examinés, la croissance de la productivité du travail a été sensiblement plus forte dans le secteur producteur des TIC que dans le reste de l'économie.

Une analyse plus récente indique qu'en Finlande, en Irlande et en Corée, près d'un point de la croissance globale de la productivité du travail pendant la période 1995-2001 est dû à la performance dynamique des industries manufacturières des TIC (figure 1.36). Aux États-Unis, au Japon et en Suède, ces industries ont également contribué pour beaucoup à la croissance de la productivité. Cela s'explique en partie par le progrès technologique dont a bénéficié la production de certains biens des TIC, tels que les semi-conducteurs, ce qui a contribué à faire baisser rapidement les prix et ainsi stimulé la croissance en volume réel. Cependant, les types de biens de TIC qui sont produits dans la zone OCDE sont très différents selon les pays, et les différences dans leur distribution et le calcul et l'application des indices de prix ont d'importants effets sur les comparaisons de la productivité.

Le secteur des services de TIC (télécommunications et services informatiques) joue un rôle plus limité dans la croissance globale de la productivité, mais il s'est caractérisé également par un progrès rapide, dû en partie à la libéralisation des marchés des télécommunications et au rythme du changement technologique. La contribution de ce secteur à la croissance globale de la productivité a pris de l'importance dans les années 90, notamment en Allemagne, au Canada, en Finlande, en France et aux Pays-Bas. Une partie de la croissance réalisée dans les services producteurs des TIC s'explique par l'émergence de l'industrie des services informatiques, qui offre des services essentiels de consultation et de formation ainsi que les logiciels qui sont utilisés en association avec le matériel TIC.

Figure 1.36. **Contribution des industries manufacturières des TIC à la croissance globale de la productivité du travail**

Contribution à la croissance moyenne annuelle de la productivité du travail, en points de pourcentage



Note : 1991-1995 pour l'Allemagne ; 1992-1995 pour la France et l'Italie ; 1993-1995 pour la Corée ; 1996-1998 pour la Suède ; 1996-1999 pour la Corée et l'Espagne ; 1996-2000 pour l'Allemagne, la Belgique, la France, l'Irlande, le Japon, le Mexique, la Norvège et la Suisse.

Source : OCDE (2003d), *Les TIC et la croissance économique : Panorama des industries, des entreprises et des pays de l'OCDE*.

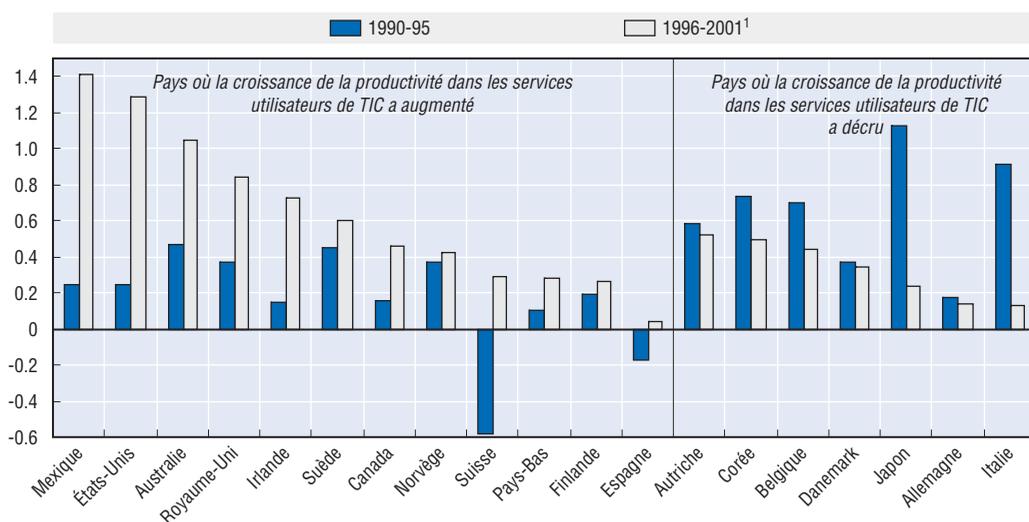
Le secteur producteur des TIC joue par conséquent un rôle important dans la croissance de la productivité dans des pays comme la Corée, les États-Unis, la Finlande, l'Irlande, le Japon et la Suède. Cependant, étant donné que seuls un petit nombre de pays de l'OCDE sont spécialisés dans les segments du secteur des TIC caractérisés par un progrès technologique très rapide, notamment la production des semi-conducteurs et des composants électroniques, l'impact plus général des TIC sur la croissance dans les pays de l'OCDE sera associé aux investissements et à l'utilisation de ces technologies dans d'autres secteurs.

*Les industries utilisatrices des TIC*

Une part importante de l'économie utilise les TIC dans les processus de production. Hormis les industries productrices des TIC et les industries manufacturières de haute technologie non liées aux TIC, on trouve de gros utilisateurs des TIC dans le secteur des services (finance, services aux entreprises et distribution) (OCDE, 2003d). Il est vrai que certains autres secteurs qui ne figurent pas parmi les industries de haute technologie sont aussi de gros utilisateurs (par exemple, aux États-Unis, produits pétroliers et charbon, extraction pétrolière et de gaz, produits chimiques et extraction de métaux, voir US Department of Commerce, 2003). La figure 1.37 montre la contribution des principaux services utilisateurs des TIC (commerce de gros et de détail, finance, assurance et services aux entreprises) à la croissance globale de la productivité du travail jusqu'à la fin 2001. La figure fait apparaître de légères améliorations de la contribution des services utilisateurs des TIC en Finlande, en Norvège, aux Pays-Bas et en Suède, et des hausses substantielles en Australie, au Canada, aux États-Unis, en Irlande, au Mexique et au Royaume-Uni. La forte augmentation constatée aux États-Unis s'explique par une croissance de la productivité plus rapide dans le commerce de gros, le commerce de détail et les services financiers (valeurs mobilières), comme la forte progression enregistrée en Australie (voir OCDE, 2003d, pour plus de détails). Aux États-Unis, les industries d'infrastructure (services publics, transports, communications) sont de gros utilisateurs de TI mais n'enregistraient pas une augmentation de la productivité du travail (US Department of Commerce, 2003). Dans certains

Figure 1.37. **Contribution des services utilisateurs des TIC à la croissance globale de la productivité du travail**

Contribution à la croissance moyenne annuelle de la productivité du travail, en points de pourcentage



Note : 1991-1995 pour l'Allemagne ; 1992-1995 pour la France et l'Italie ; 1993-1995 pour la Corée ; 1996-1998 pour la Suède ; 1996-1999 pour la Corée et l'Espagne ; 1996-2000 pour l'Allemagne, la Belgique, la France, l'Irlande, le Japon, le Mexique, la Norvège et la Suisse.  
 Source : OCDE (2003d), *Les TIC et la croissance économique : Panorama des industries, des entreprises et des pays de l'OCDE*.

autres pays, la contribution des services utilisateurs des TIC à la croissance globale de la productivité a été négative, notamment en Suisse pendant la première moitié des années 90, en raison de la croissance médiocre de la productivité du secteur bancaire.

Il se peut que la croissance plus forte de la productivité du travail observée dans les industries utilisatrices des TIC soit simplement due à une grande utilisation du capital. Les estimations de la croissance de la productivité multifactorielle (PMF) sont corrigées de la croissance du stock de capital et peuvent aider à indiquer si les secteurs utilisateurs des TIC ont effectivement amélioré l'efficacité globale de leur utilisation du capital et du travail. Les estimations de la PMF de l'OCDE au niveau sectoriel font ressortir la contribution de plus en plus importante des services utilisateurs des TIC à la productivité globale au Danemark et en Finlande. Dans plusieurs autres pays, la croissance de la PMF dans les services utilisateurs des TIC a été négative pendant les années 90. Dans les pays pour lesquels l'OCDE ne dispose pas d'estimations de la PMF au niveau sectoriel, notamment aux États-Unis et en Australie, il y a lieu de croire que les industries qui ont le plus investi dans les TIC, comme le commerce de gros et le commerce de détail, ont vu leur croissance de la PMF s'accélérer.

S'agissant des États-Unis, c'est d'abord dans le secteur du commerce de détail que l'on constate la forte croissance de la PMF dans les services utilisateurs des TIC. Des entreprises telles que Wal-Mart ont adopté des pratiques innovantes pour gagner des parts de marché et intensifier la pression sur les concurrents pour qu'ils améliorent leurs performances (McKinsey, 2001). Le secteur des valeurs mobilières est intervenu également pour une large part dans la reprise de la croissance de la productivité dans les années 90, ses excellents résultats étant attribués à la combinaison suivante : dynamisme des marchés financiers (se traduisant par des volumes d'échanges importants), utilisation efficace des TIC (essentiellement pour l'automatisation des opérations) et renforcement de la concurrence (McKinsey, 2001). Ces effets sont principalement dus à l'utilisation efficace de la main-d'œuvre et du capital, et à l'utilisation simultanée des TIC. En Australie, les réformes structurelles ont joué un rôle important dans la forte reprise du secteur des TIC et ont permis d'utiliser ces investissements selon des modalités génératrices de gains de productivité. Tel est en particulier le cas dans le commerce de gros et de détail et dans l'intermédiation financière, secteurs où ont été réalisés la plus grande partie des gains de productivité de l'Australie au cours de la seconde moitié des années 90.

Les services de TIC et les industries productrices des TIC sont incontestablement d'importants facteurs de croissance de la productivité de la main-d'œuvre. Les secteurs à forte utilisation de TIC (services financiers, commerce de gros et autres industries à forte et moyenne intensité de technologie) jouent également un rôle important à cet égard. Cependant, la contribution de chacun peut varier beaucoup selon les pays, en fonction de la structure industrielle et surtout de la croissance de la production dans les différents secteurs. Par exemple, la Finlande bénéficie d'une forte contribution des industries productrices des TIC, et les États-Unis des industries utilisatrices de ces technologies, notamment le commerce de gros et de détail. Comme l'indiquent les explications qui précèdent, les TIC jouent un rôle du côté de l'offre en même temps que de celui de l'utilisation, et ce sont la structure de l'industrie, de même que la trajectoire de croissance qui déterminent où et comment les TIC contribueront à la croissance globale de la productivité. Les pays peuvent tirer parti (en termes de croissance économique et d'amélioration de la productivité du travail) de différentes stratégies liées aux TIC : en choisissant de favoriser un vigoureux secteur producteur des TIC ou en exploitant les avantages de l'utilisation de ces technologies dans d'autres secteurs de l'économie pour soutenir la croissance.

L'analyse ci-dessus de l'impact sectoriel des TIC est dans une large mesure fondée sur la structure et l'intensité des investissements dans les TIC. L'analyse de la répartition des professions utilisatrices des TIC dans les secteurs de l'économie est une autre façon de déterminer où les TIC sont utilisées dans l'économie. Le chapitre 6 montre de façon un peu plus détaillée que les professions utilisatrices des TIC sont très largement réparties dans tous les secteurs de l'économie mais qu'elles sont plus importantes dans certains (industries manufacturières des TIC, services de TIC, services financiers et services aux entreprises). Il indique également que la productivité (productivité du travail mesurée par

la production par employé) est corrélée positivement avec l'intensité de professions des TIC par rapport à l'emploi total dans les secteurs et pour tous les pays examinés, mais une partie pourrait être attribuable au déplacement de la main-d'œuvre dans certains secteurs aussi bien qu'à de meilleures performances en matière de croissance.

#### *Utilisation des TIC au niveau de l'entreprise*

Les données les plus probantes sur les incidences économiques de l'utilisation des TIC proviennent d'études microéconomiques. Par exemple, l'utilité des TIC pour aider les entreprises à gagner une part de marché et le rôle du changement organisationnel ne peuvent être examinés qu'au niveau de l'entreprise. Des études récentes (OCDE, 2003d ; O'Mahony et van Ark, 2004) aboutissent aux conclusions suivantes :

- Les TIC ont des incidences favorables sur les performances de l'entreprise, la productivité et les salaires, et sont associées à l'expansion des établissements. Cependant, l'utilisation des TIC n'est pas une garantie de succès ; nombre d'entreprises qui ont amélioré leurs performances enregistraient déjà de meilleurs résultats que la moyenne. De plus, les retombées des TIC sont conditionnées par des effets qui sont fonction du secteur.
- Les réseaux informatiques pourraient revêtir une importance particulière car ils permettent à une entreprise d'externaliser des activités, de travailler en relation plus étroite avec ses clients et ses fournisseurs et de mieux intégrer ses activités sur l'ensemble de la chaîne de valeur, avec des effets bénéfiques sur la productivité.
- Les retombées sur les services commencent à se faire sentir de façon plus évidente, bien que tous les secteurs n'utilisent pas les mêmes technologies. Par exemple, l'intermédiation financière est le secteur le plus susceptible d'utiliser des technologies de réseau. Les incidences sur la distribution sont également sensibles dans certains pays.
- Les compétences sont indispensables à l'utilisation des TIC et les études réalisées au niveau de l'entreprise confirment que l'association des deux améliore la productivité.
- Le changement organisationnel est capital pour tirer parti des investissements dans les TIC et il est étroitement lié aux besoins de ressources humaines qualifiées. Les retombées des TIC sont maximales quand l'investissement dans ces technologies est associé au changement organisationnel et à l'adoption de nouveaux processus et pratiques industrielles, structures organisationnelles et pratiques visant les ressources humaines (comme le fait de donner aux employés davantage de poids dans la prise de décision, ou l'introduction de mécanismes d'intéressement aux bénéficiaires ou de nouvelles pratiques en matière de relations sociales), notamment l'introduction de la maîtrise totale de la qualité et d'une administration réduite, le raccourcissement des chaînes hiérarchiques et la délégation des pouvoirs. Le changement organisationnel est en général propre à chaque entreprise, et les retombées des investissements dans les TIC varient considérablement.
- L'adoption de TIC de pointe augmente avec la taille des entreprises et des établissements. Par exemple, les grandes entreprises sont plus susceptibles d'associer les technologies de réseau et les technologies haut débit et d'utiliser les TIC pour réorganiser et intégrer la circulation de l'information et de la communication au plan interne, tandis que les petites entreprises ont tendance à n'utiliser l'Internet qu'à des fins de marketing.
- Les effets bénéfiques des TIC n'apparaissent souvent qu'au bout d'un certain temps, car les entreprises doivent y adapter leurs compétences et leur organisation.
- Les études internationales sur l'incidence des TIC au niveau de l'entreprise sont encore relativement rares, du fait que nombre de sources de données initiales ont un caractère *ad hoc* et ne sont pas comparables.

L'analyse réalisée au niveau de l'entreprise par O'Mahony et van Ark (2004) indique que les entreprises de petite taille (celles de moins de 250 salariés et de 250 à 1 000 salariés) enregistrent une

plus forte croissance de la productivité que les entreprises plus grandes, tandis que ces dernières retirent un rendement supérieur de leurs investissements en R-D.

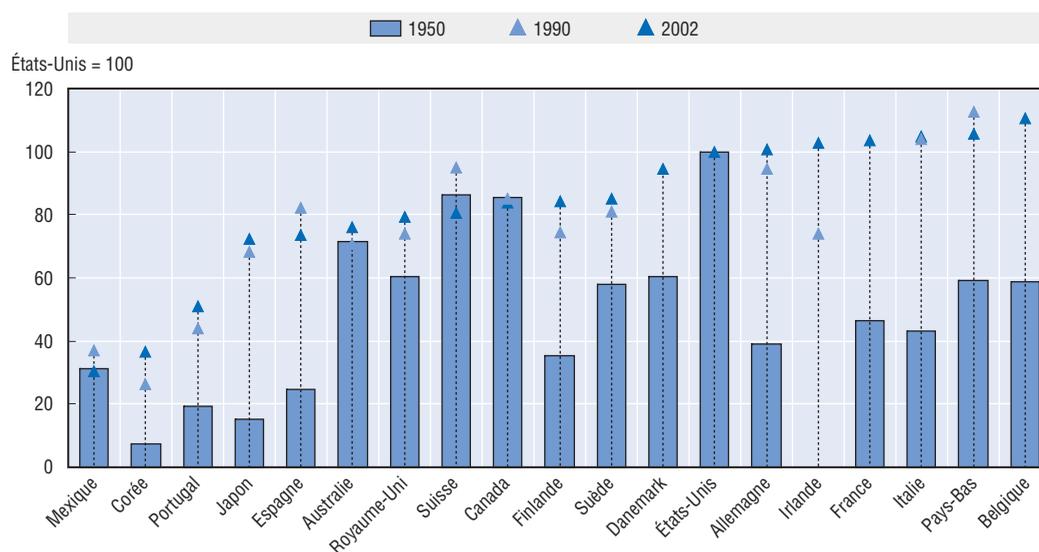
Globalement, les données recueillies au niveau de l'entreprise permettent de penser que l'utilisation des TIC est bénéfique – dans certaines conditions – aux performances des entreprises dans tous les pays où des études microéconomiques ont été réalisées. Cependant, les données globales et sectorielles sont moins probantes. Elles indiquent que l'investissement dans les TIC a contribué à la croissance dans la plupart des pays de l'OCDE et que les industries productrices de TIC ont contribué à la croissance de la productivité dans certains d'entre eux. En revanche, on ne dispose guère de données, sauf en ce qui concerne les États-Unis et l'Australie, indiquant une accélération de la croissance de la productivité dans les industries utilisatrices des TIC.

En dépit de la contribution diversifiée et positive des TIC à la croissance économique à divers niveaux, les résultats continuent de varier considérablement selon les pays. Les niveaux de productivité (mesurés par le PIB par heure travaillée) sont élevés dans la plupart des pays européens, au Canada et aux États-Unis, mais accusent un retard en Corée et au Japon, ainsi que dans les pays en rattrapage comme le Portugal et le Mexique (figure 1.38). À moyen et à court terme, le défi auquel sont confrontés les pays et régions en ce qui concerne la production, la diffusion et les applications des TIC est d'améliorer la performance globale. Mais ce défi ne se posera pas partout dans les mêmes termes :

- En Europe, l'enjeu consiste à accroître les taux de participation de la main-d'œuvre, tout en maintenant les taux élevés actuels de productivité par heure travaillée. Dans de nombreux pays européens (à l'exception des pays nordiques, des Pays-Bas et du Royaume-Uni), les taux de participation sont faibles (le chômage est élevé, les travailleurs âgés prennent une retraite précoce et la participation des femmes au marché du travail est faible) et le défi consistera à accroître l'utilisation de la main-d'œuvre à des niveaux élevés de productivité, ce qui permettrait de hausser le PIB global et le PIB par habitant à des niveaux voisins de ceux des États-Unis.
- En Corée et au Japon, la tâche consistera à accroître le PIB par heure travaillée pour qu'il se rapproche des niveaux européen et américain, en particulier en améliorant l'efficacité dans les industries de services.

Figure 1.38. PIB par heure travaillée dans la zone OCDE, 1950, 1990 et 2002

États-Unis = 100



Source : OCDE, d'après le *Tableau de bord de la science, de la technologie et de l'industrie 2003*.

- Aux États-Unis, les niveaux de productivité et les taux de participation de la main-d'œuvre sont élevés et les heures travaillées par salarié sont relativement longues. Le défi à moyen terme consiste à corriger les déséquilibres structurels, en particulier dans le compte courant, car le comportement des consommateurs, les stratégies mondiales des entreprises du secteur des TIC et les échanges de TIC contribuent pour beaucoup au maintien d'importants déséquilibres du compte courant (voir la section sur les échanges ci-dessus, et le chapitre 2).

## Conclusions

Le secteur des technologies de l'information et des communications joue un rôle crucial dans l'économie. Il y accroît sa part tendancielle et contribue de façon notable à ses performances. Après le ralentissement qui a commencé en 2000, les perspectives du secteur des TIC s'améliorent, bien que le retour à la croissance se fasse globalement plus lentement que prévu dans l'édition 2002 des *Perspectives des technologies de l'information*. Les services de télécommunications et les services des technologies de l'information (services TI) ont poursuivi une croissance régulière ces dernières années, et le ralentissement a surtout touché les industries manufacturières des TIC. Les États-Unis ont été le premier pays à émerger de la crise et le redémarrage du secteur des TIC s'étend lentement au Japon et à l'Europe à mesure que la conjoncture s'améliore, que les investissements des entreprises augmentent et que des produits améliorés renouvellent le marché. L'industrie des semi-conducteurs est un important indicateur de l'évolution du marché du matériel TIC et le regain d'activité qu'on y observe au niveau mondial semble indiquer que la reprise est bien engagée, menée par le dynamisme de la Chine et de la Corée. Les 250 premières entreprises mondiales de TIC ont été confrontées à une conjoncture difficile et ont renoué avec la rentabilité après avoir subi d'énormes pertes en 2002, même si leurs recettes globales n'ont finalement baissé que de 3 % (en USD courants) par rapport à 2000 et ont été plus importantes en 2003 que trois ans auparavant. Néanmoins, les industries des logiciels, des services TI et des services de télécommunications ont enregistré une progression de leur chiffre d'affaires de plus de 5 % par an entre 2000 et 2003. Les 50 premières entreprises Internet (les entreprises qui tirent la totalité ou la plus grande partie de leurs revenus d'activités liées à l'Internet) ont vu leurs recettes augmenter, en valeur nominale (USD), en 2002 et 2003, après avoir enregistré des pertes colossales en 2001 et 2002.

Les perspectives à long terme pour le secteur des TIC sont bonnes. En 2001, sa contribution au PIB des entreprises des pays de l'OCDE a atteint près de 10 %, légèrement en baisse par rapport à 2000, mais en hausse par rapport aux 8 % enregistrés en 1995. En 2001, le secteur des TIC employait plus de 17 millions de personnes, soit plus de 6 % de l'effectif total des entreprises, et l'emploi y a progressé de plus de 4 % par an depuis 1995. Le secteur est à l'origine du quart environ des dépenses totales de R-D des entreprises, il a attiré en 2003 près de la moitié des investissements en capital-risque et a pris environ le cinquième de l'ensemble des brevets. Sur cette toile de fond, la géographie mondiale de la production des biens de TIC s'est modifiée, en raison de la très forte accélération de la production en Chine et dans les autres pays asiatiques, souvent en liaison avec des investissements provenant des pays de l'OCDE au titre d'assemblage et d'exportation. Ainsi, en 2002, moins des deux tiers de la production mondiale de biens de TIC provenaient de l'Union européenne, du Japon et des États-Unis, contre plus des quatre cinquièmes en 1990. Il y a lieu de penser que la situation est également en train de changer en ce qui concerne les services TI et les services liés aux TIC.

Les perspectives commerciales du secteur des biens et services de TIC sont favorables, soutenues par l'accélération de la croissance du PIB mondial, la rapide expansion commerciale de la Chine ainsi que par l'intensification des échanges de services TI et de services liés aux TIC en raison de l'externalisation internationale, la continuation de la mondialisation des TIC et l'IDE en tant que moteur de l'organisation de la production. En 2004, on s'attend que le commerce mondial progresse environ deux fois plus vite que le PIB, comme en 2003, et si d'anciennes tendances se poursuivent de nouveau, les échanges de TIC devraient augmenter de quelque 10 % en termes réels, et davantage en termes nominaux. Toutefois, les échanges de biens de TIC dans la zone OCDE ont reculé globalement de 13 % en 2001 (après avoir progressé de 20.5 % en 2000) et ont subi un nouveau recul de 4.5 % en 2002. Les

échanges de biens de TIC de la Chine ont progressé de façon spectaculaire, de 28 % par an depuis 1996, contre 4.0 % dans la zone OCDE. Il est difficile de cerner de façon satisfaisante l'évolution des échanges dans le domaine des logiciels et des services de TIC. Les deux plus importants exportateurs de produits logiciels sont les États-Unis et l'Irlande. S'agissant des services, le commerce des services de communications a progressé de façon soutenue et celui des services informatiques et d'information a connu une croissance très rapide – 20 % par an pour les exportations et 15 % pour les importations. L'Irlande a enregistré dans ce segment en 2002 des exportations de près de 10.4 milliards d'USD et des importations, en provenance des États-Unis, de 6.9 milliards d'USD, ces chiffres étant liés à l'importance de l'industrie logicielle dans les deux pays, qui est attribuable, dans le cas de l'Irlande, à l'investissement étranger.

En ce qui concerne leur diffusion dans l'économie en général, les TIC et l'utilisation de l'Internet sont de plus en plus omniprésentes. Les entreprises, les industries et les pays retirent toujours plus d'avantages de leurs investissements continus dans les TIC, mais tous ne connaissent pas le même niveau de croissance, et la contribution des TIC à cet égard est conditionnée par l'investissement global et les performances de l'économie, ainsi que par la demande de nouveaux produits. Les TIC représentent une part importante et croissante de l'investissement, et donc un apport appréciable à la croissance du PIB dans la plupart des pays de l'OCDE. Le secteur producteur des TIC a contribué à la croissance de la productivité, surtout dans les pays de l'OCDE où les industries manufacturières des TIC à forte intensité de R-D occupent une place relativement importante. En revanche, on ne possède guère de données démontrant que la productivité des industries utilisatrices des TIC a augmenté plus rapidement, sauf aux États-Unis et en Australie. Les données dont on dispose au niveau de l'entreprise indiquent que l'utilisation des TIC a un effet bénéfique sur les performances des entreprises lorsqu'elle est associée à une amélioration des compétences appropriées, au changement organisationnel et à l'innovation. Les entreprises qui investissent dans divers actifs immatériels et matériels affichent une forte croissance (voir le chapitre 3).

Diverses politiques ont des incidences sur le développement et l'utilisation des TIC. Le cadre économique général joue un rôle essentiel pour stimuler la croissance dans le secteur des TIC et, plus largement, dans les industries utilisatrices de ces technologies. Les politiques relatives à la R-D et à l'innovation agissent fortement sur le secteur des TIC, qui se nourrit d'innovation et de nouveaux produits. Le capital-risque revêt une importance primordiale pour le développement de l'offre. Dans le secteur même des TIC, comme dans le reste de l'économie, les compétences en TIC sont essentielles pour assurer la croissance à long terme. S'agissant de la diffusion et des effets généralisés des TIC, l'analyse démontre que ces technologies doivent être associées aux compétences appropriées, au changement organisationnel et à l'innovation pendant une très longue période pour que les avantages liés à leur application se concrétisent, ce qui permet de penser que les politiques de diffusion des TIC doivent avoir une large assise et être suivies avec persistance sur de longues périodes. L'évolution récente des politiques des pays de l'OCDE à cet égard sont décrites dans le chapitre 8.

## NOTES

1. Le terme « technologies de l'information et de la communication » (TIC) se réfère dans ces Perspectives à la famille de technologies qui traitent, stockent et transmettent des informations par des moyens électroniques. Le terme « technologie de l'information » (TI) couvre un champ moins large et se réfère à des technologies liés aux ordinateurs et aux logiciels, à l'exclusion des technologies de communication et de réseau, mais la frontière entre les deux est de moins en moins nette. Voir aussi OCDE (2003a).
2. Les investissements bruts hors logement ont augmenté de 9.7 % au Japon en 2003 et devraient croître de 9.1% aux États-Unis en 2004.
3. Voir la note 1.
4. Cela s'explique peut-être en partie par le fait que les données relatives à l'UE15 sont moins détaillées que celles qui concernent les États-Unis, de sorte que certaines professions, par exemple les ingénieurs électroniques, ne peuvent pas être distinguées, ce qui se traduit par une sous-estimation des chiffres globaux de l'emploi qualifié dans le domaine des TIC.
5. Les données présentées dans cette section sont exprimées en termes nominaux ; des données exprimées en termes de volume pourraient donner une idée légèrement différente de la situation, en tenant compte de la baisse particulièrement rapide des prix du matériel.
6. On utilise ici les moyennes pour la période 1999-2001 car les investissements de capital-risque se caractérisent par de fortes fluctuations annuelles et les parts peuvent varier sensiblement d'une année sur l'autre.
7. Les données relatives au marché qui proviennent d'IDC diffèrent de celles qui ont été présentées dans l'édition précédente des *Perspectives des technologies de l'information*. Elles ne couvrent pas les logiciels de conception interne et la liste des produits a été modifiée et élargie pour prendre en compte l'évolution de la composition des marchés des TIC. En outre, la définition du marché des TIC ne correspond pas au secteur de l'offre de TIC de l'OCDE, par exemple les télécommunications englobent le matériel ainsi que les services.
8. En raison de leur caractère immatériel et de la complexité de plus en plus grande de leurs modalités de prestation, les échanges de services sont plus difficiles à quantifier que les échanges de biens. En outre, la collecte de données sur le commerce des services varie davantage selon les pays, à la fois du point de vue des définitions utilisées et de la qualité et de l'étendue des données recueillies.
9. Cette section s'inspire largement du projet sur les TIC et la croissance économique ; voir OCDE (2003d).
10. Les données présentées sont calculées sur une base comparable. Les données officielles des différents pays peuvent varier. Par exemple, les données plus récentes pour les États-Unis montrent des parts plus importantes d'investissement dans le matériel de traitement des données et logiciels dans l'investissement non résidentiel global : 1980, 19 %, 1990, 29 %, 2001, 37 %. Voir US Bureau of Economic Analysis, *Survey of Current Business*, tableau 5.3.5.
11. En raison de problèmes de mesure, certains pays ne mesurent pas entièrement les investissements dans les logiciels, ce qui a par conséquent tendance à sous-estimer leur PIB (Ahmed, 2003).

## RÉFÉRENCES

- Ahmad, N. (2003), « Measuring Investment in Software », *STI Working Papers*, 2003/6, OCDE.
- Forrester Research (2003), « Despite Signs of Economic Recovery, Caution Chokes 2004 IT Spending Plans », 12 novembre, [www.forrester.com/](http://www.forrester.com/).
- Gartner (2003a), « Technology Demand Index Shows IT Spending Remained Soft in October, Although Increases Point to Optimism for 2004 », 14 novembre, [www4.gartner.com](http://www4.gartner.com).
- Gartner (2003b), « Forecast Analysis: 4Q03 Update – Semiconductor Capital Equipment Spending », Gartner, 19 novembre.
- Gartner (2004), « European PC Sales Continue to Soar », cité par le *Financial Times*, 16 avril.
- International Data Corporation (IDC) (2003), « Long-awaited Turnaround in IT and Telecom Spending », communiqué de presse, 3 novembre, [www.idcresearch.com](http://www.idcresearch.com).
- Lopez-Bassols, V. (2003), « Évolution récente du secteur des TIC », OCDE, DSTI/ICCP/IE(2002)17/FINAL.
- McKinsey (2001), *US Productivity Growth 1995-2000 : Understanding the Contribution of Information Technology Relative to Other Factors*, McKinsey Global Institute, Washington, DC, octobre.
- OCDE (2001a), *La nouvelle économie : mythe ou réalité ? – Le rapport de l'OCDE sur la croissance*, OCDE, Paris.
- OCDE (2002a), *Perspectives des technologies de l'information 2002*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003a), *Perspectives des communications de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003b), *Tableau de bord de l'OCDE de la science, de la technologie et de l'industrie*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003c), *Perspectives économiques de l'OCDE*, n° 74, OCDE, Paris.
- OCDE (2003d), *Les TIC et la croissance économique : panorama des industries, des entreprises et des pays de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2004), *Perspectives économiques de l'OCDE*, n° 75, OCDE, Paris.
- O'Mahony, M., et B. van Ark (dir. publ.) (2004), « EU Productivity and Competitiveness: An Industry Perspective, [http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise\\_policy/competitiveness/doc/eu\\_competitiveness\\_a\\_sectoral\\_perspective.pdf](http://europa.eu.int/comm/enterprise/enterprise_policy/competitiveness/doc/eu_competitiveness_a_sectoral_perspective.pdf).
- Organisation mondiale du commerce (2004), « World Trade 2003, Prospects for 2004. Stronger than Expected Growth Spurs Modest Trade Recovery », Press/373, 5 avril.
- PricewaterhouseCoopers (2004), « MoneyTree Survey – Full Year and Q4 2003 Results, March 2004 », [www.pwcmoneytree.com](http://www.pwcmoneytree.com).
- Reed Electronics Research (2003), *Yearbook of World Electronics Data 2003*, vol. 1-2, Sutton, Royaume-Uni, édition préliminaire pour 2004 et éditions antérieures.
- The Economist (2004), « A Perfect Market. A Survey of E-commerce », 15 mai.
- United States Department of Commerce (2003), *Digital Economy 2003*, Economics and Statistics Administration, décembre.

## Chapitre 2

# MONDIALISATION DU SECTEUR DES TIC ET EXTERNALISATION INTERNATIONALE DES SERVICES FONDÉES SUR LES TIC

*Le secteur des TIC est un leader en matière de mondialisation. En raison de la rationalisation de la production au niveau mondial, on observe une plus grande spécialisation des échanges ainsi que des niveaux élevés d'échanges intra-entreprise. Les fusions et acquisitions transnationales continuent d'être relativement soutenues. La Chine est maintenant un acteur globale majeur dans le secteur TIC. L'externalisation internationale des services aux entreprises fondés sur les TIC croît rapidement. L'Inde est un exportateur important et d'autres économies en développement suivent. Ce chapitre offre un examen détaillé de la mondialisation et l'externalisation internationale dans ce secteur, et tirent les implications de ces évolutions.*

## Introduction

La mondialisation est fondamentalement le fait des entreprises. Le développement international des entreprises est tout à la fois la cause et l'effet du progrès technologique, en particulier dans les technologies de l'information et de la communication (les TIC), de la libéralisation des marchés et de la mobilisation accrue des capitaux et des autres facteurs de production. Par le passé, les stratégies internationales des entreprises reposaient soit sur l'exportation, soit sur l'exploitation multi-domestique (avec des filiales à 100 % étrangères produisant pour les marchés locaux). Ces stratégies ont progressivement cédé le pas à une combinaison d'activités transnationales : exportations et approvisionnements internationaux, investissement étranger, commerce international, investissement direct étranger, fusions, acquisitions et alliances. Ainsi, la mondialisation emprunte maintenant trois voies : le commerce international ; l'investissement direct étranger (IDE) avec tout l'éventail des alliances, collaborations, coopérations internationales ; et les délocalisations.

À tous points de vue, la mondialisation de l'économie s'accroît à un rythme soutenu. En 2002, on estimait à 63 834 le nombre des entreprises multinationales (EMN), et à 866 119 le nombre de leurs sociétés affiliées étrangères opérant dans toutes les régions du monde. Ces sociétés affiliées employaient un total d'environ 53 millions de personnes, à comparer à 24 millions en 1990. À presque 18 milliards d'USD, leur chiffre d'affaires représentait environ le double de celui des échanges internationaux. Au niveau mondial, les flux d'IDE s'élevaient à 651 milliards d'USD, soit 10 % de la formation brute de capital fixe, contre seulement 2 % vingt ans plus tôt. Entre 1990 et 2002, les flux d'IDE ont progressé de 10 % par an, l'actif des sociétés affiliées étrangères s'est accru de 13 % par an, leur chiffre d'affaires de 10 % par an, leur produit brut de 7.4 % par an et leurs exportations de 6.7 % par an (CNUCED, 2003).

Dans ce chapitre, on examine la mondialisation du secteur de production des TIC. En utilisant les sources officielles de l'industrie et diverses sources industrielles, on observera une série d'indicateurs quantitatifs afin de mettre en évidence les grandes tendances et les phénomènes saillants<sup>1</sup>. On verra que le secteur des TIC demeure à l'avant-garde de la mondialisation industrielle.

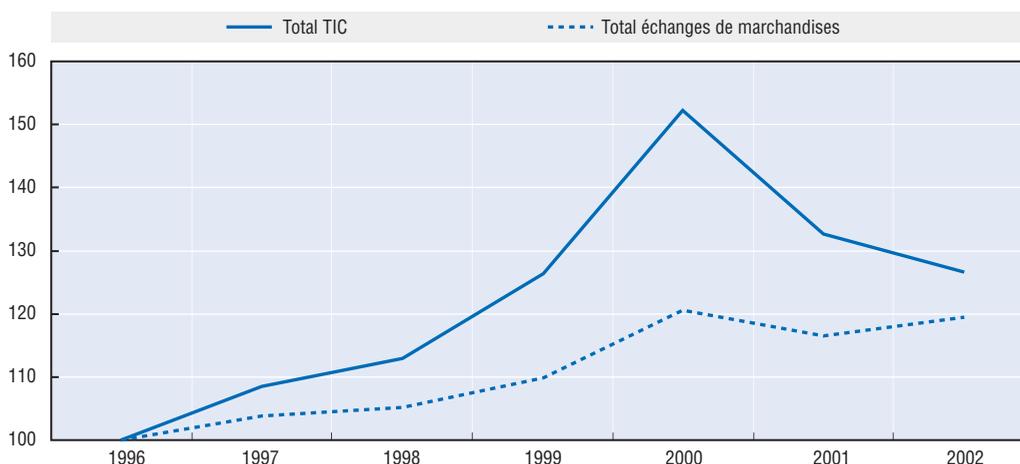
## Mondialisation et échanges

Depuis un quart de siècle, le schéma global des échanges internationaux s'est modifié sous l'effet de la croissance rapide de certaines économies fortement exportatrices, notamment en Asie orientale, et de la diffusion des industries de hautes technologies dans les économies développées. Outre l'intensification des échanges, un trait majeur de cette transformation est le développement des délocalisations internationales (acquisition à l'étranger de produits intermédiaires et de services intrants) que ce soit au sein des entreprises ou entre entreprises d'une même activité (échanges intra-entreprises ou intra-sectoriels). Dans cette section, on examine ces aspects de la mondialisation, à commencer par le niveau d'internationalisation du secteur de production des TIC.

### ***Les échanges internationaux de TIC progressent plus rapidement que l'ensemble des échanges internationaux, que le chiffre d'affaires des TIC et que la production de TIC.***

Ces vingt dernières années, les échanges en produits de hautes technologies se sont intensifiés et leur part dans le total des échanges s'est accrue (figure 2.1 et tableau C.2.1 de l'annexe). Les échanges de TIC continuent de progresser à un rythme plus soutenu que l'ensemble des échanges, bien qu'ils aient été frappés plus durement que beaucoup d'autres secteurs par la récente récession. En 1996, les produits de TIC (à savoir notamment les équipements de télécommunications, d'informatique et connexes, les

Figure 2.1. **Échanges des pays de l'OCDE : marchandises et produits de TIC, 1996-2002**  
Indice 1996 = 100 USD courants



Source : Base ITS de l'OCDE.

composants électroniques, les équipements audio et vidéo et les autres produits de TIC [voir les définitions en annexe B]) représentaient 13 % des échanges de marchandises de l'OCDE. En 2002, ils atteignaient 14 %, après avoir culminé à 16.6 % en 2000. Pendant la période 1996-2002, l'augmentation des échanges de produits de TIC – en taux annuel composé – a été de 4 %, contre une progression de 3 % par an pour l'ensemble des échanges de marchandises. Les échanges des services de TIC ont aussi connu un développement plus rapide que l'ensemble des échanges de services. Entre 1996 et 2002, les échanges de services de télécommunications des pays de l'OCDE ont augmenté de plus de 4 % par an et les échanges en services d'informatique et d'information de près de 18 % par an. Par contraste, sur la même période, l'ensemble des échanges de services ne progressait que de 3.4 % par an. Les produits de TIC s'adjugent par conséquent une part croissante du total des échanges de marchandises des pays de l'OCDE et, malgré l'insuffisance des données dont on dispose dans ce domaine, on peut penser que les échanges de services liés aux TIC représentent une part croissante du total des échanges de services. En ce sens, la mondialisation du secteur des TIC avance plus rapidement que celle de beaucoup d'autres secteurs.

En comparant les données nationales sur la dépense en TIC et les échanges liés aux TIC, il ressort que les échanges de TIC progressent plus vite que la dépense en TIC (tableau 2.1). On l'a vu, les échanges de produits de TIC des pays de l'OCDE ont progressé de 4 % par an entre 1996 et 2002. Pendant la même période, la dépense en matériel de TIC diminuait de 1 % par an. La dépense en services informatiques dans les pays de l'OCDE est passée de 237 milliards d'USD en 1996 à 335 milliards d'USD en 2002, soit 5.9 % de progression annuelle. Par comparaison, les échanges de services d'informatique et d'information sont passés de 13 milliards d'USD en 1996 à 34 milliards d'USD en 2002, soit une expansion de près de 18 % par an. On constate que les échanges liés aux TIC augmentent plus que les dépenses de TIC, ce qui constitue une preuve de plus que le secteur de production des TIC connaît une mondialisation croissante.

Les échanges de TIC progressent également plus vite que la production. Entre 1992 et 2001, la production de matériel électronique en Europe a augmenté de 1.9 % par an, alors que les échanges portant sur ces mêmes produits s'accroissaient à un rythme de 7.7 % par an. De même dans les autres régions, la production de biens électroniques augmentait de 4.1 % par an, et les échanges de 8.9 % par an.

Avant la libéralisation des télécommunications, de nombreux opérateurs nationaux avaient des politiques d'approvisionnement locales, de telle manière que la fabrication de matériel de

Tableau 2.1. **Progression annuelle des échanges et de la production de matériel électronique, 1992-2001**  
 Pourcentages

	Traitement de données électroniques	Radio communications	Télécommunications	Autres	Total
<b>Europe</b>					
Importations	6.7	18.7	16.5	4.5	6.9
Exportations	8.2	17.9	13.8	6.2	8.6
Échanges	7.3	18.2	15.1	5.3	7.7
Production	1.5	6.4	-0.9	1.6	1.9
<b>Autres régions</b>					
Importations	11.3	18.2	13.4	8.9	10.4
Exportations	7.7	13.4	9.8	6.9	7.7
Échanges	9.3	15.6	11.5	7.8	8.9
Production	4.7	6.2	6.7	2.7	4.1

Note : En USD courants.

Source : Reed Electronics Research, Yearbook of World Electronics Data, 1994 et 2003.

télécommunications était structurée de manière multi-domestique (des équipements étaient fabriqués dans de nombreux pays pour desservir les marchés locaux). Avec la libéralisation, les pratiques d'approvisionnement ont changé et la fabrication de matériels de télécommunications a évolué vers un modèle transnational. Par conséquent, dans les équipements radio et de télécommunications par exemple, on observe un écart plus important entre production et échanges, et un taux de croissance des échanges plus rapide que dans les autres catégories de matériels, du fait de la mondialisation plus accentuée de la production de ces matériels ces dix dernières années.

### **Spécialisation dans la production de TIC**

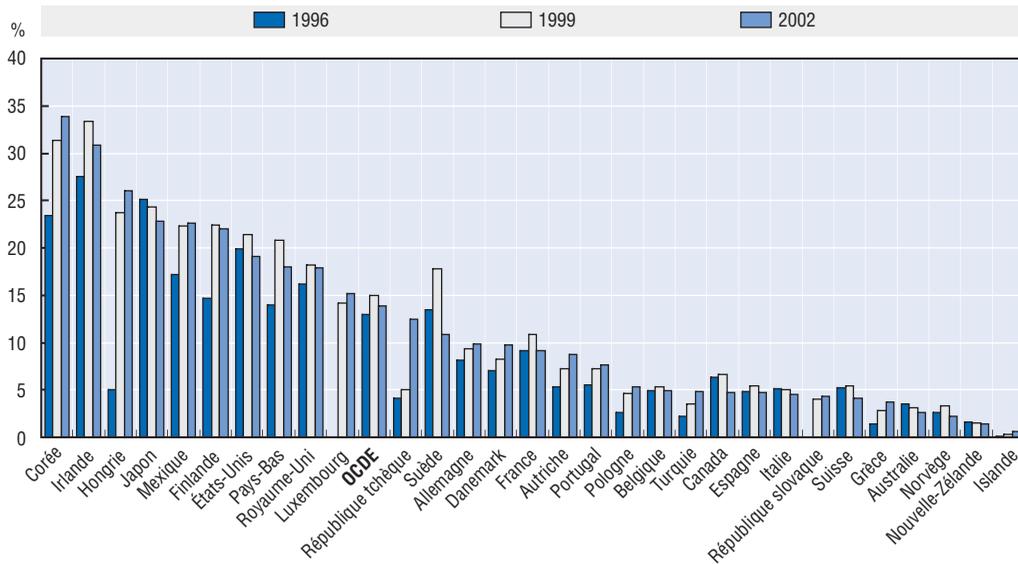
On peut s'attendre à ce que la rationalisation mondiale de la production conduise certains pays à se spécialiser davantage dans la production d'une gamme de produits et de services plus étroite et plus définie (la spécialisation accrue étant le corollaire de la mondialisation). La part des TIC dans les exportations de produits manufacturés d'un pays est un indicateur du niveau de spécialisation de ce pays dans la production de TIC.

La part des produits de TIC dans les exportations de marchandises varie considérablement d'un pays à l'autre (figure 2.2). C'est en Corée qu'elle était la plus importante en 2002, puisque les TIC représentaient 34 % du total des exportations de marchandises, contre 23 % en 1996. L'Irlande était le seul autre pays de l'OCDE où les TIC totalisent plus de 30 % des exportations de marchandises ; en Hongrie, au Japon, au Mexique et en Finlande, la part des TIC se situe entre 20 % et 25 %. À l'inverse, les produits de TIC représentaient moins de 4 % des exportations de marchandises de l'Islande, de la Nouvelle-Zélande, de la Norvège, de l'Australie et de la Grèce.

Si les spécialisations de production ont subsisté, on a pu observer une évolution dans le classement entre pays par niveaux de spécialisation. Les pays dont le niveau de spécialisation en production de TIC s'est accru depuis le milieu des années 90 sont la Hongrie, la Corée, la République tchèque, la Finlande, le Mexique, les Pays-Bas, l'Autriche, l'Irlande et le Danemark. Ceux où il a diminué sont la Suède, le Japon, le Canada, la Suisse et l'Australie. Dans un certain nombre de puissances moyennes relativement spécialisées dans la production de TIC, la récente déconfiture des entreprises-phares du secteur se fait lourdement sentir (c'est le cas de la Suède). Toutefois, si l'on observe des signes de spécialisation accrue dans la production de TIC dans certains pays, dans d'autres le niveau de spécialisation est en recul.

Comme indicateur plus direct de la spécialisation en production de TIC et de la mondialisation du secteur des produits manufacturés de TIC, on peut calculer le ratio des exportations de TIC d'un pays par rapport à son PIB, ce qui permet de rendre compte de l'importance des exportations de produits de TIC dans la structure industrielle de l'économie (figure 2.3). Ici encore, il apparaît de manière

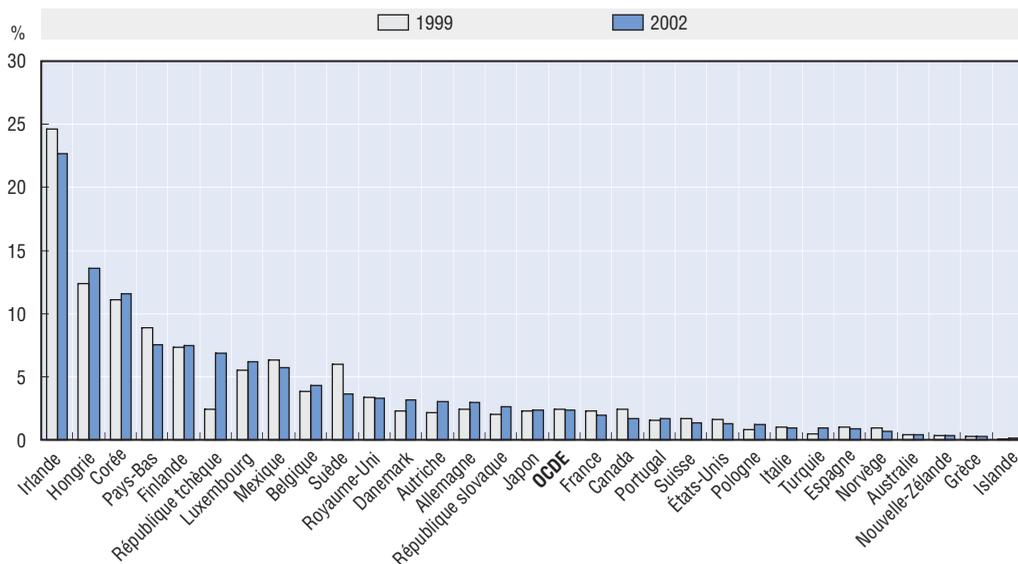
Figure 2.2. Part des TIC dans le total des exportations de marchandises, 1996-2002



Source : Base ITS de l'OCDE.

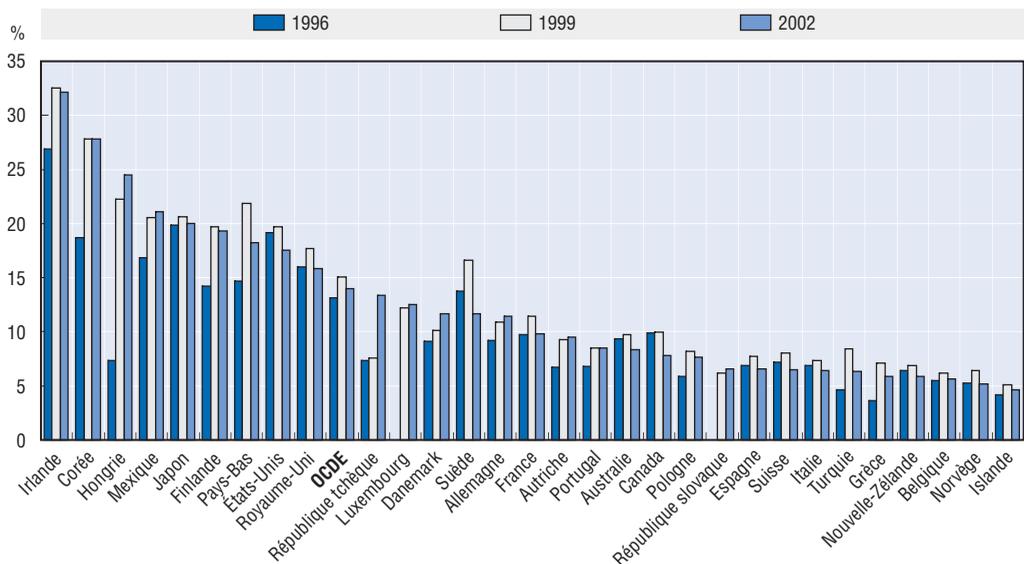
évidente que l'économie de l'Irlande est fortement axée sur la production destinée à l'exportation, les exportations de produits de TIC équivalant en 2002 à 23 % du PIB. Parmi les autres pays présentant un niveau relativement élevé de spécialisation dans la fabrication de produits de TIC, citons : la Hongrie (où les exportations de produits de TIC représentaient 14 % du PIB), la Corée (11.5 %), les Pays-Bas (97.6 %) et la Finlande (7.5 %).

Figure 2.3. Contribution des exportations de produits de TIC au PIB, 1999-2002



Source : Base de données ITS de l'OCDE.

Figure 2.4. Contribution des échanges de produits de TIC au total des échanges de marchandises, 1996-2001



Source : Base de données ITS de l'OCDE.

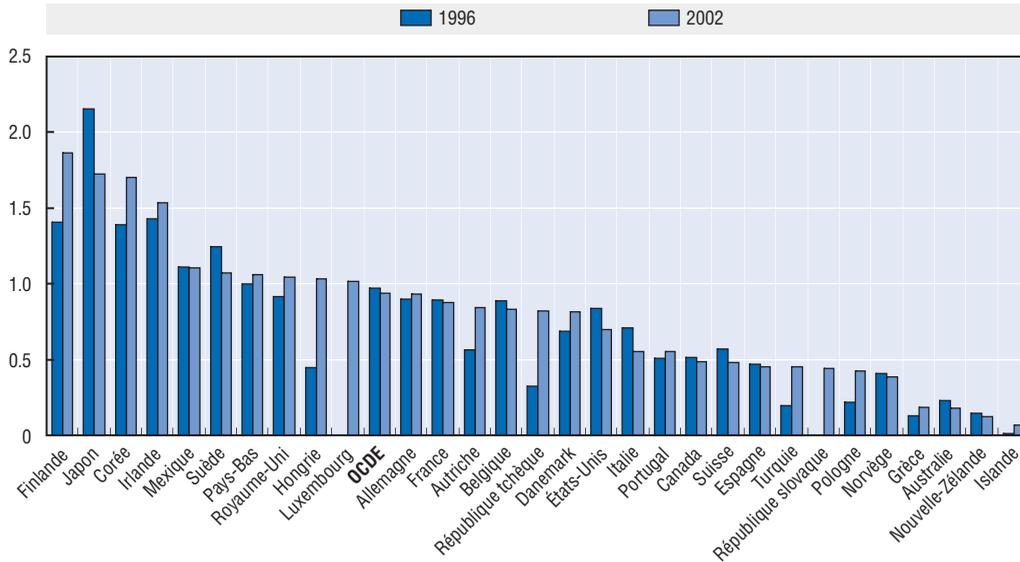
En général, les pays dans lesquels la part des TIC dans le total des exportations est importante présentent aussi des ratios élevés d'échanges de produits de TIC (calculés comme la moyenne des importations et des exportations de produits de TIC) par rapport au total des échanges (figure 2.4). En 2002, les échanges de matériels de TIC représentaient 20 % ou plus du total des échanges de marchandises de l'Irlande, de la Corée, de la Hongrie, du Mexique et du Japon. Ces indicateurs reflètent des niveaux relativement élevés d'échanges intra-sectoriels, correspondant à des pays qui soit exportent des composants destinés à être assemblés ailleurs (cas des États-Unis), soit importent des composants et exportent des produits assemblés (cas de l'Irlande et du Mexique).

### Indicateurs de performance des échanges de TIC

Le ratio des exportations par rapport aux importations est un indicateur de la spécialisation, c'est-à-dire du niveau de la performance du pays comme producteur et exportateur (figure 2.5 et tableau C.2.2 de l'annexe). Un ratio supérieur à un est le signe d'un excédent des exportations sur les importations, et un ratio inférieur à un indique un déficit. En 2002, la Finlande, le Japon, la Corée, l'Irlande, le Mexique, la Suède, les Pays-Bas, le Royaume-Uni, la Hongrie et le Luxembourg réalisaient un excédent des exportations de matériels de TIC sur les importations. Tous les autres pays de l'OCDE avaient un ratio exportations/importations inférieur à un. S'agissant de la Finlande, de la Corée, de l'Irlande, des Pays-Bas, du Royaume-Uni et de la Hongrie, leur niveau de spécialisation dans les produits de TIC s'était accru dans les cinq années précédant 2002, alors que pour le Japon et la Suède, ce niveau a baissé pendant la même période. La Hongrie et la République tchèque réalisent également des progrès notables en spécialisation dans les activités liées aux TIC.

La spécialisation dans la fabrication de matériels de TIC destinés aux échanges peut aussi être observée en calculant un indice de « l'avantage comparatif révélé » pour voir si l'industrie manufacturière des TIC du pays considéré réalise une performance supérieure ou inférieure à la performance moyenne de l'ensemble de la zone OCDE (figure 2.6 et tableau C.2.3 de l'annexe)<sup>2</sup>. En 2002, dix pays de l'OCDE présentaient un avantage comparatif dans la fabrication de produits de

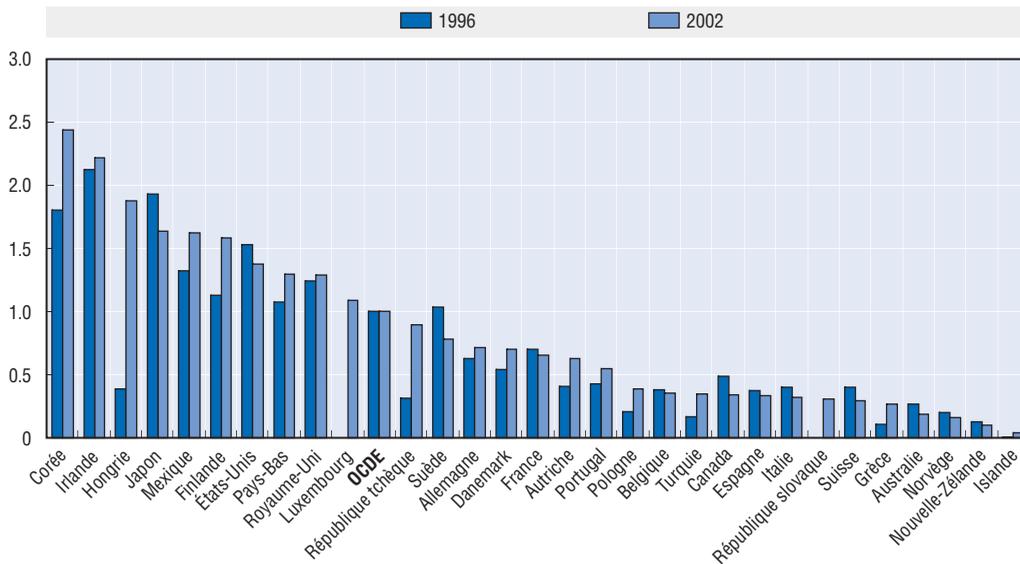
Figure 2.5. Ratio export/import de produits de TIC, 1996-2002



Source : Base de données ITS de l'OCDE.

TIC : la Corée, l'Irlande, la Hongrie, le Japon, le Mexique, la Finlande, les États-Unis, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et le Luxembourg. La Corée (2.44) et l'Irlande (2.22) avaient le plus grand avantage comparatif dans la fabrication de produits de TIC, les indices des huit autres pays s'échelonnant entre 1.09 (Luxembourg) et 1.87 (Hongrie).

Figure 2.6. Avantage comparatif révélé dans les produits de TIC, 1996-2002



Source : Base de données ITS de l'OCDE.

Ces six dernières années, un certain nombre de changements marqués se sont produits. Huit des dix pays qui présentaient un avantage comparatif en 2002 ont vu cet avantage s'accroître à partir de 1996, principalement la Hongrie et la Corée. De leur côté, le Japon, les États-Unis, la Suède, la France, la Belgique, le Canada, l'Espagne, l'Italie, la Suisse, l'Australie, la Norvège et la Nouvelle-Zélande ont tous subi une érosion de leur avantage comparatif dans la fabrication de produits de TIC. Cela semble indiquer que le secteur de la fabrication de produits de TIC se concentre de plus en plus dans certains pays, tout en perdant peu à peu du terrain dans d'autres.

### **Échanges intra-sectoriels**

La théorie économique classique suggère que la structure des échanges est le reflet de la disponibilité des facteurs de production et de l'avantage comparatif. En fonction de leur dotation relative en facteurs de production, les pays se spécialisent dans la production des biens et services pour lesquels ils ont un avantage comparatif, et les échangent contre des produits d'autres secteurs pour lesquels d'autres pays ont un avantage comparatif. Mais on constate de plus en plus que les échanges des pays développés portent sur les mêmes secteurs. Les échanges intra-sectoriels tendent à accroître les bienfaits des échanges par une spécialisation accrue dans un nombre limité de produits au sein de secteurs particuliers. Les échanges intra-sectoriels sont une conséquence de la rationalisation mondiale de la production (c'est-à-dire de la mondialisation).

L'indice Grubel-Lloyd est la mesure la plus utilisée des échanges intra-sectoriels. Il représente le pourcentage des échanges intra-sectoriels sur le total des échanges d'un secteur<sup>3</sup>. Plus la valeur des imports et celle des exports sont proches, plus l'indice est élevé. La définition retenue des produits de TIC couvrant les matériels et les composants, les échanges de produits de TIC correspondent à peu près aux intrants et aux extrants du secteur de la production de TIC. Bien que leur niveau d'agrégation soit relativement élevé, ces données peuvent être utilisées pour la construction d'un indice Grubel-Lloyd. Cet indice présente toutefois quelques limites, qui sont d'autant plus patentées que les échanges sont soit très importants (États-Unis) soit très peu importants (Islande). Il constitue toutefois une indication intéressante du degré de mondialisation du secteur des TIC.

Le tableau d'ensemble est quelque peu brouillé par le fléchissement récent des échanges de TIC. Toutefois, il apparaît clair que le secteur des matériels de TIC devient de plus en plus spécialisé. Quatorze des 28 pays de l'OCDE pour lesquels des données sont disponibles ont enregistré des niveaux d'échanges intra-sectoriels plus élevés en 2002 qu'en 1996 et l'indice moyen d'échanges intra-sectoriels a augmenté de 2.6 % par an dans les 28 pays pour lesquels des données sont disponibles (voir tableau C.2.4 de l'annexe).

### **Échanges intra-entreprises**

Les échanges intra-entreprises sont les transactions transnationales entre entités affiliées d'une même EMN. Le niveau et la progression des échanges intra-entreprises en pourcentage du total des échanges atteste de la recherche d'une plus grande efficacité par les EMN et de la rationalisation de la production au niveau mondial qu'elle entraîne. Le niveau élevé et croissant d'échanges intra-entreprises est un signe de la mondialisation de la production et du développement de systèmes de production et d'approvisionnement mondialisés d'une complexité croissante.

Les États-Unis sont l'un des rares pays à tenir une comptabilité détaillée de leurs échanges intra-entreprises. En 2002, ces échanges représentaient 42 % du total des échanges de marchandises des États-Unis (soit 770 milliards d'USD) ; 48 % de la valeur totale des importations de marchandises (549 milliards d'USD) et 32 % de la valeur des exportations de marchandises (221 milliards d'USD). Les pourcentages des échanges intra-entreprises dans les importations et dans les exportations sont plus élevés qu'en 2000. Le ratio des produits échangés entre entités affiliées varie d'un pays à l'autre : il est de 76 % des importations des États-Unis en provenance du Japon et de 43 % des produits exportés vers le Mexique, mais de seulement 13 % des importations en provenance de Hong-Kong (Chine) et 12 % des exportations à destination de la Chine (Département du commerce, 2003). Ces écarts reflètent les différences du niveau relatif d'intégration des systèmes de production national et international.

Tableau 2.2. **Échanges intra-entreprises de matériels de TIC par des entreprises américaines, 2002**  
en millions d'USD et pourcentages

	Total des importations	Échanges entres entités affiliées	Pourcentage des importations des États-Unis	Total des exportations	Échanges entres entités affiliées	Pourcentages des exportations des États-Unis
Tous secteurs	1 154 811	549 402	47.6	693 257	220 967	31.9
Équipements informatiques	62 284	43 699	70.2	29 060	11 666	40.1
Équipements de télécommunications	27 937	20 606	73.8	12 262	2 878	23.5
Équipements audio et vidéo	30 825	19 956	35.3	3 986	1 498	37.6
Composants électroniques	58 382	38 072	65.2	44 720	20 169	45.1
Supports magnétiques et optiques	3 022	1 614	53.4	1 226	547	44.6
Produits de TIC	182 450	123 947	67.9	91 254	36 758	40.3
Pourcentage des TIC dans le total	15.8	22.6		13.2	16.6	

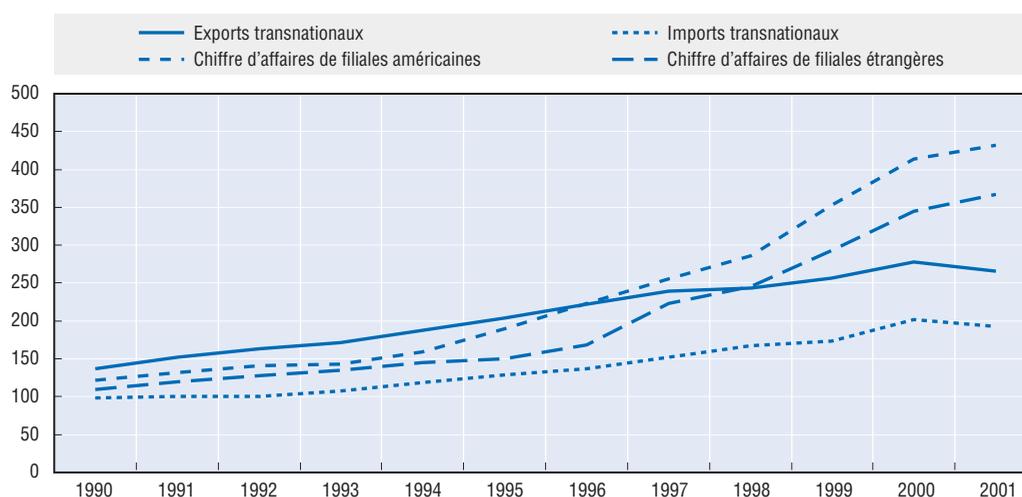
Note : Secteur des TIC défini d'après le SCIAN à 4 chiffres.

Source : Département du commerce des États-Unis, 2003.

Les données américaines sur les échanges de produits et services de TIC indiquent que le secteur des TIC se caractérise par des niveaux relativement élevés d'échanges intra-entreprises. En 2002, les échanges intra-entreprises représentaient 68 % des importations de matériels de TIC aux États-Unis et 40 % des exportations, contre 48 % de l'ensemble des importations et 32 % de l'ensemble des exportations (tableau 2.2). Malgré la crise, la part des importations et celle des exportations intra-entreprises de TIC étaient plus élevées en 2002 qu'en 2000. Ces niveaux relativement élevés d'échanges intra-entreprises signifient que les produits de TIC représentaient en 2002 près de 23 % de la totalité des importations intra-entreprises de biens aux États-Unis.

Dans le domaine des services également, on observe une progression des échanges intra-entreprises. Dans les années 90, le chiffre d'affaires des échanges transnationaux et celui des échanges intra-entreprises de services ont l'un et l'autre progressé chez les entreprises américaines, mais le chiffre d'affaires de leurs échanges intra-entreprises a augmenté de 12 % par an, alors que leurs ventes transnationales ne progressaient que de 7 % par an (figure 2.7). Il semble que les ventes de services

Figure 2.7. **Ventes transnationales et intra-entreprises des entreprises américaines, 1990-2001**  
En milliards d'USD courants



Source : Département du commerce, 2003.

liés à l'informatique par l'intermédiaire de sociétés affiliées étrangères aient dépassé les exportations transnationales en 2000 (Borga et Mann, 2002, p. 76), et en 2002, 22 % des exportations transnationales et 69 % des importations transnationales de services informatiques et connexes étaient des transactions entre entités affiliées (Département du commerce, 2002).

De plus, étant donné la part croissante des entreprises non américaines dans la production et les échanges de TIC, il se peut que les données des États-Unis sous-évaluent l'évolution récente du niveau des échanges intra-entreprises de TIC. Par le passé, la production de matériels de TIC était dominée par des entreprises d'origine américaine, mais de plus en plus souvent il s'agit d'entreprises asiatiques, ce qui signifie que les échanges de matériels de TIC passent de moins en moins par les États-Unis. Par exemple, jusqu'en 2002-03, les États-Unis étaient le premier fournisseur de matériels de TIC importés par l'Australie, mais ils ont depuis été supplantés par la Chine (Hong-Kong inclus) (Houghton, 2003). Pour cette raison, il est fort possible que l'évolution des échanges intra-entreprises des entreprises américaines ne rende plus compte complètement et précisément des tendances globales de la mondialisation de la production de TIC.

### Investissement direct étranger

Avec l'émergence de nouveaux modes d'activité économique transnationale, les échanges ne sont plus une modalité aussi prééminente de la mondialisation (voir encadré 2.1). Depuis une vingtaine

#### Encadré 2.1. Les modalités autres que commerciales de la mondialisation industrielle

Les investissements *ex nihilo* consistent à établir de nouvelles installations de production dans le pays hôte et constituent une modalité traditionnelle (d'entrée) de la mondialisation. Pour établir des activités dans un marché étranger donné, l'investissement *ex nihilo* prend plus de temps que l'acquisition d'entreprises existantes (le mode fusion et acquisition). En revanche, il peut être conçu et mis en œuvre dans l'optique de la stratégie de la société-mère dès leur création, ce qui évite le processus d'intégration parfois difficile associé aux fusions et acquisitions. Traditionnellement, les politiques d'investissement étranger privilégient les investissements *ex nihilo* par rapport aux fusions et acquisitions, dans la mesure où ils ont des effets positifs plus immédiats sur l'accumulation de capital et la création d'emplois dans le pays d'accueil.

Dans les *fusions et acquisitions* ce sont des entreprises en activité qui fusionnent avec ou acquièrent le contrôle de tout ou partie des activités d'autres entreprises. Les fusions et acquisitions transnationales font intervenir des entreprises de nationalités ou de pays différents. Une fusion est la combinaison d'une ou plusieurs entités afin d'atteindre des objectifs communs. Lorsqu'une entreprise est absorbée, elle peut cesser d'exister et l'entité qui a fait l'acquisition assumera tous les dettes et engagements du nouvel ensemble (fusion légale), ou l'entreprise acquise peut devenir filiale à 100 % de la société-mère (fusion absorption). Par ailleurs, deux sociétés ou plus peuvent se réunir pour former un ensemble entièrement nouveau, auquel cas toutes les entités concernées cessent d'exister en tant que telles et leurs actionnaires deviennent actionnaires du nouvel ensemble (consolidation). Il se peut aussi qu'une société acquière une partie des stocks ou de l'actif de la société-cible et la combine avec ses propres activités. Les fusions et acquisitions permettent aux entreprises une entrée rapide dans un marché donné par l'acquisition d'installations de production et d'actifs incorporels.

*Alliances stratégiques* : elles prennent différentes formes, de l'accord entre entités séparées à l'entreprise conjointe. Le principe d'une alliance stratégique est une relation de coopération qui permet d'optimiser l'efficacité des stratégies concurrentielles des entreprises concernées, grâce à l'échange de ressources complémentaires : technologies, qualifications, etc. Les alliances stratégiques comprennent toute une gamme de relations interentreprises : entreprises conjointes, prises de participation minoritaires, échanges d'actions, projets conjoints de R-D, de fabrication, de commercialisation, accords d'approvisionnement à long terme, distribution ou services communs, établissement de normes communes. L'avantage de l'alliance stratégique sur les autres modes d'entrée est sa flexibilité, qui permet aux entreprises de réagir efficacement à l'évolution des marchés, sans modification de la structure de capital des entreprises participantes.

Source : OCDE, 2001, p. 16.

d'années, l'investissement direct étranger (IDE) joue un rôle fondamental dans l'approfondissement de l'intégration économique mondiale et occupe une place cardinale dans la restructuration économique mondiale. Pendant cette période, l'IDE a considérablement augmenté, même si, du fait du ralentissement économique mondial récent et de l'éclatement de la bulle boursière, le niveau des flux d'investissement direct étranger atteint en 2000 n'a pu être maintenu. L'investissement direct est influencé par les fluctuations cycliques du revenu et de la croissance. Côté offre, l'IDE est affecté par la disponibilité de fonds à investir. Avec la baisse récente de la rentabilité des investissements et des valorisations boursières, les fonds disponibles pour l'investissement et l'expansion ont diminué. Côté demande, la croissance des marchés étrangers pousse les EMN à investir, mais l'atonie des marchés les retient (CNUCED, 2002). Avec le ralentissement récent de la croissance, principalement dans les marchés de nombreux produits et services de TIC, l'expansion internationale est devenue moins attrayante. Par conséquent, les flux d'IDE ont été plus faibles en 2001 et 2002 que leur niveau de 2000.

Entre 1990 et 2000, les flux entrants d'IDE au niveau mondial se sont accrus de 20 % par an, passant de 209 milliards d'USD à 1.4 milliard d'USD. En 1990, l'IDE représentait juste 4 % de la formation brute de capital fixe dans le monde. En 2000 il atteignait 22 % du total. En 2001, les flux entrants d'IDE dans le monde se sont élevés à seulement 824 milliards d'USD, soit à peine plus que leur valeur en 2000, pour tomber à 651 milliards d'USD en 2002. Dans le même temps, alors que les flux d'investissements ralentissaient, les stocks d'investissement continuaient de monter. De 1.9 milliard d'USD en 1990, les stocks d'IDE entrants dans le monde sont passés à 6.1 milliards d'USD en 2000, puis à 6.6 milliards d'USD en 2001 et à 7.1 milliards d'USD en 2002. S'agissant du processus actuel de mondialisation, il importe de noter que malgré le récent ralentissement des flux d'investissement direct, les stocks ont continué leur progression (voir tableau C.2.5 de l'annexe).

### **L'IDE dans les pays membres de l'OCDE**

Les flux entrants d'IDE dans les pays de l'OCDE sont passés de 138 milliards d'USD en 1988 à 490 milliards d'USD en 2002 et les flux sortants de 175 milliards d'USD à 606 milliards d'USD. Ces dix dernières années, les flux entrants d'IDE à destination des pays de l'OCDE ont augmenté de 15 % par an et les flux sortants de 13 % par an, alors que le PIB combiné des pays de la zone OCDE progressait d'environ 3 % par an. Par conséquent, pour l'OCDE dans son ensemble, l'IDE a augmenté plus vite que le PIB, ce qui signifie que la mondialisation industrielle s'est encore accentuée.

Si en 2000 les flux entrants d'IDE ont augmenté de près de 43 % (soit 380 milliards d'USD) et les flux sortants de 26 % (soit 267 milliards d'USD), les flux se sont considérablement réduits depuis lors. Les flux entrants ont été divisés par deux en 2001, puis ont encore perdu 20 % en 2002, et les flux sortants ont également été réduits presque de moitié, pour abandonner encore 12 % en 2002. Les flux d'IDE, qui équivalaient en 2000 à environ 5 % du PIB combiné de la zone OCDE, représentaient moins de 2.5 % en 2001 et environ 2 % en 2002.

Outre ces évolutions générales, il faut souligner plusieurs éléments importants. D'abord, hormis les États-Unis et le Royaume-Uni, les pays de l'OCDE ont enregistré un accroissement de 14 milliards d'USD (3 %) des flux d'IDE en 2002. De fait, les tendances récentes en matière d'IDE masquent d'importants écarts d'un pays à l'autre. Par exemple, la forte baisse des flux entrants d'IDE aux États-Unis et au Royaume-Uni s'est accompagnée d'une augmentation de ces flux à destination de l'Australie, de l'Allemagne, de la Finlande et du Japon. Il apparaît également que les flux sortants en provenance des pays membres de l'OCDE ont résisté légèrement mieux que les flux entrants, grâce à la persistance du potentiel de croissance des marchés de pays en développement comme la Chine, qui est devenue la première destination mondiale de l'IDE. Les flux nets d'IDE à destination d'économies non membres ont atteint 117 milliards d'USD en 2002, soit une nette hausse par rapport à leurs niveaux de 2000 (4 milliards d'USD) et de 2001 (76 milliards d'USD).

### **L'IDE dans le secteur des TIC**

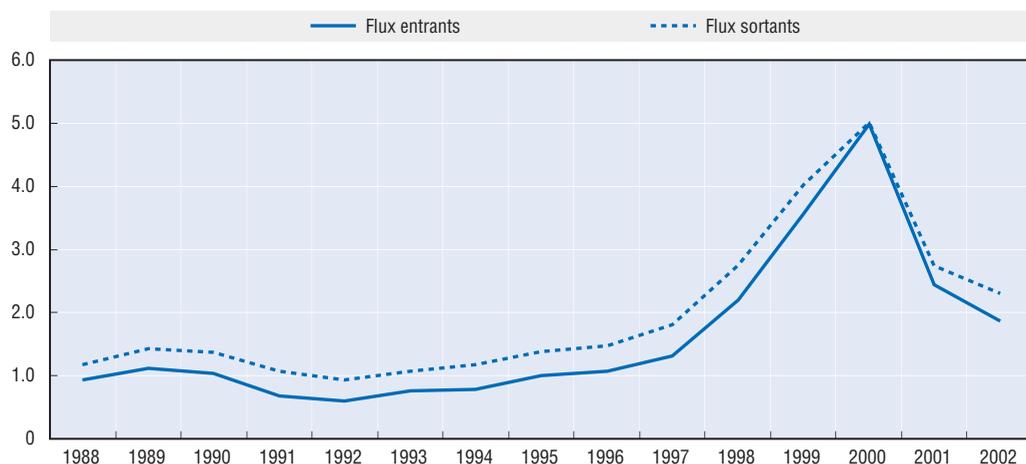
Les chiffres concernant l'IDE ventilés par activité sont rares. On sait toutefois que, sur la période 1988-97, les stocks mondiaux d'IDE dans la fabrication de matériels de TIC ont progressé à un

rythme annuel de 15.3 % et dans les services informatiques et connexes à un rythme annuel de 30 %. Les flux d'IDE par pays pour un secteur industriel donné sont extrêmement variables. Toutefois, une tendance générale à la hausse des flux – tant entrants que sortants – dans la fabrication d'ordinateurs et de matériels de bureau se dessine très clairement dans les années 90 (figure 2.8). Aux États-Unis par exemple, l'investissement direct entrant dans le secteur est passé de 271 millions d'USD en 1990 à 16 milliards d'USD en 1999, alors que les flux sortant des États-Unis passaient dans le même temps de 1.2 milliard d'USD à 6.2 milliards. Plus récemment, les flux entrants d'IDE comptabilisés au niveau mondial dans la fabrication de matériel électrique et électronique ont chuté, passant d'une moyenne mondiale de 49 milliards d'USD en 1999-2000 à 17.3 milliards en 2001. De même, les flux entrants d'IDE dans les transports, le stockage et les télécommunications se sont effondrés, puisque après avoir atteint 143 milliards en 1999-2000 ils n'étaient plus que de 74 milliards en 2001 (CNUCED, 2003).

Dans la fabrication de machines de bureau et d'ordinateurs, de récepteurs de radio, de téléviseurs et télécommunications, les pays de l'OCDE qui étaient en 2001 les principaux destinataires d'IDE étaient : les Pays-Bas (2.8 milliards d'USD), le Royaume-Uni (2 milliards d'USD) et la France (1.2 milliard d'USD). Dans les services de télécommunications, les principaux destinataires des flux d'IDE étaient : le Japon (6.8 milliards d'USD), le Royaume-Uni (4.2 milliards), les Pays-Bas (3.9 milliards), la France (3.8 milliards) et la Belgique-Luxembourg (3 milliards). En pourcentage du total de l'IDE entrant, les pays qui en 2001 ont reçu la plus grande partie de leurs flux entrants d'IDE dans la fabrication de machines de bureau et d'ordinateurs, d'appareils de radio, télévision et télécommunications étaient : la Corée (23 % du total), les Pays-Bas (5.5 %), et la Pologne (5.1 %). Ceux qui ont reçu la plus grande proportion des flux entrants d'IDE dans les services de télécommunications étaient : le Japon (38 % du total), la Pologne (19 %), la République tchèque (17 %) et le Mexique (11 %).

Les pays de l'OCDE d'où sont partis en 2001 d'importants flux d'IDE dans la fabrication de machines de bureau et d'ordinateurs, d'appareils de radio, télévision et télécoms sont : les États-Unis (12 milliards d'USD), les Pays-Bas (2.5 milliards d'USD) et la Finlande (2.2 milliards d'USD). Les principales sources d'IDE dans les services de télécommunications étaient : l'Allemagne (34 milliards d'USD), l'Espagne (5.8 milliards d'USD), l'Italie (2.8 milliards d'USD), la Norvège (2.7 milliards d'USD) et le Danemark (2.4 milliards d'USD). En proportion des flux sortants d'IDE, les pays qui ont le plus misé à l'étranger sur la fabrication de machines de bureau et d'ordinateurs, d'appareils de radio, télévision et télécoms sont : la Corée (45 %), la Finlande (26 %) et les États-Unis (10 %). Ceux qui ont consacré les flux

Figure 2.8. Flux entrants et sortants d'IDE, total OCDE, 1988-2002  
En pourcentage du PIB



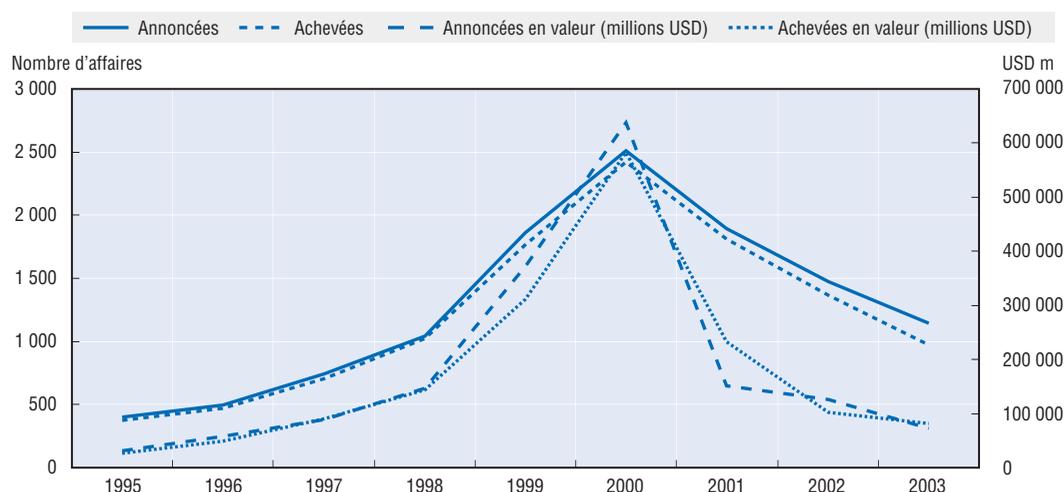
les plus importants aux services de télécommunications sont : la Norvège, l'Allemagne, le Danemark et l'Espagne. Les flux entrants et sortants dans le secteur des services de télécommunications représentent les principales acquisitions (voir plus loin).

### Fusions et acquisitions

Les fusions et acquisitions transnationales sont devenues la forme la plus répandue d'IDE, et le secteur des TIC occupe une place particulièrement importante dans l'ensemble des fusions et acquisitions transnationales. Les motivations des fusions et acquisitions sont les mêmes que celles de l'IDE (échelle, accès aux technologies et aux marchés). Les fusions et acquisitions permettent une montée en capacité plus rapide que les investissements *ex nihilo* et procurent à l'acquéreur un accès immédiat aux relations commerciales existantes de la cible. L'évolution des fusions et acquisitions fait écho à celle de l'IDE : après une vive accélération des transactions à la fin des années 90 et un effondrement après 2000, on observe les premiers signes d'un regain d'activité en 2003 et le premier semestre 2004<sup>4</sup>. L'augmentation massive de la valeur des transactions de fusions et acquisitions pendant la période d'expansion des années 1999 et 2000 reflète non seulement le nombre accru de transactions, mais aussi une série d'opérations de très grande ampleur dans les télécommunications intervenues à la suite de la libéralisation et des privatisations dans le secteur, ainsi que l'augmentation des valorisations boursières qui a fait gonfler le prix des cibles. Le nombre des fusions et acquisitions transnationales, tout comme la valeur des opérations, a été fortement marqué par la forte chute dans le secteur des TIC depuis 2000 (voir tableau C.2.6 de l'annexe).

Dans les années 90, la valeur totale des fusions et acquisitions a progressé de plus de 22 % par an et le nombre des transactions de 12 % par an. En 2000, la valeur des fusions et acquisitions transnationales représentait plus de 90 % du total des flux entrants d'IDE comptabilisés dans le monde (CNUCED, 2003). L'augmentation de la valeur des transactions et du nombre d'opérations a été particulièrement forte à la fin des années 90, la majeure partie de l'augmentation de leur valeur pendant cette période correspondant à des méga-fusions transnationales. En 2000, la valeur totale des opérations de fusions transnationales s'est élevée à 1 539 milliards d'USD pour 9 295 opérations, contre 194 milliards d'USD et 2 660 opérations en 1995 (OCDE, 2002b ; 2003a)<sup>5</sup>. Depuis 2000, le nombre et la valeur des opérations ont subi un effondrement majeur. En 2001, la valeur des transactions a chuté 50 % et leur nombre de 17 %, avec 7 750 opérations achevées dans l'année, pour une valeur cumulée de

Figure 2.9. Les fusions et acquisitions du secteur des TIC dans le monde, 1995-2003  
Valeur en USD courants et nombre d'opérations



Source : OCDE, à partir de données fournies par Dealogic.

763 milliards d'USD. La dégringolade s'est poursuivie, avec en 2002, 6 300 opérations achevées dans le monde pour une valeur totale de 517 milliards d'USD, et en 2003, seulement 5 180 opérations pour une valeur de 449 milliards d'USD.

Dans les années 90, l'activité de fusions et acquisitions transnationales dans le monde a progressé davantage dans le secteur des TIC que sur l'ensemble des secteurs. Le nombre de fusions et acquisitions transnationales achevées dont la cible était une entreprise de TIC est passé de 376 en 1995 à 2 422 en 2000, soit 45 % d'augmentation par an. La valeur de ces opérations a également gonflé, passant de 27 milliards d'USD à 582 milliards d'USD, soit 85 % d'augmentation par an (figure 2.9). À titre de comparaison, le nombre total d'opérations de fusions et acquisitions tous secteurs confondus a augmenté de 28 % par an, la valeur des opérations progressant de 51 % par an. En 1995, les opérations dont la cible appartenait au secteur des TIC représentaient 14 % de la valeur totale des fusions et acquisitions. En 2000, elles totalisaient 38 % de la valeur totale des opérations. Depuis le pic de 2000, l'activité de fusions et acquisitions dans les TIC s'est effondrée. En 2001, la valeur totale des fusions et acquisitions transnationales achevées portant sur des activités des TIC n'atteignait que 234 milliards d'USD, soit 60 % de moins que l'année précédente. De même, le nombre des fusions et acquisitions achevées dans les TIC est tombé à 1 810, soit 25 % de moins que l'année précédente. Ce déclin s'est poursuivi en 2002 et 2003, totalisant seulement 102 milliards d'USD en 2002 et 81 milliards d'USD en 2003, soit encore 56 % et 21 % de perte d'une année sur l'autre. En 2003, les opérations dont la cible faisait partie du secteur des TIC ont représenté 18 % de la valeur totale des fusions et acquisitions tous secteurs confondus.

La diminution des fusions et acquisitions transnationales est la conséquence du ralentissement de la croissance économique et de la baisse de la rentabilité, particulièrement dans les pays développés. La baisse des valorisations boursières a également joué un rôle important car non seulement elle diminuait la valeur des actifs acquis mais en plus elle limitait la possibilité de financer des acquisitions par échanges d'actions. Par exemple, la valeur des fusions et acquisitions transnationales achevées a baissé de 60 % en 2001, alors même que le nombre des opérations ne diminuait que de 25 %. La valeur moyenne des opérations en 2002 était de 75 millions d'USD, contre 240 millions d'USD en 2000<sup>6</sup>. En 2003, cette baisse s'est ralentie, la valeur moyenne des fusions et acquisitions achevées remontant à 84 millions d'USD, avec 29 % d'opérations en moins et une diminution de 21 % de la valeur des opérations. De même que l'effondrement de la valeur des opérations en 2001-02 reflétait la baisse des valorisations boursières, leur reprise fait écho au redressement des cours.

### ***Répartition des fusions et acquisitions par activité***

Pendant la période 1995-2003, de tout le secteur des TIC, c'est dans les services informatiques (4 053) et dans les services de télécommunications (2 666) qu'on a enregistré le plus d'opérations de fusions et acquisitions<sup>7</sup>. Il y a eu environ trois fois plus d'opérations dans les activités de services de TIC (6 719) que dans les industries de fabrication de matériels de TIC (2 252). Dans le commerce de gros de matériel informatique et les activités de médias et de contenu (voir tableau C.2.7 de l'annexe), on a comptabilisé 1 936 opérations. Entre 1995 et 2003, le nombre d'opérations de fusions et acquisitions achevées s'est accru de 12.6 % par an. On a toutefois observé d'importants écarts d'une activité à l'autre : le nombre d'opérations dans les services de TIC s'est accru plus rapidement (à 18.3 % par an) que dans la fabrication de matériels de TIC et connexes (7.9 % par an). En 1996, la fabrication de produits de TIC représentait 52 % des opérations transnationales de fusions et acquisitions du secteur des TIC, et les services de TIC 34 %, le restant se répartissant entre le commerce de gros et les médias. En 2003, 21 % des opérations de fusions et acquisitions concernaient la fabrication de produits de TIC et 63 % les services de TIC.

Si l'on considère la valeur des opérations, les tendances sont les mêmes. Sur la période 1995-2003, les opérations de fusions et acquisitions transnationales dans les services de TIC ont totalisé 1 175 milliards d'USD et dans la fabrication de matériel de TIC 293 milliards d'USD (voir tableau C.2.8 de l'annexe). Entre 1995 et 2003, la valeur des transactions transnationales achevées dans le secteur des TIC a progressé de 14.7 % par an. La valeur des fusions et acquisitions dans les services de TIC s'est accrue plus rapidement (à 18.1 % par an) que celle des fusions et acquisitions dans la fabrication de matériels de

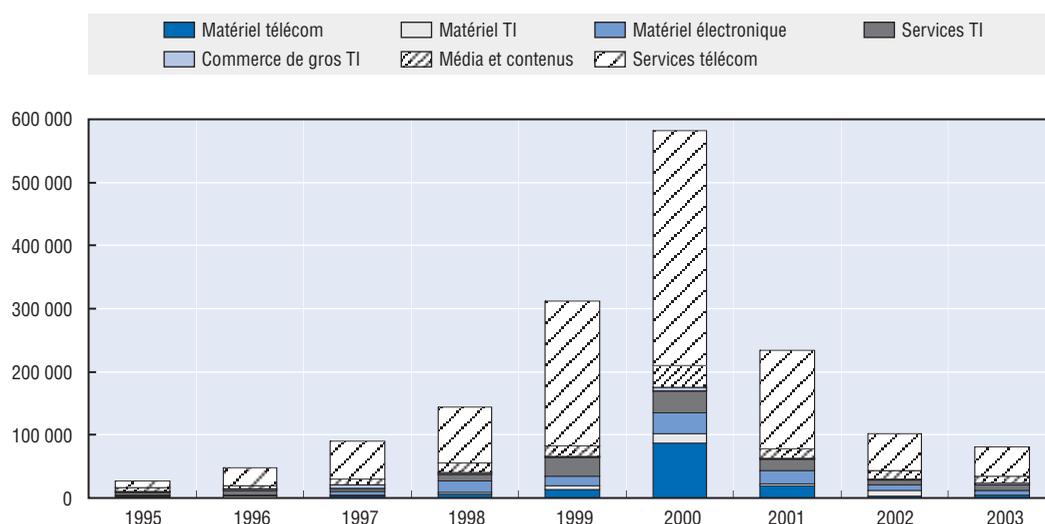
TIC et connexes (12.5 % par an). En 1995, la fabrication de matériel de TIC a représenté 18 % de la valeur totale des fusions et acquisitions transnationales du secteur des TIC, et les services de TIC 54 %, le restant se répartissant entre le commerce de gros et les médias. En 2003, la fabrication de matériel de TIC ne représentait plus que 15 %, les services de TIC 68 %. En valeur, ce sont les transactions dans les services de télécommunications qui ont dominé, totalisant entre 1995 et 2003 1 051 milliards d'USD, soit 65 % de la valeur de l'ensemble des transactions transnationales du secteur des TIC.

Comme la valeur de certaines opérations de fusions et acquisitions comptabilisées par Dealogic n'est pas enregistrée, les valeurs moyennes sont en dessous de la réalité. Elles donnent toutefois une idée de la taille relative des opérations dans chaque secteur. La valeur moyenne des fusions et acquisitions a été plus élevée dans les services de télécommunications (394 millions d'USD) et la fabrication de matériel de télécommunications (234 millions d'USD) que dans les autres secteurs. Comme on peut s'y attendre, la valeur moyenne des opérations enregistrées est nettement inférieure dans les services informatiques (31 millions d'USD) et le commerce de gros de matériel informatique (36 millions d'USD). Sur les 21 opérations de fusions et acquisitions transnationales enregistrées entre 1995 et 2003 représentant plus de 10 milliards d'USD, 19 concernaient les services de télécommunications. C'est en 2000 que la valeur moyenne des opérations enregistrées a été la plus élevée, à 240 millions d'USD, toutes activités TIC confondues, étant donné le haut niveau des valorisations boursières pendant la période de la bulle des dot.com (figure 2.10). Entre 1995 et 2000, la valeur moyenne des opérations enregistrées dans la fabrication de matériel de télécommunications s'est accrue de 76 % par an. Depuis lors elle a baissé de 54 % par an.

Les opérations de fusions et acquisitions entre sociétés exerçant des métiers différents (ou concentrations verticales) sont plus fréquentes que les opérations entre sociétés au sein d'une même activité (ou concentrations horizontales)<sup>8</sup>. Au plus fort de l'activité, en 2000, 612 (soit 25 %) des opérations de fusions et acquisitions transnationales achevées dans le secteur des TIC étaient des concentrations horizontales, les 1 801 autres (soit 75 %) étant des concentrations verticales. Cette année-là, la valeur des concentrations horizontales totalisait 148 milliards d'USD et celle des opérations verticales 434 milliards d'USD. En 2003, les concentrations horizontales représentaient 28 % des opérations achevées et 21 % de la valeur totale des transactions. Sur les 621 fusions et acquisitions

Figure 2.10. **Fusions et acquisitions transnationales achevées dans le secteur des TIC, par secteur, 1995-2003**

Valeur des opérations en millions d'USD courants



Source : OCDE, à partir de données communiquées par Dealogic.

horizontales achevées en 2000 dans le secteur des TIC, 240 étaient entre fournisseurs de services de TIC, 102 entre fournisseurs de services de télécommunications, 88 entre fabricants de matériel de TIC, 54 entre fournisseurs de services Internet (FSI), 25 entre éditeurs de logiciels et 25 entre télédiffuseurs. En 2003, on a enregistré 272 opérations : 99 entre fournisseurs de services informatiques, 57 entre fabricants de matériel informatique, 41 entre fournisseurs de services de télécommunications et 23 entre éditeurs de logiciels. Au lendemain de l'éclatement de la bulle dot.com, 1.8 % des fusions transnationales horizontales du secteur des TIC étaient entre FSI, contre 8.7 % en 2000.

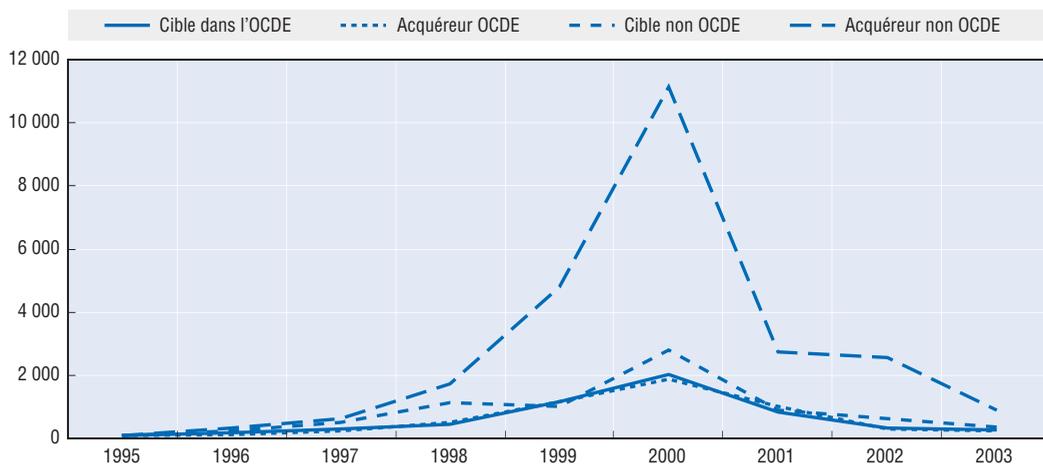
Bien que les données dont on dispose soient incomplètes, il ressort que quelques entreprises ont adopté une stratégie de fusions et acquisitions transnationales dans le cadre d'une expansion internationale rapide. Parmi les acteurs intervenus dans les opérations les plus importantes en valeur combinée pendant la période 1995-2003, citons : Vodafone, Telefonica, China Mobile (Hong-Kong), News Corp, Nortel, NTL, Alcatel, Global Crossing et Vivendi. Rappelons que, s'agissant de données incomplètes, cette liste n'est en aucun cas exhaustive.

### Répartition des fusions et acquisitions par pays

La mondialisation du secteur des TIC peut aussi s'observer en considérant l'expansion des industries domestiques de TIC au moyen des fusions et acquisitions transnationales et l'expansion des entreprises multinationales dans l'industrie nationale<sup>9</sup>. Entre 1995 et 2003, la valeur enregistrée des opérations transnationales de fusions et acquisitions dans le secteur des TIC s'est accrue de 15 % par an, alors que pendant la même période, celle des opérations dont l'acquéreur était un pays de l'OCDE n'augmentait que de 12 % par an. La valeur des opérations de fusions et acquisitions dont la cible était un pays de l'OCDE a progressé de 14 % par an pendant cette période, soit à peu près la même croissance que la valeur des opérations dans le monde entier (soit 15 %). Il semble que le pic de valeur des opérations dû à l'euphorie des dot.com ait été plus accentué dans les économies non membres que dans les pays de l'OCDE (figure 2.11). Cette différence s'explique peut-être par les taux de croissance relatifs de l'Amérique du Nord et l'Europe d'une part, et de l'Asie d'autre part, ainsi que par un petit nombre d'opérations colossales en 2000 (notamment les acquisitions en Chine réalisées par China Mobile, société basée à Hong-Kong, Chine, qui ont totalisé 38 milliards d'USD).

Figure 2.11. Valeur des opérations de fusions et acquisitions achevées dans le secteur des TIC, 1995-2003

En USD courants, indice 1995 = 100



Note : Ne sont pas comptabilisées les opérations de fusions et acquisitions pour lesquelles aucun pays précis n'est indiqué comme acquéreur ou comme cible.

Source : OCDE, à partir de données fournies par Dealogic.

Entre 1995 et 2003, 89 % des flux sortants de fusions et acquisitions transnationales comptabilisées dans le secteur des TIC dans le monde étaient le fait de pays de l'OCDE. C'est en 1995 que la zone OCDE totalisait la plus forte proportion de ces flux (97 %), alors qu'en 2002, elle n'en représentait que 81 %, niveau le plus bas de la période<sup>10</sup>. Entre 1995 et le plus haut de l'activité en matière de fusions et acquisitions en 2000, les flux sortants de fusions et acquisitions des pays de l'OCDE sont passés de 18 milliards d'USD à 348 milliards d'USD, soit 80 % d'augmentation par an. Depuis lors, la valeur des opérations achevées de fusions et acquisitions dans lesquelles l'acquéreur est un pays de l'OCDE est tombée à 45 milliards d'USD, soit 50 % de diminution par an. Pendant l'euphorie de la fin des années 90, les fonds dépensés par les pays de l'OCDE dans des fusions et acquisitions dans le secteur des TIC augmentaient rapidement. Leur progression d'une année sur l'autre a atteint 23 % en 1996 et 132 % en 1999. En 2000, cette progression n'était déjà plus que de 61 %, puis en 2001 de 47 %, en 2002 de 69 % et en 2003 de 22 %.

Sur la période 1995-2003, les États-Unis et le Royaume-Uni totalisaient chacun environ 20 % de la valeur totale des acquisitions transnationales enregistrées dans la zone OCDE. Les autres acteurs majeurs des acquisitions dans le secteur des TIC étaient : l'Allemagne (13.3 %), la France (12.8 %), le Canada (6.5 %), l'Espagne (5.0 %) et les Pays-Bas (4.9 %). Des opérations de grande ampleur ont entraîné quelques variations importantes des parts respectives des pays. Ainsi, l'acquisition d'AirTouch par Vodafone en 1999 a fait monter à 35 % la part du Royaume-Uni dans les acquisitions de la zone OCDE, alors qu'elle n'était que de 8 % en 1998.

Entre 1995 et 2003, les pays de l'OCDE ont représenté en moyenne 85 % des flux entrants de capitaux liés à des fusions et acquisitions transnationales dans le domaine des TIC. Cette proportion a culminé à 90 % en 1999, pour atteindre son niveau le plus bas en 1998, à 76 %<sup>11</sup>. Les flux entrants de capitaux liés à des fusions et acquisitions dans le secteur des TIC dans les pays de l'OCDE sont passés de 24 milliards d'USD en 1995 à 490 milliards d'USD en 2000, soit une augmentation de 83 % par an. Depuis lors, les flux liés à ces opérations ont baissé de 48 % par an, pour atteindre 68 milliards d'USD en 2003. Pendant l'euphorie de la fin des années 90, les acquisitions transnationales dans les pays de l'OCDE atteignaient des sommets, avec une progression d'une année sur l'autre atteignant 157 % en 1999, puis 76 % en 2000, pour retomber à 59 % de progression en 2001, 61 % en 2002 et 15 % en 2003.

Les flux entrants de capitaux liés à des fusions et acquisitions transnationales dans le domaine des TIC sont mieux répartis entre les pays de l'OCDE que ne le sont les flux sortants. Ils constituent un indicateur de la mondialisation des industries nationales, les grandes entreprises multinationales d'un petit nombre de pays acquérant des entreprises dans de nombreux pays. Pendant la période 1995-2003, la valeur des fusions et acquisitions dont la cible était aux États-Unis était de 23 %. Parmi les autres pays cibles, citons le Royaume-Uni (16.6 %), l'Allemagne (12.2 %), le Canada (7.6 %), le Japon (5.4 %), les Pays-Bas (5.0 %) et la France (4.3 %). Ici encore, les chiffres sont affectés par certaines transactions de très grande ampleur. Par exemple, la prise de contrôle par KPN de l'allemand E-Plus Mobile a très largement contribué à la part de 20 % de l'Allemagne dans la valeur des acquisitions en 2000, part qui n'était que de 2.4 % en 1999. Le rôle des différents pays dans la production de TIC au niveau mondial apparaît à travers leurs positions relatives en tant qu'acquéreurs et en tant que cibles. Par exemple, le rôle de la Hongrie en tant qu'acquéreur est quasiment négligeable, l'Irlande n'est responsable que de 0.1 % de la valeur des sociétés acquises pendant la période 1995-2003, et le Mexique de 0.2 %. Or la Hongrie a été la cible de 0.6 % des opérations de fusions et acquisitions du secteur des TIC en valeur, l'Irlande de 1.3 % et le Mexique de 1.8 % (voir tableaux C.2.9 et C.2.10 de l'annexe).

Entre 1995 et 2003, des économies non membres étaient la cible dans presque 15 % en valeur des fusions et acquisitions du secteur des TIC achevées à s'être déroulées dans un pays identifié. Les fusions et acquisitions achevées et comptabilisées dans le secteur des TIC ont ainsi totalisé 58 milliards d'USD en Chine, 44 milliards d'USD au Brésil, 15 milliards d'USD en Argentine, 13 milliards d'USD en Israël, 6.6 milliards d'USD au Taipei chinois, 5.9 milliards d'USD à Singapour, 5.3 milliards d'USD au Pérou et 5.1 milliards d'USD en Afrique du Sud. Entre 1995 et 2003, la valeur des fusions et acquisitions visant des entités d'économies non membres s'est accrue de près de 17 % par an, contre une augmentation annuelle moyenne de 14 % pour les opérations visant des entités de pays membres de l'OCDE. Des acteurs

d'économies non membres ont été à l'origine de 8 % de la valeur des fusions et acquisitions du secteur des TIC achevées dans un pays identifié. Pendant cette période, les acheteurs de Hong-Kong, Chine, ont totalisé une valeur de 69 milliards d'USD d'acquisitions, ceux des Bermudes et de Singapour 18 milliards d'USD, ceux d'Afrique du Sud 4.1 milliards d'USD, ceux d'Israël 3.5 milliards d'USD, ceux des îles Caïman 2.8 milliards d'USD, ceux du Taipei chinois 2.7 milliards d'USD et ceux de Chine 2.7 milliards d'USD. Les fusions et acquisitions du secteur des TIC dont l'initiateur était ressortissant d'une économie non membre ont progressé en valeur de 31 % par an entre 1995 et 2003, contre 12 % d'augmentation annuelle moyenne pour les opérations lancées par un ressortissant de pays de l'OCDE.

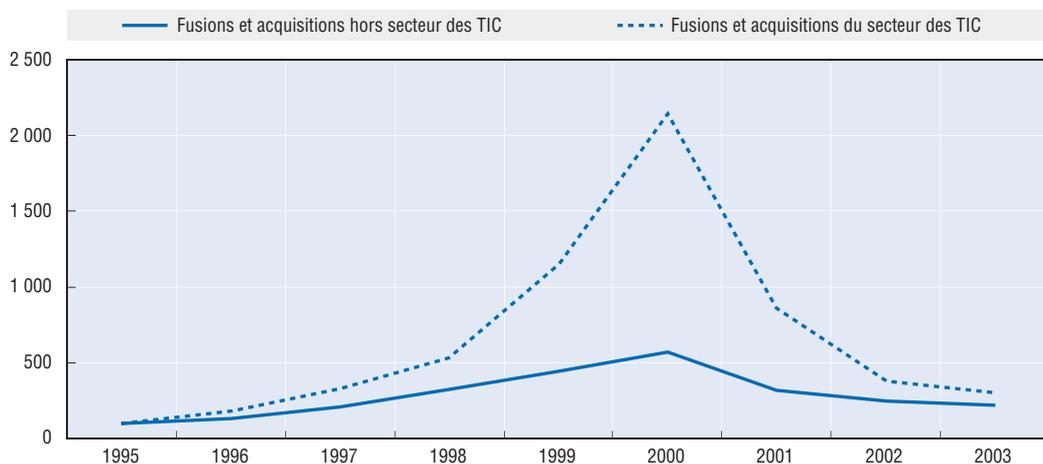
**Part du secteur des TIC dans l'évolution récente des fusions et acquisitions**

Le point culminant atteint en 1999 et 2000 de la valeur des fusions et acquisitions transnationales du secteur des TIC était accentué par un petit nombre d'opérations très importantes, particulièrement dans les télécommunications. Parmi les transactions majeures de 1999 et 2000, citons l'acquisition par Vodafone d'AirTouch pour 60 milliards d'USD et d'Airtel pour 6.4 milliards d'USD ; l'acquisition d'Orange par France Télécom pour 46 milliards d'USD ; l'acquisition d'Orange pour 35 milliards d'USD et d'Ominitel Sistemi Radiocellulari Italiani pour 8.4 milliards d'USD par Mannesmann AG ; les 33 milliards d'USD d'acquisitions effectuées en Chine par la société hongkongaise China Mobile ; l'acquisition de E-Plus Mobilfunk par KPN ; et l'acquisition de One 2 One par Deutsche Telekom pour 14 milliards d'USD. Dans les services de TIC, les fusions et acquisitions transnationales ont également connu une forte expansion à la fin des années 90, le niveau des flux entrants passant de 4.2 milliards d'USD en 1995 à 34 milliards d'USD en 2000.

Ces opérations ont été à la fois la conséquence et le corollaire de l'inflation des valorisations boursières des titres de la « nouvelle économie » et du secteur des TIC en 1999-2000, laquelle a contribué à l'envol des montants des transactions de fusions et acquisitions dans le secteur des TIC, de même que la correction infligée par la suite aux cours des actions de la « nouvelle économie » a contribué à la chute brutale de la valeur des opérations. À leur apogée en 2000, le secteur des TIC représentait 38 % de la valeur des opérations de fusions et acquisitions transnationales dans le monde, contre seulement 14 % en 1995. En 2003, la part des TIC était retombée à 18 % de la valeur totale des opérations de fusions et acquisitions dans le monde. Le secteur des TIC a donc joué un rôle prépondérant dans les évolutions récentes en matière de fusions et acquisitions (figure 2.12).

Figure 2.12. Valeur des opérations de fusions et acquisitions achevées dans les activités TIC et non TIC, 1995-2003

En USD courants, indice 1995 = 100



Malgré la déprime récente, plusieurs opérations de fusions et acquisitions importantes se sont déroulées dans les trois dernières années, particulièrement dans le secteur des télécommunications. Le secteur des TIC a été la cible de 4 146 fusions et acquisitions transnationales, représentant une valeur combinée de 417 milliards d'USD. Parmi les plus grosses opérations, citons :

- En 2001, l'acquisition de VoiceStream par Deutsche Telekom pour 29 milliards d'USD, l'acquisition de Viag par BT pour 10.4 milliards d'USD, l'acquisition de WT&T Wireless par NTT DoCoMo pour 9.8 milliards d'USD, l'acquisition de l'Australien C&W Optus par SingTel pour 8.5 milliards d'USD, la prise de contrôle de Japan Telecom par Vodafone pour 7.6 milliards d'USD, l'acquisition de l'activité services informatiques de Sema (Royaume-Uni) par Schlumberger pour 5.2 milliards d'USD et l'acquisition d'Eircell (Irlande) par Vodafone pour 4 milliards d'USD.
- En 2002, l'acquisition de Sonera (Finlande) par Telia pour 8.3 milliards d'USD, l'acquisition des actifs de divertissement de USA Networks par Vivendi pour 4.9 milliards d'USD, l'acquisition de E-Plus Mobilfunk (Allemagne) par KPN pour 2.3 milliards d'USD, et l'acquisition de la division disques durs d'IBM par Hitachi pour 2 milliards d'USD.
- En 2003, l'acquisition des actifs UMTS de MobilCom (Allemagne) par France Télécom pour 7 milliards d'USD, l'acquisition d'une participation dans Hughes Electronics par News Corps pour 6.8 milliards d'USD et les prises de participation de Vodafone dans Cegetel (France) pour 2.2 milliards d'USD et dans Airtel Movil (Espagne) pour 2.1 milliards d'USD.

Même si la valeur des fusions et acquisitions a fortement baissé ces dernières années, le niveau d'activité de fusions et acquisitions dans le secteur des TIC demeure relativement soutenu, ce qui atteste de la poursuite de la mondialisation du secteur. On observe d'ailleurs les premiers signes d'une reprise de l'activité de fusions et acquisitions, avec une augmentation des opérations annoncées au quatrième trimestre 2003 et au début 2004. Les fusions et acquisitions resteront un moyen pour les entreprises du secteur des TIC d'accéder de manière immédiate à des personnels qualifiés, à des technologies et à des marchés, et les entreprises qui sont sorties à peu près indemnes de ces années difficiles en profiteront pour s'offrir des concurrents qui ont moins bien traversé cette période pendant que les valorisations boursières sont encore relativement basses.

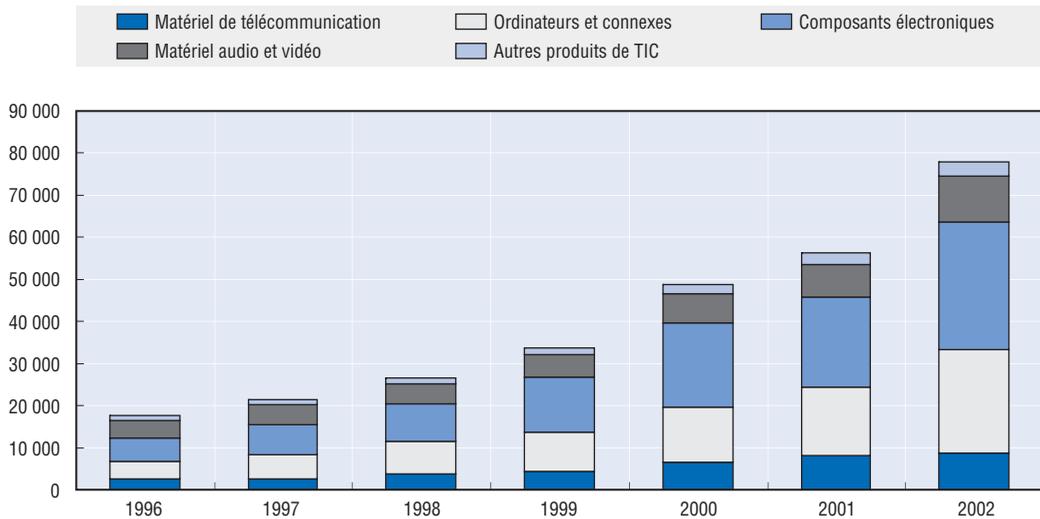
### La Chine et la mondialisation : échanges, IDE et fusions et acquisitions

**Les échanges dans le secteur des TIC :** Si les échanges de produits de TIC dans la zone OCDE ont progressé de 4 % par an entre 1996 et 2002, avec un important fléchissement après 2000, les échanges de la Chine dans ce secteur n'ont pas cessé de croître (figure 2.13 et tableau C.2.11 de l'annexe). En 1996, ils représentaient moins de 18 milliards d'USD en valeur, et en 2002 atteignaient près de 78 milliards d'USD, soit une croissance de 28 % par an. Les importations ont augmenté plus vite que les exportations. Toutefois, la Chine a réalisé en 2002 un excédent commercial de près de 3 milliards d'USD. En 2002, le volume des échanges de la Chine en produits de TIC représentait 12.3 % du total des échanges de l'OCDE dans ce domaine, légèrement plus que le Japon (11.8 %) mais moins que les États-Unis.

En 2002, les matériels informatiques et connexes représentaient 42 % des exportations totales de TIC de la Chine, pour une valeur de 33 milliards d'USD, contre 5.3 milliards d'USD en 1996, soit une progression de 36 % par an. C'était aussi le secteur des TIC dont les exportations connaissaient la croissance la plus rapide. Pendant la même période, les exportations de matériel audio et vidéo passaient de 6.3 milliards d'USD à près de 18 milliards d'USD (soit une croissance annuelle de 19 %). L'exportation de composants électroniques (15.5 milliards d'USD), de matériel de télécommunications (10.8 milliards d'USD) et d'autres produits liés aux TIC (1.9 milliard d'USD) portent à 79.4 milliards d'USD le total des produits de TIC exportés par la Chine en 2002.

Étant donné le poids considérable de la Chine dans l'assemblage, le plus gros poste d'importation de produits de TIC en Chine est celui des composants électroniques, qui a totalisé en 2002 59 % des produits de TIC importés et un coût de 45 milliards d'USD, contre 7.4 milliards d'USD en 1996, soit une

Figure 2.13. **Échanges de produits de TIC par la Chine, 1996-2002**  
En millions d'USD courants



Source : Base de données ITS de l'OCDE.

progression annuelle de 35 %. L'importation de matériels informatiques et connexes s'est élevée en 2002 à 16 milliards d'USD, soit 33 % d'augmentation par an depuis 1996. Les importations d'autres catégories de produits de TIC ont été peu importantes en comparaison. Les importations de matériel de télécommunications se sont montées à 6.8 milliards d'USD, celles d'autres produits liés aux TIC à 4.9 milliards d'USD et celles de matériels audio et vidéo à 4 milliards d'USD.

L'élément le plus notable du commerce international de la Chine en produits de TIC est le déficit des échanges en composants électroniques (20 milliards d'USD en 2001). En effet, ces composants ne servent pas seulement à alimenter le marché local, ils contribuent aussi aux excédents commerciaux de la Chine dans les domaines des matériels audio et vidéo (9.8 milliards d'USD), des matériels informatiques et connexes (9.5 milliards d'USD) et des matériels de télécommunications (1.3 milliard d'USD). L'autre caractéristique saillante des échanges est leur forte croissance : la progression annuelle des échanges de produits de TIC entre 1996 et 2001 a été successivement de 21 %, 24 %, 27 %, 45 % et 15 %.

**Investissement direct étranger :** En 2002, la Chine et Hong-Kong ont attiré environ 53 milliards d'USD d'investissements étrangers, soit 10 % des flux d'IDE dans le monde, ce qui en a fait la première destination au monde de l'IDE. Malgré le ralentissement marqué des flux mondiaux depuis 2000, les flux à destination de la Chine ont progressé de 15 % en 2001 et de 13 % en 2002 (tableau 2.3). Hong-Kong, en revanche, a été durement frappé par la crise et il semblerait que les flux d'IDE vers la Chine passent de moins en moins par Hong-Kong. La Chine et Hong-Kong offrent l'une comme l'autre des niveaux relativement élevés de retour sur investissement, le taux apparent de retour étant en 2001 de 5.8 % en Chine et de 11.5 % à Hong-Kong, à comparer à une rentabilité moyenne de 5.5 % dans le monde.

Selon l'agence *Invest in China* ([fdi.gov.cn/main/indexen.htm](http://fdi.gov.cn/main/indexen.htm)), les cinq premières sources d'IDE en Chine (continentale) en 2002 étaient : Hong-Kong, Chine (17.9 milliards d'USD, soit 34 %) ; les îles Vierges (6.2 milliards d'USD, soit 12 %), les États-Unis (5.4 milliards d'USD, soit 10.3 %), le Japon (4.2 milliards d'USD, soit 8 %), et le Taipei chinois (4 milliards d'USD, soit 7.5 %), bien qu'une partie des investissements provenant de Hong-Kong et la totalité des investissements provenant des îles Vierges

Tableau 2.3. Flux d'IDE à destination de la Chine et de Hong-Kong, 1991-2002

En millions d'USD courants

Flux d'IDE (en millions d'USD)	1991-96	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Chine	25 476	44 237	43 751	40 319	40 772	46 846	52 743
Hong-Kong	6 057	11 368	14 766	24 580	61 939	23 775	13 718
Monde	254 236	481 911	686 028	1 079 083	1 392 957	823 825	651 188

Source : CNUCED.

aient une origine autre. Les flux entrants d'IDE en Chine proviennent essentiellement d'Asie : les dix premiers pays investisseurs asiatiques totalisent 32.4 milliards d'USD, soit plus de 60 % du total en 2002, à comparer avec l'Amérique du Nord (6 milliards d'USD, soit 11.4 %) ou avec l'Union européenne (3.7 milliards d'USD, soit 7.2 %). En 2002, les stocks d'IDE les plus élevés en Chine venaient de Hong-Kong (205 milliards d'USD), des États-Unis (40 milliards d'USD), du Japon (36 milliards d'USD), du Taipei chinois (33 milliards d'USD), des Îles Vierges (24 milliards d'USD), de Singapour (21 milliards d'USD), de la Corée (15 milliards d'USD), du Royaume-Uni (11 milliards d'USD), de l'Allemagne (8 milliards d'USD) et de la France (5.5 milliards d'USD).

Entre 2001 et 2002, le nombre de projets d'IDE est passé de 21 140 à 34 171, soit 30 % de projets en plus d'une année sur l'autre. La fabrication de matériels de TIC a figuré en bonne place, avec une augmentation du nombre de projets d'IDE de 13 % dans la fabrication de matériels de télécommunications, de 37 % dans la fabrication de matériels informatiques, et de 55 % dans la fabrication de composants électroniques. Combinés, ces projets ont porté à 14.6 milliards d'USD la valeur des IDE contractuels en Chine cette année-là. Au premier semestre 2003, l'IDE contractuel a atteint 51 milliards d'USD, soit 40 % de plus que pendant la même période l'année précédente ; quant à l'utilisation effective d'IDE (les flux d'IDE), elle s'est élevée à 30.3 milliards d'USD, soit une progression de 34 % par rapport à la même période en 2002.

**Fusions et acquisitions :** L'activité de fusions multinationales en Chine, particulièrement intense, continue de s'accroître. Les fusions et acquisitions transnationales dans lesquelles le vendeur était une entité chinoise représentaient tout juste 8 millions d'USD en 1990, et atteignaient 2.2 milliards d'USD en 2000 (tableau 2.4). Pendant la même période, la valeur des fusions et acquisitions dans lesquelles l'acquéreur était une entité chinoise est passée de 60 millions d'USD à 470 millions d'USD. En 2002, la

Tableau 2.4. Fusions et acquisitions en Chine et à Hong-Kong, 1990-2002

En millions d'USD courants

Fusions et acquisitions (millions d'USD)	1990	1992	1994	1996	1998	2000	2002
Monde	150 576	79 280	127 110	227 023	531 648	1 143 816	369 789
Vendeur							
Chine	8	221	715	1 906	798	2 247	2 072
Hong-Kong	2 620	1 674	1 602	3 267	938	4 793	1 865
Acquéreur							
Chine	60	573	307	451	1 276	470	1 047
Hong-Kong	1 198	1 263	2 267	2 912	2 201	5 768	5 062

Source : CNUCED.

valeur des fusions et acquisitions dans lesquelles le vendeur était une entité chinoise était de 2.1 milliards d'USD, et celles dont l'acquéreur était une entité chinoise de 1.05 milliard d'USD. La Chine et Hong-Kong ont reçu environ 1 % des flux correspondant aux opérations de fusions et acquisitions.

**Mondialisation du secteur des TIC :** Les activités de sociétés à capitaux américains en Chine continentale ont connu une progression rapide dans les années 90, le secteur de la production de TIC y occupant une place prépondérante. Les investissements cumulés d'entreprises multinationales en Chine ont plus que quadruplé, passant de 2.6 milliards d'USD en 1994 à 10.5 milliards d'USD en 2001. Ces investissements se sont très largement portés vers le secteur des TIC, la Chine représentant 7.6 % de l'IDE mondial des États-Unis dans la fabrication de matériel électronique et électrique, mais seulement 0.9 % de leur IDE tous secteurs confondus. Ces investissements ne se limitent pas à la fabrication : la Chine est l'un des pays où les sociétés affiliées de groupes américains sont les plus actives en R-D. En 2000, les entités chinoises contrôlées majoritairement par des capitaux américains en Chine ont dépensé plus de 500 millions d'USD en R-D, contre seulement 7 millions d'USD en 1994. La dépense de R-D des sociétés affiliées de groupes américains s'est élevée en 2000 à 9.2 % du produit brut, contre 3.3 % pour l'agrégat de toutes les sociétés affiliées d'entreprises américaines dans le monde entier (National Science Foundation, 2004).

Globalement, la Chine est devenue très rapidement une source et une destination dans le domaine des échanges de TIC et tient maintenant le deuxième rang après les États-Unis. L'augmentation rapide des investissements de TIC en Chine afin d'accéder au marché chinois et l'expansion rapide des exportations de la Chine elle-même sont en partie le moteur de cette croissance. Les investissements de TIC ont représenté 18 % de l'IDE contractuel en Chine en 2002, et en 2001, la Chine avait reçu 7.6 % de l'IDE mondial des États-Unis pour la fabrication du matériel électronique et électrique. Par ailleurs, l'intensité de R-D des investissements des États-Unis s'accroît afin de soutenir la production pour le marché chinois comme pour l'exportation.

### Activités des sociétés affiliées

La production internationale des EMN concerne désormais la quasi-totalité des pays, des secteurs et des activités économiques. En 2002, on estimait à 63 834 le nombre de sociétés-mères, et à 866 119 le nombre de leurs entreprises affiliées étrangères en activité dans le monde. Le chiffre d'affaires mondial des entreprises affiliées s'élevait à près de 18 milliards d'USD, leurs effectifs à quelque 53 millions de personnes, leurs exportations de biens et services à 2.7 milliards d'USD et leurs actifs à 26.5 milliards d'USD. Le chiffre d'affaires et le produit brut associés à la production internationale progressent plus rapidement que les exportations mondiales et le PIB. Pendant la période 1990-2002, le PIB mondial a augmenté d'environ 3.4 % par an, tandis que l'emploi et les exportations des entreprises affiliées étrangères gagnaient 6.7 % par an. Dans le même temps, les ventes des sociétés affiliées étrangères ont progressé de 10 % par an, le produit brut de plus de 7 % et le total des avoirs détenus par des sociétés affiliées étrangères de 13 % par an. En 2002, le stock mondial d'IDE était dix fois plus élevé qu'en 1980 (CNUCED, 2003, p. 23).

L'importance de l'activité des sociétés affiliées varie notablement d'un pays à l'autre. Dans certains, les sociétés affiliées représentent une part importante de l'emploi, de la production et des exportations. Par exemple, les sociétés affiliées sous contrôle étranger représentent environ 37 % de l'emploi dans la fabrication de produits manufacturés en Irlande, 30 % en Autriche et en Suède, mais seulement 16 % aux États-Unis et 2 % au Japon. De même, les entreprises affiliées sous contrôle étranger représentent 43 % du PIB en Belgique-Luxembourg, 40 % en Irlande, 24 % en Hongrie et 22 % en Nouvelle-Zélande, mais seulement environ 5 % aux États-Unis, 4 % au Royaume-Uni et en France et 0.4 % au Japon. Les flux entrants d'IDE sont plus importants dans certains pays que dans d'autres. Par exemple, dans les années 90, les flux entrants d'IDE ont représenté 60 % de la formation brute de capital fixe en Suède, 48 % en Irlande et 38 % au Pays-Bas, mais seulement 2 % en Italie et en Grèce et 1 % au Japon (CNUCED, 2002).

Le secteur des TIC est très représentatif de ce phénomène. En 2002, 21 des 100 plus grandes entreprises multinationales (classées en fonction des avoirs détenus à l'étranger) relevaient du secteur

des TIC (huit dans la fabrication de matériels électroniques et connexes, et 13 dans les télécommunications). Leurs actifs étrangers s'élevaient à environ 800 milliards d'USD, représentant un chiffre d'affaires de 380 milliards d'USD et employant 2.9 millions de personnes dans le monde entier, dont plus de 1.3 millions employées par leurs entreprises étrangères affiliées. Parmi ces entreprises multinationales de tête du secteur des TIC, les actifs étrangers, le chiffre d'affaires réalisé à l'étranger et les effectifs basés à l'étranger représentaient plus de 50 % du total. Malgré le rang élevé des télécommunications dans les premiers 100 multinationales, les sociétés affiliées sous contrôle étranger jouent un rôle secondaire dans le secteur des télécommunications dans les pays de l'OCDE, hormis en Hongrie et au Portugal. Cela est lié en partie au degré de libéralisation des marchés de télécommunications (c'est-à-dire aux limites imposées jusqu'à une date récente à l'investissement étranger dans de nombreux pays) et le fait que les entreprises étrangères ont jusqu'à présent créé des acteurs de deuxième ou troisième plan pour concurrencer les principales entreprises nationales déjà en place. Dans les services informatiques, les sociétés affiliées sous contrôle étranger jouent un rôle plus important. Leur part est relativement élevée en Belgique, en Norvège et au Royaume-Uni mais très faible en Turquie et aux États-Unis (OCDE, 2003b).

Les États-Unis sont l'un des seuls pays à fournir des données détaillées sur les activités des sociétés affiliées sous contrôle étranger. Dans les deux sections qui suivent, on examine ces données afin de dresser un tableau de l'étendue et de la nature des activités des sociétés affiliées dans le secteur des TIC dans une grande économie de l'OCDE et parmi les filiales américaines à l'étranger. On examine ensuite les données relatives à la Suède, une économie moyenne de l'OCDE. Prises ensemble, ces analyses donnent une idée du niveau et de la nature des activités des filiales du secteur des TIC dans les pays de l'OCDE.

#### **Activités des filiales d'entreprises étrangères implantées aux EU**

En 2001, les filiales d'entreprises étrangères opérant aux États-Unis (tous secteurs confondus) représentaient 22.4 % du total des exportations de marchandises (soit 164 milliards d'USD) et 32.4 % du total des importations (soit 369 milliards d'USD). Sur la totalité des filiales d'entreprises étrangères opérant aux États-Unis, le secteur des TIC employait 7 % de la main-d'œuvre, (soit 450 000 personnes), et réalisait 7 % du chiffre d'affaires (154 milliards d'USD), 6 % du produit brut (soit 30 milliards d'USD) et 11 % des exportations (17.5 milliards d'USD) (Zeile, 2003).

Avec le repli mondial, le produit brut des filiales d'entreprises étrangères opérant aux États-Unis a reculé de 5.8 % en 2001 ; c'était la première baisse depuis que ces statistiques sont collectées en 1997, et elle est en grande partie imputable au secteur des TIC. Dans le secteur des services d'information, le produit brut des filiales d'entreprises étrangères a chuté, passant de 39 milliards d'USD à 18 milliards d'USD en 2001. La fabrication de matériel informatique et électronique a également souffert en 2001, passant de 28 milliards d'USD à 21 milliards d'USD, soit 24 % de chute. Les tendances sont les mêmes sur le front de l'emploi. Les effectifs des filiales d'entreprises étrangères opérant aux États-Unis ont baissé de 2 % toutes activités confondues en 2001 pour s'établir à 6.4 millions, et de 6 % dans la fabrication de produits manufacturiers. Les trois quarts des suppressions d'emplois des filiales d'entreprises étrangères actives aux États-Unis dans la fabrication de produits manufacturiers relèvent de trois catégories : matériel informatique et électronique (20 % d'emplois supprimés) ; le matériel, les appareils et les composants électroniques (16 % de pertes) ; et les équipements de transport (9 % de pertes). Ces baisses correspondent non seulement à des diminutions de production mais aussi à des désengagements, ces derniers représentant l'essentiel des 20 % de pertes d'emplois des filiales d'entreprises étrangères dans le secteur des services d'information, principalement la radiodiffusion et les télécommunications (Zeile, 2003).

En 2002, les mises de fonds d'investisseurs étrangers pour acquérir ou créer des entreprises aux États-Unis ont plus que diminué de moitié, tombant à 52.6 milliards d'USD, soit 84 % au-dessous du niveau record de 2000, établi à 335.6 milliards d'USD (d'après des estimations préliminaires pour 2002). La création de filiales d'entreprises étrangères aux États-Unis pour produire des matériels informatiques et électroniques est passée de 42.6 milliards d'USD en 2000 à 488 millions d'USD

Tableau 2.5. **Filiales d'entreprises étrangères opérant aux États-Unis, 2001**  
 Millions d'USD et milliers de salariés

	Salariés ('000)	Salaires versés	Actif total	Chiffre d'affaires	Produit brut	Exportation des filiales d'entreprises étrangères	Importations des filiales d'entreprises étrangères
Tous secteurs confondus	6 372	350 575	5 466 000	2 354 136	486 553	163 641	369 488
Production manufacturière	2 570	160 926	1 151 660	952 003	225 483	99 394	144 995
<i>Matériels informatiques et électroniques</i>	257	19 407	111 804	98 870	21 566	17 421	24 184
Ordinateurs et périphériques	27	1 707	6 237	13 545	1 492	2 386	6 033
Matériel de télécommunications	73	8 083	42 961	31 583	5 309	4 682	5 909
Matériel audio et vidéo	13	915	..	6 057	1 141	..	..
Semi-conducteurs et autres composants électroniques	83	5 102	38 059	36 490	8 160	6 224	6 569
Supports magnétiques et optiques	11	425	..	2 140	695	27	..
Part des TIC dans la production manufacturière	10.0	12.1	9.7	10.4	9.6	17.5	16.7
<i>Services de TIC</i>	193	13 619	204 032	55 597	8 856	56	6
Télécommunications	76	5 020	146 661	34 539	2 068	..	2
Service et traitement de l'information	74	5 112	42 569	12 727	4 338	..	4
Services de conception de systèmes informatiques	43	3 487	14 802	8 331	2 450	56	..
Total secteur des TIC	450	33 026	315 836	154 467	30 422	17 477	24 190
Part des TIC dans le total	7.1	9.4	5.8	6.6	6.3	10.7	6.5

Note : Les valeurs manquantes représentent des données non disponibles ou qui n'ont pas été reproduites ici pour des raisons de confidentialité.  
 Source : ????

en 2002, et dans le secteur des services d'information de 91 milliards d'USD en 2000 à 14.2 milliards d'USD en 2002 (Bureau of Economic Analysis, 2003). Pendant la période 1997-2001, le produit brut des filiales d'entreprises étrangères du secteur de la fabrication de matériels informatiques et électroniques est passé de 18.2 milliards d'USD à 21.6 milliards d'USD (soit 4.4 % d'augmentation par an) ; dans le secteur des services d'information il est passé de 27.8 milliards d'USD à 39 milliards d'USD en 2000, avant de tomber à 18.4 milliards d'USD en 2001.

Malgré le ralentissement récent, les activités des filiales d'entreprises étrangères aux États-Unis dans le secteur des TIC restent importantes. En 2001, les filiales d'entreprises étrangères du secteur de la fabrication de matériels informatiques et électroniques implantées aux États-Unis employaient 257 000 personnes, réalisaient un chiffre d'affaires de 99 milliards d'USD et exportaient pour 17.4 milliards d'USD ; celles du secteur des services liés aux TIC totalisaient quant à elles un effectif de 193 000 personnes pour 56 milliards d'USD de chiffre d'affaires, mais seulement 56 millions d'USD d'exportations (tableau 2.5). Cela montre que les entreprises de services de TIC cherchent presque exclusivement à pénétrer le marchés du pays d'accueil.

### **Activités des filiales d'entreprises américaines à l'étranger**

En 2000, les filiales d'entreprises américaines opérant à l'étranger totalisaient plus de 8 millions de salariés et réalisaient un produit brut de 606 milliards d'USD. Les filiales étrangères de sociétés américaines du secteur des TIC employaient plus de 1.3 millions de personnes et réalisaient un produit brut de 72 milliards d'USD (tableau 2.6). Parmi les filiales d'entreprises américaines opérant à l'étranger dans le secteur des TIC, la fabrication de matériels informatiques et électroniques représentait 777 100 salariés et un produit brut de 7.4 milliards d'USD, les services d'information comptant quant à eux 333 000 salariés et réalisant 22 milliards d'USD. Les filiales d'entreprises américaines implantées dans les pays de l'OCDE comptaient 6 millions de salariés et réalisaient un produit brut de 483 milliards d'USD. De manière plus détaillée, à l'intérieur de cette catégorie, la production de

Tableau 2.6. **Filiales d'entreprises américaines opérant à l'étranger, 2000**  
Millions d'USD et milliers de salariés

	Tous secteurs		Matériel informatique et électronique		Matériels, appareil et composants électriques		Services d'information	
	Salariés	Production brute	Salariés	Production brute	Salariés	Production brute	Salariés	Production brute
Australie	257.4	18 646	4.3	248	0.9	41	13.9	813
Autriche	33.5	3 290	2.3	235	0.7	25	1.0	114
Belgique	120.9	13 150	0.6	57	3.7	242	3.8	445
Canada	1 038.7	72 398	43.9	3 169	16.3	918	32.6	1 357
République tchèque	47.8	1 203	10.5	90	0.3	7	0.9	10
Danemark	37.1	5 673	2.6	142	0.4	17	1.3	94
Finlande	16.1	1 893	2.8	294	..	2	0.4	24
France	544.0	35 754	34.1	2 763	12.1	665	10.9	695
Allemagne	605.2	54 819	64.3	6 235	25.0	1 650	24.1	2 209
Grèce	12.4	879	0.2	7	0.0	0	..	1
Hongrie	47.7	1 143	3.9	-279	12.4	306	1.3	18
Irlande	91.9	16 689	31.8	2 410	2.3	137	4.3	1 524
Italie	199.1	20 502	21.1	1 722	10.0	259	7.1	469
Japon	233.7	36 277	21.4	2 964	1.0	116	10.8	1 546
Corée	56.4	4 134	8.1	472	..	-1	1.7	170
Luxembourg	9.6	199	0.0	0	0.1	2	..	1
Mexique	804.4	20 180	109.1	1 025	38.9	568	16.2	249
Pays-Bas	169.0	23 371	14.3	1 027	1.7	117	10.8	651
Nouvelle-Zélande	34.9	1 605	0.1	-1	..	2	2.8	81
Norvège	27.1	10 140	0.5	58	0.3	17	1.1	23
Pologne	67.6	1 758	0.2	4	0.3	..	4.4	-201
Portugal	39.8	2 040	0.5	18	0.3	13	..	..
République slovaque	..	..	..	..	..	..	..	..
Espagne	179.7	9 939	6.0	401	7.4	290	8.5	341
Suède	81.8	6 222	4.3	328	..	..	4.5	324
Suisse	53.3	9 387	4.3	705	2.0	150	2.3	379
Turquie	30.1	1 505	0.0	-2	0.2	7	0.1	8
Royaume-Uni	1 185.7	110 643	47.7	3 385	..	..	..	..
Autres	2 039.8	122 449	338.2	14 409	95.7	1 800	168.2	11 019
Total	8 064.7	605 888	777.1	41 886	232.0	7 350	333.0	22 364

Note : Filiales à participation majoritaire d'entreprises américaines opérant à l'étranger, hors actifs bancaires. Les valeurs manquantes représentent des données non disponibles ou qui n'ont pas été reproduites ici pour des raisons de confidentialité.

Source : US Department of Commerce, 2002.

matériels informatiques et électroniques représentait environ 439 000 salariés et 27 milliards d'USD de produit brut, la fabrication de matériels et d'appareils électroniques 136 000 salariés et 5.6 milliards d'USD de produit brut, et les services d'information 165 000 salariés et plus de 11 milliards d'USD de produit brut.

Dans l'ensemble, les filiales d'entreprises américaines du secteur des TIC opérant à l'étranger ont des parts de l'emploi et du produit brut relativement supérieures à celles de l'ensemble des affiliées, tous secteurs confondus. Pour les ordinateurs et périphériques, les pays de l'OCDE ne représentent que 57 % de l'emploi et 65 % du produit brut. Pour les services de l'information, environ la moitié de l'emploi et du produit brut se trouve dans les pays de l'OCDE, contre trois quarts de l'emploi et près de 80 % du produit brut pour l'ensemble des affiliées. Ces chiffres indiquent l'importance des économies non membres en tant que marchés et lieux de production dans le contexte de la mondialisation du secteur des TIC. Cette importance se note aussi dans l'importance accrue des économies non membres dans la production des TIC (voir le chapitre 1) et l'intégration croissante de la Chine dans la production et l'investissement des TIC (voir plus haut).

En 2001, des entreprises américaines ont acquis ou créé à l'étranger 468 nouvelles filiales à participation majoritaire (soit un peu plus qu'en 2000), totalisant 7 milliards d'USD de produit brut et

149 000 salariés. Parmi ces filiales, on en comptait 13 dans la production de matériels informatiques et électroniques, totalisant un produit brut de 172 millions d'USD et des effectifs de 5 400 personnes ; et 12 dans les services d'information, réalisant un produit brut combiné de 186 millions d'USD et employant 5 200 personnes (Mataloni, 2002 ; 2003). Ces dernières années, il y a également eu une importante vague de désengagements d'entreprises multinationales à l'étranger. En 2001, les cessions d'actifs à l'étranger des multinationales américaines, tous secteurs confondus, ont totalisé 18 milliards d'USD en Allemagne, 19 milliards d'USD en France et 36 milliards d'USD au Royaume-Uni, mais une partie de ces désengagements est imputable à la dépréciation de la valeur des acquisitions et des investissements antérieurs.

Si les entreprises américaines sont présentes dans le monde entier, leur poids varie grandement d'un pays à l'autre. En part du PIB, c'est en Irlande que la production brute des filiales d'entreprises américaines est la plus élevée : elle atteignait 18 % du PIB en 2000. Le Canada est le seul autre pays de l'OCDE où les filiales d'entreprises américaines réalisent plus de 10 % du PIB. Le poids des multinationales américaines est également important au Royaume-Uni (7.8 % du PIB), aux Pays-Bas (6.4 %), en Norvège (6.3 %) et en Belgique (5.8 %). Dans le secteur des TIC, les filiales d'entreprises américaines représentent une part notable de l'emploi au Mexique (164 200 emplois en 2000), en Allemagne (113 400), au Canada (92 800), en France (57 100) et au Royaume-Uni (47 700).

### **Activités de filiales d'entreprises étrangères en Suède et activités des filiales d'entreprises suédoises à l'étranger**

Le tableau 2.7 donne le nombre de filiales sous contrôle étranger opérant en Suède en 2001 (voir tableau C.2.12 de l'annexe)<sup>12</sup>. En 2001, le secteur des TIC représentait 19 % des entreprises de ce type et employait 14 % des salariés d'entreprises sous contrôle étranger. Sur les 1 456 entreprises à capitaux étrangers opérant dans le secteur des TIC en Suède, 813 étaient dans le commerce de gros, 487 étaient prestataires de services informatiques et connexes et plus de 80 étaient dans la fabrication de matériel électronique. Sur un total de 70 800 salariés de filiales d'entreprises étrangères dans le secteur des TIC, 25 000 appartenaient au domaine des services informatiques et connexes et 24 300 à celui du commerce de gros. En 2001, sur l'ensemble des entreprises affiliées sous contrôle étranger opérant en Suède, l'activité la plus pourvoyeuse d'emplois était le conseil en logiciel, mais c'est dans la fabrication d'instruments de mesure que la part des filiales d'entreprises étrangères est la plus importante en termes d'effectifs (83 % des salariés de cette activité sont employés par des filiales d'entreprises étrangères), suivie par les services de maintenance (66 %) et le commerce en gros de matériel électrique (52 %).

En 2001, le nombre des filiales d'entreprises étrangères opérant en Suède dans le secteur des TIC s'est accru de 34 % pour atteindre 1 086, et les effectifs de cette catégorie d'entreprises ont augmenté de 13 %, passant à 62 800 salariés. C'est dans le secteur des télécommunications que l'augmentation de

Tableau 2.7. **Les entreprises sous contrôle étranger opérant en Suède dans le secteur des TIC, 2001**  
Nombre d'entreprises et parts en pourcentages

	Entreprises	Effectifs	Total effectifs du secteur	Part dans le total des effectifs
Fabrication de matériel électronique	82	16 341	71 609	23
Commerce de gros	813	24 331	60 941	40
Services informatiques et connexes	487	25 092	88 265	28
Location d'équipements de bureau	14	169	349	48
Services de télécommunications	60	4 863	26 126	19
<i>Total secteur des TIC</i>	1 456	70 796	247 290	29
Part du secteur des TIC	19	14		
Tous secteurs	7 821	520 081		

Source : ITPS, 2002.

Tableau 2.8. **Pays d'origine des entreprises sous contrôle étranger dans le secteur des TIC en Suède, 2001**  
Nombre et pourcentage

	Entreprises	Salariés	Entreprises	Pourcentage de l'emploi
États-Unis	321	21 160	22	30
Royaume-Uni	151	7 600	10	11
France	66	6 975	5	10
Finlande	134	5 060	9	7
Suisse	51	5 045	4	7
Pays-Bas	120	4 949	8	7
Allemagne	140	4 185	10	6
Norvège	145	3 667	10	5
Japon	40	2 186	3	3
Danemark	108	1 990	7	3
10 premiers	1 276	62 817	88	89
Autres pays	180	7 979	12	11
Total	1 456	70 796	100	100

Source : ITPS, 2002.

l'emploi a été la plus importante (47 %), suivi par les services informatiques et connexes (38 %) et par la location d'équipements de bureau (27 %). Si le nombre de personnes employées par des filiales sous contrôle étranger dans la fabrication de matériel de TIC ne s'est accru que de 3 % en 2001, le nombre d'entreprises de fabrication de matériel a lui augmenté de 55 %, ce qui indique que l'extension de l'activité des entreprises affiliées sous contrôle étranger s'est accompagnée de restructurations et d'un aménagement en unités plus petites.

Le tableau 2.8 indique les pays d'origine des entreprises à capitaux étranger opérant dans le secteur des TIC en Suède. Les dix premiers pays totalisent 89 % de l'emploi des entreprises affiliées dans le secteur des TIC en 2001, ce qui équivaut à 25 % du total de l'emploi du secteur. Toujours en 2001, les filiales de sociétés américaines employaient 20 000 personnes en Suède dans le secteur des TIC, ou 30 % du total de l'ensemble des entreprises sous contrôle étranger. Le Royaume-Uni et la France sont les deux seuls autres pays à rassembler plus de 10 % des effectifs des filiales étrangères dans le secteur.

Les sociétés du secteur des TIC à capitaux suédois possédant des filiales à l'étranger employaient au total 442 100 personnes en 2001, dont 163 000 à l'étranger et 279 100 en Suède (voir tableau C.2.13 de l'annexe)<sup>13</sup>. Parmi les salariés de l'ensemble des filiales d'entreprises suédoises à l'étranger toutes activités confondues, près de 17 % travaillaient dans le secteur des TIC. Comme on peut s'y attendre, la fabrication de matériel de communication est la principale activité des filiales d'entreprises suédoises à l'étranger, avec près de 60 000 salariés en 2001. Les entreprises de fabrication de matériel emploient moins en Suède (43 600 personnes) qu'à l'étranger. Quant aux entreprises de services informatiques et connexes à capitaux suédois, elles totalisaient 15 000 salariés à l'étranger et 30 500 en Suède.

Les données communiquées par les États-Unis et par la Suède concernant les activités de leurs entreprises affiliées dans le secteur de production des TIC soulignent à la fois l'étendue de la mondialisation et l'accentuation du phénomène, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur de la zone OCDE. Malgré le récent repli économique mondial, les entreprises affiliées sont très actives et jouent un rôle de plus en plus important dans le secteur des TIC dans la plupart des pays.

### Délocalisations internationales de services informatiques et de services aux entreprises fondés sur les TIC

Dans le contexte actuel d'évolution technologique rapide, de mondialisation et de libéralisation des marchés, les entreprises font de plus en plus appel à de nouvelles modalités d'organisation afin de faire à la concurrence (Pain et van Welsum, 2003). Elles peuvent se réorganiser au travers de fusions et acquisitions, des entreprises conjointes et des alliances stratégiques et en externalisant des activités à

des fournisseurs externes ou en les traitant de manière plus efficiente en interne. En se concentrant sur leurs avantages comparatifs de base et en externalisant d'autres activités, les entreprises peuvent augmenter leur compétitivité au moyen de la spécialisation et d'une organisation plus efficiente, des économies d'échelle, de la réduction des coûts et du partage des risques. Les progrès rapides dans le domaine des TIC offrent de nouvelles opportunités d'approvisionnement à l'étranger. En particulier, des travaux de saisie et de traitement de données et de l'information (services informatiques) et des services de recherche et de conseil (services aux entreprises fondés sur les TIC) peuvent être assurés à distance au moyen de l'Internet, de téléconférences et de conférences vidéo. Les caractéristiques de l'externalisation des services aux entreprises, ainsi que les moteurs et obstacles, sont également examinées dans le chapitre 5, la dynamique de la restructuration des processus d'entreprise dans le chapitre 3 et la dimension compétences de la prestation de services depuis l'étranger dans le chapitre 6.

La délocalisation à l'étranger des services constitue une nouvelle facette de la mondialisation du secteur des TIC. Elle se définit comme la prestation depuis l'étranger de services aux entreprises fondés sur les TIC, par exemple, les services clientèle, les services de back-office et des services professionnels. Elle comprend à la fois l'approvisionnement à l'étranger (c'est-à-dire le commerce international de services entre entreprises non affiliées) et la prestation en interne de services de soutien aux entreprises par l'intermédiaire de réseaux d'entreprise internationaux (IDE et approvisionnement intra-entreprise). La figure 2.14 illustre la nature et la portée des délocalisations et des externalisations sous la forme d'une matrice localisation/contrôle. Dans cette analyse, les services peuvent être assurés soit en interne soit en externe, et ils peuvent être assurés soit dans le pays soit depuis un autre pays. Ainsi, le terme de délocalisation peut recouvrir plusieurs réalités :

- La délocalisation interne : fourniture transnationale en interne, les services de soutien internes étant assurés depuis l'étranger.
- La délocalisation externe : fourniture externe transnationale, les services de soutien étant assurés par un ou plusieurs prestataires situés dans un ou plusieurs autres pays.

Figure 2.14. **Délocalisation interne et externe de services informatiques et de soutien aux entreprises**  
 Valeur approximative de l'activité dans le monde en 2001 (en USD)

Contrôle	Externalisé	<b>Externalisé dans le pays</b> (Prestataire extérieur national) (227 milliards de dollars)	<b>Externalisé à l'étranger</b> (Prestataire extérieur transnational) (10 milliards de dollars)
	Interne	<b>Prestation en interne dans le pays</b>	<b>Délocalisation en interne</b> (Prestataire interne transnational) (22 milliards de dollars)
		<i>National</i>	<i>International</i>
		<b>Lieu</b>	

Il y a bien longtemps que l'industrie manufacturière a coutume de se procurer des composants à l'étranger ; en revanche, l'achat à l'étranger de services de soutien à l'entreprise (tableau 2.9) est un phénomène relativement nouveau. Cette pratique a été rendue possible par les progrès de l'informatique et des communications haut débit, et par la libéralisation des échanges de services, qui a facilité le commerce des services. Les activités de services se trouvent moins limitées dans leurs possibilités d'implantation géographique qu'elles ont pu l'être par le passé. À mesure que s'accroît la part des services dans les coûts de production, la pression se fait plus forte pour une baisse des coûts des processus d'entreprise. Les délocalisations constituent une réponse à ces pressions sur les coûts et à la pénurie de qualifications, notamment en matière de TIC, qui se fait sentir dans de nombreux pays développés à la fin des années 90<sup>14</sup>.

L'évaluation des activités de délocalisation pose de nombreux défis du fait des différences de définition et de collecte des données, et parce que le terme de délocalisation couvre des réalités multiples. Il n'existe pas de données officielles mesurant l'importance du phénomène. Les échanges de services fournissent une approximation possible, et les données sur l'emploi et des tableaux entrées-sorties en offrent d'autres. Encore une autre façon d'étudier l'étendue de la délocalisation à partir des données sur les échanges serait d'examiner les importations de services. Par exemple, van Welsum (2004) étudie la relation entre les importations de services par les États-Unis et l'internationalisation de la production et de l'approvisionnement. On examine plus loin ce que les échanges transnationaux de services peuvent apprendre sur la délocalisation dans le contexte d'une exploration d'une analyse des sources d'informations officielles.

### **Le phénomène des délocalisations**

D'après de nombreuses sources sectorielles largement reprises, l'Inde est la principale destination des délocalisations dans les domaines de l'informatique et des processus d'entreprise connexes<sup>15</sup>. Un rapport de McKinsey & Company (2003) montre que la délocalisation à l'étranger de services informatiques et de processus d'entreprise représente environ 4 % des délocalisations dans ce secteur. Il suggère également que la valeur des délocalisations en interne représente plus du double de celle des délocalisations en externe. On estime que l'Inde accueille environ 25 % des délocalisations de

Tableau 2.9. **Services informatiques et de processus d'entreprises concernés par les délocalisations**

	Services informatiques
Services informatiques	Services de développement et de mise en œuvre de logiciels, services de traitement de données et de bases de données, services de soutien informatique, développement et maintenance d'applications, veille commerciale et entrepôts de données, gestion de contenus, approvisionnement par voie électronique et places de marché inter-entreprise, sécurité de l'entreprise, mise en œuvre de progiciels intégrés, intégration de systèmes, gestion de la chaîne d'approvisionnement, intégration d'applications d'entreprise, externalisation d'infrastructure, services Web (préparation de contenus Internet, etc.), fourniture d'hébergement de site Web et de services applicatifs (ASP).
	Services de processus d'entreprise
Services de relations avec la clientèle	Aide à la vente, gestion de la clientèle, réclamations, réservation vols et hôtel, renouvellement d'abonnements, hotline de soutien aux clients, gestion des problèmes de crédit et de facturation, etc., services de recherche marketing et télémarketing.
Services administratifs	Saisie et manipulation de données, services de traitement de données et de base de données, transcription de données médicales, services de facturation, opérations financières (traitement et manipulation d'informations et de données financières), services de gestion des ressources humaines, paie, entreposage, logistique, gestion des stocks, chaîne d'approvisionnement, billetterie, règlement des sinistres, traitement des prêts hypothécaires.
Autres services professionnels et d'entreprise	Gestion des ressources humaines (recrutement, planification des avantages et paie, etc.), services financiers et comptables (notamment vérification et tenue des comptes, fiscalité, etc.), services de commercialisation, conception et développement de produits.

Source : Mattoo et Wunsch, 2004, p. 4.

services informatiques et de processus d'entreprise (McKinsey & Company, 2003). Un rapport de NASSCOM/McKinsey (2002) évalue à 1.5 milliard d'USD le montant des exportations de services informatisés par l'Inde en 2001-02 (Roach, 2003)<sup>16</sup>.

D'après des chiffres de Forrester Research très souvent cités, en 2015, environ 3.3 millions d'emplois dans les processus d'entreprise auront été délocalisés, représentant un total de 136 milliards d'USD de salaires (McCarthy, 2002). On estime que 473 000 de ces emplois seront dans l'informatique. Gartner prévoyait récemment une croissance de 40 % du marché de la délocalisation en Europe et Ovum Holway pronostiquait qu'en 2005, environ 20 000 à 25 000 emplois d'informaticiens au Royaume-Uni seraient délocalisés (Moran, 2003). Miller et Codling (2003) notent que le secteur délocalisé du marché des services britanniques s'est accru de 27 % en 2002, dépassant le seuil des 800 millions ; 95 % de ce marché a échu à des sociétés informatiques indiennes. Les plus grands acteurs indiens (Tata Consultancy Services, 137 millions d'USD de chiffre d'affaires au Royaume-Uni en 2002, Wipro, 98 millions d'USD, et Infosys, 64 millions d'USD), s'adjugent une part non négligeable du marché des services informatiques au Royaume-Uni (Hunt, 2003).

Jusqu'à présent, les délocalisations étaient dominées par des sociétés américaines et britanniques délocalisant leurs processus internes et les externalisant au profit d'autres entreprises, implantées notamment en Irlande, au Canada et en Inde. L'une des raisons à cela est l'existence d'un droit du travail relativement libéral. La langue et les affinités culturelles jouent également beaucoup. Pour les entreprises multinationales opérant en Europe, les pays d'Europe centrale et orientale présentent des similitudes linguistiques et culturelles, une meilleure adaptabilité aux réglementations européennes et un niveau élevé de qualifications techniques. General Electric (GE) est l'un des plus gros investisseurs en Hongrie, où il transfère un certain nombre de processus d'entreprise en soutien de ses unités en Europe occidentale. Fin 2003, DHL a annoncé son intention de transférer son centre de données situé au Royaume-Uni et une partie de ses activités informatiques situées en Suisse vers un nouveau centre situé à Prague, depuis lequel seront supervisées toutes les activités informatiques européennes de l'entreprise (*The Economist*, 2003). Pour les entreprises mondiales, l'utilisation de ressources dans plusieurs implantations est de plus en plus banale. Par exemple, Siemens a récemment annoncé son intention de transférer 15 000 emplois de programmeurs situés aux États-Unis et en Europe occidentale vers l'Inde, la Chine et l'Europe de l'Est (Associated Press, 2004).

De nombreux facteurs sont susceptibles d'influencer une entreprise dans son choix du lieu d'implantation d'activités délocalisées (Mattoo et Wunsch, 2004). Par exemple, pour les entreprises américaines possédant une base de clientèle hispanophone, les pays d'Amérique latine offrent l'avantage de coûts de main-d'œuvre plus bas, de la proximité géographique avec les États-Unis – avec un fuseau horaire commun – et de la langue espagnole. Depuis mars 2002, AOL Time Warner assure ses services téléphoniques auprès de sa clientèle hispanophone grâce à un centre d'appels situé au Mexique. Les Philippines également ne sont pas sans attraits, grâce à leurs affinités culturelles avec les États-Unis et à la pratique de l'anglais et de l'espagnol. Beaucoup de comptables philippins sont formés aux normes comptables américaines : pour en tirer parti, Procter et Gamble a délocalisé aux Philippines la comptabilité de ses opérations mondiales. D'autres sociétés se sont implantées aux Philippines : AIG, American Express, Citibank. Enfin, la Russie possède un réservoir considérable de compétences techniques, et l'avionneur Boeing a fait appel à des spécialistes de l'aéronautique russe pour la conception de certains éléments de son 777.

La croissance de l'investissement direct lié aux services informatiques et aux processus d'entreprise externalisés et délocalisés dans des pays comme l'Inde montre le potentiel de croissance considérable, bien que les estimations de la taille et de la croissance de ces investissements varient. On estime que l'externalisation des biens et services représentait en 2001 une valeur de 3 783 milliards d'USD dans le monde entier, et qu'elle progresse à un rythme annuel de 16 %. Les services informatiques et les processus d'entreprise figurent parmi les segments les plus importants et les plus dynamiques : l'externalisation de services fondés sur les TIC, estimée à 490 milliards d'USD en 2003, augmente de 20 % par an. On prévoit des taux de croissance encore plus élevés dans les services de finance et de comptabilité, les études marketing, la gestion des ressources humaines, les services

administratifs et corporate (Corbett, 2002). Entre 1991 et 1996, les flux entrants d'IDE en Inde étaient en moyenne de 1 085 millions d'USD par an. Depuis 1997, ces entrées de capitaux ont connu un développement rapide, atteignant 3 449 millions d'USD en 2002. Cette année-là, le stock d'IDE en Inde s'élevait à presque 26 milliards d'USD. Les cessions d'actifs indiens à l'étranger atteignaient 1 698 millions d'USD en 2002, contre à peine 35 millions d'USD dix ans plus tôt. Quant aux acquisitions d'actifs étrangers par des sociétés indiennes, elles totalisaient en 2001 2 195 millions d'USD, contre juste 1 million d'USD en 1991 (CNUCED, 2003). McKinsey & Company (2003) estime que sur les flux entrants d'IDE en Inde, 400 millions d'USD ont été investis dans des activités de délocalisation, contre 200 millions d'USD en 2001 et une moyenne annuelle avoisinant 100 millions d'USD entre 1996 et 2000.

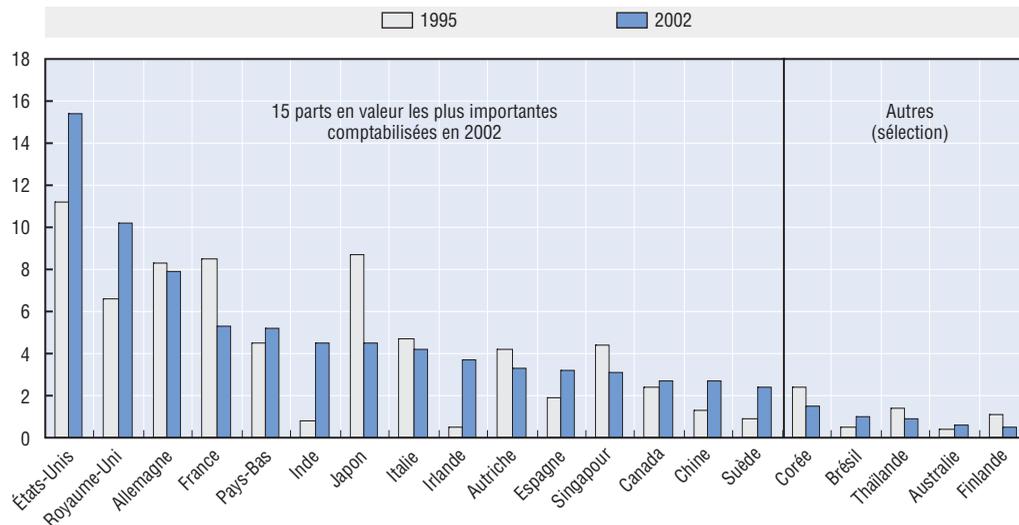
Il ne fait pas de doute que les économies sur la masse salariale constituent une motivation majeure dans les décisions de délocalisation. Dossani et Kenney (2003) montrent qu'un expert comptable (CPA) diplômé gagne aux États-Unis 75 000 USD par an, alors qu'en Inde un comptable formé au GAAP (*generally accepted accounting principles* – principes comptables largement acceptés) gagne environ 15 000 USD par an. Le différentiel est encore plus important pour les niveaux de qualifications inférieurs : en Inde, le salaire moyen des employés de centres d'appel en début de carrière dans les centres urbains est de 2 400 USD par an. Les statistiques de NASSCOM montrent qu'en Inde, les coûts directs par employé de centre d'appel sont de 10 354 USD, contre environ 55 598 USD par employé aux États-Unis. D'après PricewaterhouseCoopers le coût des activités en Inde est de 37 % plus bas qu'en Chine et 17 % plus bas qu'en Malaisie (*The Economist*, 2003). Ces données montrent combien il peut être économique pour certaines entreprises de recourir aux délocalisations. Il faut toutefois noter que les salaires des informaticiens indiens sont orientés à la hausse, alors que les salaires comparables aux États-Unis et en Europe sont relativement stables. De plus, l'expérience des entreprises du palmarès *Fortune* 500 en Inde montre que sur deux ans, l'économie de coûts est généralement inférieure aux prévisions, et qu'en fait elle ne dépasse pas 10 à 15 % (Biswas, 2003). D'autres analyses montrent que seules certaines tâches codifiées peuvent être délocalisées avec succès (OCDE, 2003) et que la dynamique du processus est susceptible de s'autoréguler en raison de gains de productivité moins importants qu'espérés (Porter, 2004).

### Mesurer l'étendue des délocalisations

En l'absence de statistiques officielles qui mesurent l'étendue des délocalisations, cette section analyse l'exportation des services. En particulier, la délocalisation des activités des services devrait avoir comme conséquence un écoulement de retour des exportations des services. L'exportation par l'Inde de services fondés sur les TIC augmente beaucoup depuis le milieu des années 90. Il est toutefois difficile de chiffrer les échanges internationaux en services informatiques et processus d'entreprise dans les statistiques internationales. Pour obtenir une idée globale, on a regroupé les catégories « Services d'informatique et d'information » et « Autres services aux entreprises » de la balance des paiements FMI (voir tableau C.2.14 de l'annexe pour une description détaillée). Ces deux catégories, prises ensemble, donnent une idée de l'ensemble de l'externalisation à l'étranger et de la délocalisation en interne (voir aussi à ce propos van Welsum, 2004). Toutefois, on ne dispose pas de données sur les services d'informatique et d'information pour tous les pays. Pour certains, notamment l'Inde, ils sont inclus dans la rubrique « autres services aux entreprises », avec les autres types de services<sup>17</sup>.

La plupart des exportations d'autres services aux entreprises et de services d'informatique et d'information proviennent toutefois encore de pays de l'OCDE (77.1 % du total des exportations comptabilisées d'autres services aux entreprises et de services d'informatique et d'information en 2002, contre 79.5 % en 1995)<sup>18</sup>. La figure 2.15 montre pour 2002 les 15 pays avec les plus grandes parts en valeur et une sélection d'autres pays. Des pays de l'OCDE occupent les cinq premières positions, suivis de l'Inde en sixième position. Cependant, chez quelques économies en développement non membres, ces exportations augmentent beaucoup, encore que de niveaux très bas (figure 2.16). Quelques-uns des pays avec des taux de croissance très élevés ne représentent encore qu'une petite proportion de l'ensemble des exportations ; il est vrai que dans certains de ces

Figure 2.15. **Part en valeur des exportations totales<sup>1</sup> comptabilisées d'autres services et aux entreprises et des services informatiques et d'information, sélection de pays, 1995 et 2002**  
Par ordre décroissant de la part comptabilisée en 2002, pourcentages



1. Le total comptabilisé pour tous les pays ne correspond pas nécessairement au total mondial. Pour certains pays comme l'Inde, il n'est pas possible de ventiler les données entre autres services aux entreprises et services informatiques et d'information. Par conséquent, pour l'Inde, cette catégorie inclut l'ensemble des services hormis les voyages, les transports et les services gouvernementaux (elle comprend donc le bâtiment, l'assurance et les services financiers, ainsi bien que les autres services aux entreprises et les services informatiques et d'information).  
Source : OCDE, d'après la base de données du FMI sur les balances des paiements (novembre 2003).

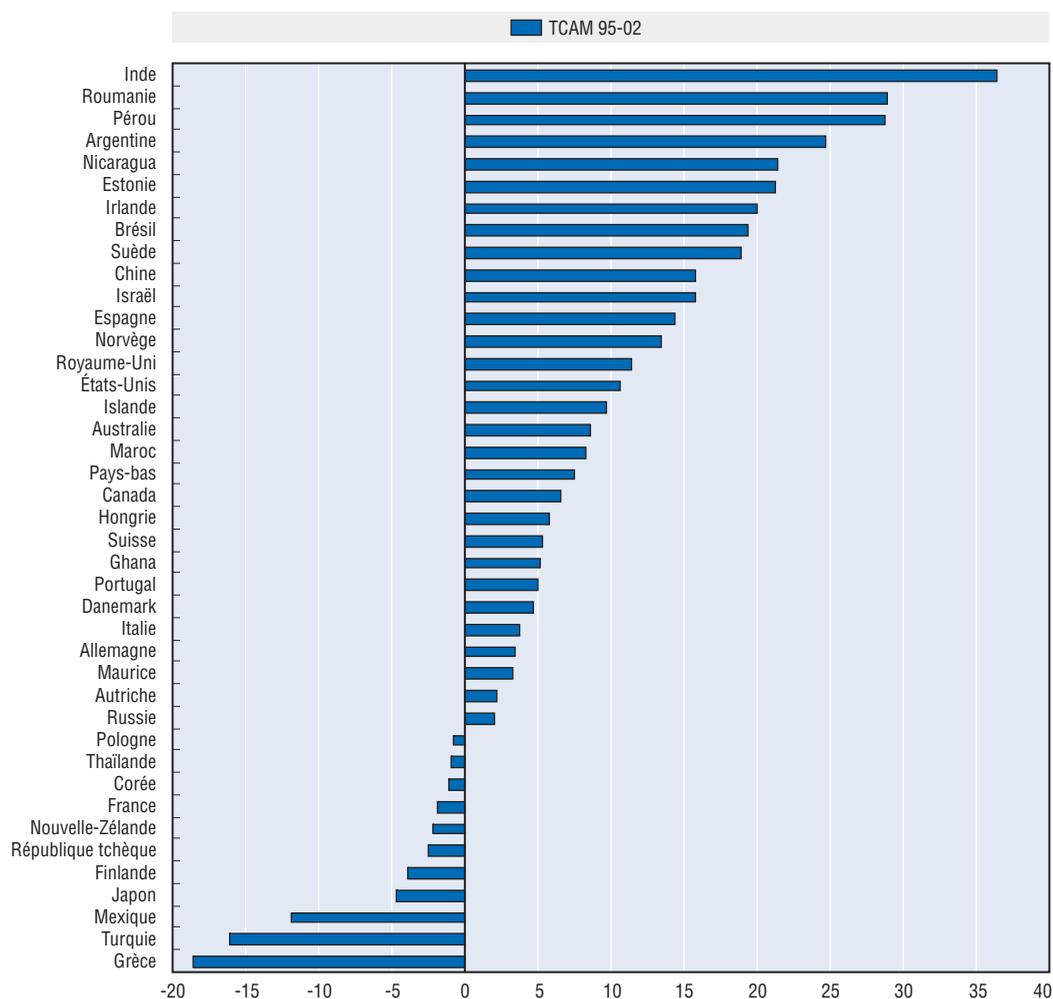
pays la collecte des données est imparfaite de sorte que leurs véritables parts sont sous-estimées. De même, la catégorie « autres services aux entreprises » peut avoir des parts variables de services informatiques et de services fondés sur les TIC dans les différents pays. De plus, les données apparaissent en USD courants et sont donc nécessairement affectées par les variations de change. L'exportation d'autres services aux entreprises et de services informatiques et d'information est aussi sensible au cycle économique global. La crise économique mondiale a pénalisé la valeur total des exportations (en USD courants), les taux de croissance annuels étant en moyenne de 6.9 % sur la période 1995-2000 et seulement de 3.9 % pour 2000-02. Pour certains pays, la différence a été plus marquée. L'Inde par exemple, a observé une croissance très dynamique de ses exportations pendant la période 1995-2000 avec un taux de croissance annuel moyen de 43.8 %, mais en 2000-02 ce taux n'a été que de 19.6 %.

### **Incohérences dans les données comptabilisées : un défi pour les statisticiens**

Les délocalisations peuvent prendre la forme d'échanges transnationaux de services (délocalisations externes), d'échanges liés aux FDI (délocalisations internes) et de migrations temporaires. On peut penser que les délocalisations externes comme les délocalisations internes seront comptabilisées dans les statistiques des échanges internationaux de services, respectivement comme échanges entre entités non affiliées et comme échanges entre entités affiliées. Le tableau 2.10 reprend des données de sources diverses et souligne certaines des incohérences entre les exportations comptabilisées par l'Inde (Reserve Bank of India) et les importations comptabilisées par d'autres pays. On ne dispose pas de données pour tous les pays importateurs, mais l'ampleur des incohérences souligne l'existence d'un important problème concernant les statistiques.

Figure 2.16. Croissance en valeur des exportations d'autres services aux entreprises et de services d'informatique et d'information dans une sélection de pays, 1995-2002

Taux de croissance annuel moyen, pourcentages



Source : OCDE, à partir de la base de données des balances de paiements du FMI (novembre 2003).

Les écarts entre les données comptabilisées soulèvent un certain nombre de questions et posent un défi aux statisticiens, surtout dans la mesure où ils ont tendance à s'accroître avec le temps. Il y a plusieurs explications possibles :

- Les entreprises ont des difficultés de comptabilisation en raison de la définition des services et des modes de prestation. Les définitions retenues peuvent également différer en fonction des différentes sources : elles peuvent dans certains cas être plus restrictives pour les services d'informatique et d'information et la définition des services informatisés est souvent beaucoup plus large en Inde et dans d'autres pays. Les données indiennes, par exemple, peuvent comprendre des droits et des redevances.
- La plupart des pays ont appliqué la méthode révisée de la Balance des paiements (du Manuel BPM5) dans les années 90, parfois par incréments. Par conséquent, les chiffres du Fonds monétaire international (FMI) peuvent cacher des ruptures méthodologiques importantes à l'intérieur des séries temporelles.

Tableau 2.10. **Différence entre les exportations comptabilisées par l'Inde et les importations comptabilisées par différents pays d'importation**

	Millions d'USD					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
<i>Total des services</i>						
Exportations comptabilisées par l'Inde, tous pays	9 111	11 691	14 509	19 175	20 886	24 859
Importations en provenance d'Inde comptabilisées						
États-Unis <sup>1</sup>	1 224	1 541	1 520	1 896	1 810	1 667
UE	2 241	2 425	2 518	2 268	2 418	2 275
<i>dont Royaume-Uni</i>	702	803	958	865	1 030	1 007
Japon			455	423	357	326
Canada	117	118	102	107	155	
Total des importations comptabilisées	3 582	4 084	4 595	4 694	4 740	4 268
Écart	5 529	7 607	9 914	14 481	16 146	20 591
<b>Pourcentage des exportations déclarées par l'Inde non comptabilisées par les pays ci-dessus</b>	<b>61</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>76</b>	<b>77</b>	<b>83</b>
<i>Tous services commerciaux hors voyages et transport</i>						
Exportations comptabilisées par l'Inde, tous pays	3 852	6 096	8 892	13 018	15 126	18 630
Importations en provenance d'Inde comptabilisées						
États-Unis	422	614	568	832	803	670
UE	722	800	905	689	957	800
<i>dont Royaume-Uni</i>						
Japon			232	237	201	180
Canada	26	27	16	24	33	
Total des importations comptabilisées	1 170	1 441	1 721	1 782	1 994	1 650
Écart	2 682	4 655	7 170	11 235	13 131	16 980
<b>Pourcentage des exportations déclarées par l'Inde non comptabilisées par les pays ci-dessus</b>	<b>70</b>	<b>76</b>	<b>81</b>	<b>86</b>	<b>87</b>	<b>91</b>
<i>Services informatiques et d'information</i>						
Exportations comptabilisées par l'Inde, tous pays				6 341	7 556	9 600
Importations en provenance d'Inde comptabilisées						
États-Unis				135	104	80
UE				114	336	177
<i>dont Royaume-Uni</i>						
Japon				13	45	37
Canada						
Total des importations comptabilisées				262	485	294
Écart				6 079	7 071	9 306
<b>Pourcentage des exportations déclarées par l'Inde non comptabilisées par les pays ci-dessus</b>				<b>96</b>	<b>94</b>	<b>97</b>

1. Pour les États-Unis, importation de services aux entreprises privées uniquement. Les données détaillées des États-Unis incluent uniquement les transactions des non affiliées.

Source : OCDE, à partir des données de la Reserve Bank of India, du US Bureau of Economic Analysis, d'Eurostat, du UK Office of National Statistics, de la Bank of Japan, et de Statistique Canada.

- Dans la mesure où les données sur les échanges de services sont compilées à partir d'enquêtes, les données sur les exportations sont souvent collectées à partir d'un petit nombre d'entreprises spécialisées et sont plus complètes que les données sur les importations, qui doivent provenir d'entreprises beaucoup plus nombreuses. De plus, il se peut que les enquêtes existantes utilisées pour la collecte des données sur les échanges de services n'incluent pas les nouveaux importateurs de services informatiques et d'information, par exemple, de même que les petites entreprises et les individus. Il est également possible que les données collectées par l'Inde ne respectent pas toutes le critère de la balance des paiements qui est de porter sur des transactions intervenues entre des résidents et des non-résidents.
- Il peut aussi exister des différences de traitement entre certaines catégories, comme les déplacements de travailleurs temporaires. Les normes de l'OCDE ne comptabilisent pas la rémunération des travailleurs temporaires comme des échanges, mais pour les employés non

résidents des sociétés dans le pays d'accueil pendant moins d'une année, leur rémunération est comptabilisée comme celle des employés dans la balance de paiements du pays d'accueil. Dans les données communiquées par l'Inde, il se peut que ce type de rémunération soit comptabilisé comme des exportations. De même, il peut y avoir des différences de couverture. Par exemple, les données américaines sur les échanges de services ne comprennent pas les logiciels commercialisés enregistrés sur un support (produits logiciels) ni les logiciels intégrés dans des équipements, alors que c'est peut-être le cas des sources indiennes.

- La solution à cette énigme passe peut-être par la compréhension des structures et des activités des entreprises mondiales, qui ne s'organisent souvent plus dans un cadre national et peuvent trouver difficile de communiquer des chiffres nationaux aux agences de statistiques<sup>19</sup>. L'existence d'arrangements triangulaires, par exemple, entre le siège mondial d'une entreprise, le siège régional et les implantations locales, peut rendre délicate la détermination du lieu et des participants aux transactions.

### Mondialisation et délocalisation

Les délocalisations se définissent comme l'exécution de services à l'étranger, qu'ils soient externalisés par l'entreprise ou réalisés en interne. Elles peuvent prendre différentes formes, et un certain nombre de tendances se renforçant mutuellement ont contribué à l'émergence d'une dynamique qui conduit à délocaliser toujours plus (tableau 2.11). Pour soutenir la concurrence avec les économies de coûts réalisées grâce aux délocalisations internes et les entreprises conjointes créées à l'étranger, les multinationales de services aux entreprises (s'adressant à d'autres entreprises dans un schéma d'externalisation) ont transféré une partie de leurs activités à l'étranger en recourant soit à l'IDE soit à la sous-traitance. Ces multinationales de services ayant accès à la même base de coûts, la réaction de certaines entreprises autochtones qui fournissent des services (entreprises basées dans les pays de délocalisation) a été d'ouvrir des bureaux de représentation dans les marchés des pays développés afin de faire concurrence aux multinationales de services et de capter des clients sur place. Ce phénomène a alors poussé les multinationales de services aux entreprises à étendre leurs activités délocalisées.

La mondialisation en Inde a commencé par l'établissement par des multinationales d'activités en Inde, souvent à l'initiative de dirigeants d'origine indienne (Tschang, 2001). Cette première étape a conduit à des délocalisations en interne, nécessitant des services de soutien internes délocalisés en complément de l'IDE (délocalisation en interne par l'IDE). Ainsi American Express a implanté ses services

Tableau 2.11. La dynamique des délocalisations

	Filiales de MNE fournissant des services en interne	Coentreprises locales et filialisation	Multinationales de services aux entreprises	Entreprises indépendantes locales
Activité	Prestation en interne à l'étranger	Prestation par une entreprise affiliée implantée à l'étranger	Prestation à l'étranger (en interne et en externe)	Prestation par des fournisseurs indépendants à l'étranger
Phase initiale	Réduire les coûts internes	Exploiter les compétences locales pour remporter une partie du marché des services aux MNE (assurés en interne ou en externe)	S'aligner avec les coûts de la prestation en interne pour remporter le marché en externe.	Concurrer les multinationales pour la sous-traitance locale
Phase suivante	Réduire les coûts internes pour s'aligner avec les concurrents qui externalisent.		Concurrer les entreprises locales mondialisées pour remporter le marché d'externalisation	Ouvrir représentation dans les pays cibles pour concurrer les multinationales de services aux entreprises

de processus d'entreprises en Inde en 1993, British Airways a établi une activité de services de soutien en Inde en 1996 et General Electric a fait de même en 1998. GE est maintenant l'un des plus grands employeurs du pays en matière de services de soutien aux entreprises, et prévoit de porter ses effectifs à 20 000 mi-2004. Depuis 2000, de plus en plus de grands groupes (*Fortune* 500) créent des implantations en Inde : AOL, Citigroup, Dell, Hewlett-Packard, HSBC et JP Morgan Chase (Dossani et Kenney, 2003). Leurs activités connaissent un développement rapide. Par exemple, un fabricant d'ordinateurs est passé en deux ans de 200 à 3 200 salariés. Avec l'expérience, les entreprises délocalisent des activités apportant de plus en plus de valeur ajoutée. Par exemple, les implantations de GE en Inde ont créé des emplois dans le soutien actuariel, la modélisation de données et la gestion du risque de portefeuille, et on estime que GE emploie 40 médecins dans ses activités d'assurance santé (Dossani et Kenney, 2003).

Les multinationales de services aux entreprises ont suivi le mouvement, transférant un nombre croissant de tâches vers des implantations délocalisées à structures de coûts inférieures (délocalisations externes par l'IDE et échanges entre sociétés affiliées dans le domaine des services). Convergys, Hewlett-Packard, IBM, EDS, Computer Sciences Corporation (CSC) et Accenture figurent parmi les entreprises qui s'appuient fortement sur leurs réseaux mondiaux pour se procurer des services de soutien délocalisés, tant en interne qu'en externe. C'est à la fin 2001 à New Delhi que Convergys a ouvert sa première implantation en Inde. En avril 2003, ce site comptait plus de 3 000 salariés et l'entreprise construisait un deuxième centre à Bangalore destiné à recevoir à terme 3 000 salariés (Dossani et Kenney, 2003). En Inde, Hewlett-Packard emploie environ 8 000 personnes dans le développement logiciel, les centres d'appel, les centres de soutien aux consommateurs et la R-D. CSC ouvre deux nouveaux centres de développement logiciel en Inde, qui viennent s'ajouter aux trois centres existants. Cap Gemini Ernst & Young renforce également ses effectifs en Inde, et prévoit d'atteindre environ 3 000 employés en 2005 (Moran, 2003). Récemment, IBM a annoncé son intention de transférer près de 5 000 postes de programmeurs des États-Unis vers l'Inde (Lyman, 2003) et début 2004, IBM Australie a annoncé que ses postes de développement logiciel sous contrat avec Telstra quitteraient l'Australie pour l'Inde (Crow et Connors, 2004). Le cas australien offre une bonne illustration de la dynamique à l'œuvre. D'abord, Telstra a réduit ses coûts, puis IBM a perdu un contrat avec Telstra, au profit de l'entreprise indienne Infosys ; pour pouvoir suivre, il est clair qu'IBM devait reproduire la structure de coûts d'Infosys, laquelle comporte un élément délocalisé. Les processus de l'externalisation à l'étranger continueront de se réguler sur la base de facteurs de compétences et de coûts<sup>20</sup>.

Quelques entreprises plus petites de technologies de l'information et de services connexes utilisent déjà la délocalisation comme élément clé de leur modèle économique. La société Covansys, par exemple, revendique d'avoir été l'une des premières sociétés américaines de services en technologies de l'information à établir des centres délocalisés en Inde et d'avoir été l'une des pionnières de l'intégration « sans couture » de fonctions délocalisées. Covansys, qui a réalisé un chiffre d'affaires d'environ 380 millions d'USD en 2002, répartit son activité sur 27 sites dans le monde, parmi lesquels six centres de développement en Inde et aux États-Unis. Cognizant emploie 70 % de ses effectifs en Inde et comptait à la fin 2003 6 700 salariés dans ce pays. La société britannique Harvey Nash Software Development a choisi d'implanter ses activités au Vietnam, ce qui représente une économie de 50 % à 60 % par rapport aux coûts du Royaume-Uni, et de 15 % par rapport à ceux de l'Inde. Harvey Nash a récemment remporté un important contrat avec Honda (Moran, 2003).

Des entreprises indiennes indépendantes parviennent aussi à tirer leur épingle du jeu et remportent des marchés de services aux entreprises : il s'agit de délocalisations externes et d'échanges de services (tableau 2.12). Pendant l'exercice clôturé en mars 2003, Tata Consultancy Services (TCS) a réalisé un chiffre d'affaires de 1 milliard d'USD, dont 944 millions d'USD à l'exportation. Pendant la période 1997-2003, le chiffre d'affaires de TCS a progressé de 31 % par an et son chiffre d'affaires à l'exportation de 33 %. Ses effectifs, qui étaient en 1997 de 9 500 salariés, atteignent 24 000 début 2003 (selon le rapport annuel de la société). Wipro a réalisé 886 millions d'USD de chiffre d'affaires en 2003, contre 525 millions en 2000, soit 19 % de progression par an. Les exportations de Wipro en services de technologies de l'information et processus d'entreprise externalisés ont totalisé 618 millions d'USD en 2003, à comparer à 234 millions en 2000, ce qui représente une augmentation de 38 % par an (selon

Tableau 2.12. Les acteurs indiens de la délocalisation : technologies de l'information et services de processus d'entreprise

	Filiales de MNE fournissant des services en interne	Coentreprises locales et filialisation	Multinationales de services aux entreprises	Entreprises indépendantes locales
Technologies de l'information	Microsoft Oracle Adobe SAP Cadence	MBT Syntel Cognizant Covansys	Deloitte PricewaterhouseCoopers Accenture IBM EDC CSC	Infosys Wipro NIIT Satyam TCS
Services de processus d'entreprise	General Electric HSBC American Express Standard Chartered Ford McKinsey JP Morgan Flour Daniel	WNS Stream Trac Mail EXL Health Scribe eServe	Convergys Sitel EFund Sykes First Data	Daksh Spectramind Msource Intellinet TransWorks Progeon ICICI OneSource

Source : D'après McKinsey & Company, 2003.

le rapport annuel de la société). Infosys Technologies assure également des services de technologies de l'information à ses clients du monde entier. En 2002-03, son chiffre d'affaires était de 754 millions d'USD, alors qu'en 2000 il n'était que de 203 millions, ce qui revient à 55 % de croissance par an. À 740 millions d'USD, les exportations représentaient 98 % du chiffre d'affaires 2002-03. Infosys compte environ 17 000 salariés. Parmi les autres sociétés indiennes connaissant un développement comparable, citons : Satyam Computer Services, qui a gagné 460 millions d'USD en 2002-03 et emploie 9 750 personnes ; HCL Technologies, 332 millions de chiffre d'affaires et 9 500 salariés et Patni Computer Systems, 188 millions de chiffre d'affaires et 5 600 salariés (Hunt, 2003).

Des entreprises de services indiennes passent maintenant à l'étranger pour accompagner le développement de leurs capacités de fourniture de services. TCS a ouvert des succursales dans 32 pays et des centres de développement en Inde, aux États-Unis, au Canada, au Royaume-Uni, en Australie, au Japon, en Chine, en Hongrie et en Uruguay (voir le site Web de la société). Wipro possède 30 bureaux de représentations dans le monde, compte 21 000 salariés et plus de 300 clients aux États-Unis, en Europe et au Japon (voir le site Web de la société). Infosys est maintenant présent dans 16 pays, et notamment à Maurice, où il a établi en 2002 un centre de sauvegarde des données et des logiciels en prévision des catastrophes (Hunt 2003).

Les délocalisations sont apparues comme une solution à la pénurie de main-d'œuvre qualifiée et à la pression sur les coûts, et la concurrence a créé une dynamique autoentretenu qui n'a fait qu'accentuer ce phénomène. Dès lors qu'une ou deux entreprises sont implantés dans un pays où les coûts sont bas, le rapport qualité-prix se déplace et les autres sont obligées de suivre. Cette dynamique se poursuivra tant qu'il restera de la main-d'œuvre qualifiée à recruter et tant que subsistera le différentiel de coûts, notamment salariaux.

### Impacts, questions et réponses

Les délocalisations offrent, certes, l'avantage d'économies de coûts, mais dans un premier temps elles peuvent aussi se solder par des pertes d'emplois dans les pays d'origine en même temps que d'autres emplois sont créés dans les pays hôtes. Reste que les économies de coûts et les gains d'efficacité sont porteurs de croissance de la productivité et de nouvelles opportunités d'emploi pour les pays d'origine. Ils permettent aux entreprises d'être plus compétitives, de remporter de nouveaux contrats, de gagner des parts de marché et de se développer.

En raison de l'apparition rapide de la délocalisation internationale des services et le fait que celle-ci implique de plus en plus le déplacement de postes de service de qualité élevée, le phénomène suscite des controverses. Cela étant, même si l'on s'en remet totalement aux prédictions les plus fréquemment reprises, les effets des délocalisations ne seront pas forcément aussi considérables que certains ne l'envisagent. Par exemple, le chiffre si souvent cité de 3.3 millions d'emplois aux États-Unis qui seront délocalisés entre 2000 et 2015 n'est pas énorme pour une économie qui compte environ 130 millions de salariés, et où, pendant la période d'expansion des années 90, environ 7 à 8 millions d'emplois disparaissaient chaque trimestre et encore davantage étaient créés (Agrawal et Farell, 2003 ; Lohr, 2003 ; Kirkegaard, 2004)<sup>21</sup>. Jusqu'à présent les délocalisations restent à une échelle relativement modeste et, à en croire les leçons de l'histoire, les économies dynamiques et ouvertes devraient parvenir à rester à niveau et à prospérer.

Les baisses de coûts réalisées par les entreprises possédant des unités délocalisées et celles qui recourent aux services d'entreprises situées à l'étranger devraient les rendre plus compétitives. Dans le premier cas elles gagneront des parts de marchés et leur rentabilité va s'améliorer. Avec le temps, la concurrence fera que ces avantages se transmettront aux consommateurs sous forme de prix plus bas. Les délocalisations permettront donc aux entreprises des pays développés de gagner des parts de marché dans l'économie mondiale, de croître et de développer des opportunités d'emploi tant au pays qu'à l'étranger. De plus, les emplois créés à l'étranger vont générer une demande qui offrira un débouché aux exportations de biens et services des pays développés – dans un premier temps de matériel de TIC et de services de communication, puis, avec le temps, d'un éventail plus large de produits de consommation. Dans le même temps, les salaires et les prix vont probablement monter dans les pays de délocalisation, créant des consommateurs plus riches et réduisant le différentiel des salaires et des coûts, et par là même la raison d'être de ces arbitrages. Dans un tel scénario, les délocalisations seraient une opération gagnant-gagnant.

Il faut toutefois compter avec des coûts d'ajustement et peut-être des difficultés plus durables. Les coûts d'ajustements individuels seront élevés pour ceux qui perdront leurs emplois, mais ils peuvent être atténués par des aides à la recherche d'emploi, des formations de reconversion et éventuellement par des systèmes d'assurance<sup>22</sup>. Beaucoup des activités délocalisées étaient déjà implantées auparavant dans des localités rurales du pays d'origine où les coûts sont plus faibles qu'en ville (c'est le cas par exemple des centres d'appel). Cela peut limiter les opportunités ouvertes aux travailleurs qui perdent leur emploi et nécessiter des mécanismes spécifiques pour accompagner l'ajustement régional bien que certains de ces travaux aient pu avoir été vulnérables à l'automatisation de toute façon. De même, des difficultés d'ajustement particulières peuvent se poser aux petits pays qui ne sont pas des pays à bas coûts et qui n'ont pas de multinationales : les emplois qu'ils perdront au profit de pays comme l'Inde ne seront pas compensés par les avantages dont bénéficieront dans un premier temps les multinationales américaines et européennes et leurs actionnaires, et il s'écoulera un laps de temps plus long entre la perte des emplois et la concrétisation des avantages de la baisse des prix mondiaux amenée par les structures à plus faibles coûts.

À long terme, il pourra également être nécessaire d'adapter l'enseignement et la formation, non seulement pour répondre aux différentes catégories d'emplois qui apparaîtront et disparaîtront, mais aussi pour accompagner la fin probable des itinéraires professionnels traditionnels. Par exemple, la délocalisation des activités de programmation signifie qu'il y aura moins de possibilités de se former à la conception de systèmes. Tous ces ajustements sont d'autant plus difficiles que les activités de technologies de l'information et de services de processus d'entreprises peuvent être transférées très rapidement et sont généralement plus nomades que les activités d'industrie manufacturière. Une réaction avisée à la délocalisation internationale serait de tirer parti des avantages tout en apportant des aménagements au processus d'ajustement. Pour que les avantages des délocalisations soient optimaux, il importe de veiller, par une attention continue à la politique de la concurrence, à ce qu'ils se répercutent le plus promptement possible sous forme de baisses de prix pour les consommateurs et compensant des coûts d'ajustement si nécessaire et permettant à des ouvriers de saisir de nouvelles offres d'emploi et d'augmenter la sécurité d'emploi, par exemple, par de longues mécanismes et des incitations à l'apprentissage à vie (Dossani et Kenney, 2003).

## Conclusion

La mondialisation du secteur des TIC, déjà particulièrement avancée, ne cesse de s'accroître. À maints égards, les TIC constituent un exemple précurseur de la mondialisation industrielle. Même si la situation n'est pas la même dans tous les segments d'activité en raison des impératifs réglementaires et des paramètres de marché, le secteur des TIC dans son ensemble présente certains des principaux moteurs et des caractéristiques clés de la mondialisation industrielle. La structure et la dynamique sous-jacentes du secteur des TIC font qu'il demeure aux avant-postes de la mondialisation.

Les échanges de TIC sont dynamiques : le commerce de produits de TIC progresse à un rythme presque deux fois supérieur à l'ensemble du commerce de marchandises et les échanges de services de TIC augmentent encore plus vite. En termes d'investissement, la mondialisation des activités d'industries manufacturières a cédé le pas à celle des activités de services. Les services étant devenus le point focal de la déréglementation et de la libéralisation des échanges, les services commercialisés prennent toujours plus d'importance dans l'activité économique de la plupart des pays, et cette tendance n'est pas près de s'arrêter. Ces dernières années, avec l'ouverture des nouveaux marchés due à la libéralisation, les télécommunications ont été la première cible des investissements et des activités de fusions et acquisitions, et elles le resteront probablement malgré la baisse récente des valorisations boursières et le coût du déploiement des réseaux mobiles de troisième génération.

L'impact du cycle économique sur le niveau de l'IDE et de l'activité de fusions et acquisitions est clair. La période expansionniste des années 90 a été celle de la mondialisation rapide. La récente débâcle des entreprises technologiques et le ralentissement de l'économie mondiale ont fortement freiné ces mouvements à effet mondialisant dans le secteur des TIC. On observe toutefois des signes d'une résurgence des IDE et des fusions et acquisitions, et on peut s'attendre à une vague de consolidations dans l'ensemble du secteur ; certaines entreprises se retrouvant à peu près indemnes au sortir d'une période difficile en profiteront pour consolider leur position en prenant le contrôle de concurrentes plus malmenées par les circonstances pendant que les valorisations boursières sont relativement attractives. Ainsi, malgré le ralentissement de ces dernières années, qui a pourtant frappé particulièrement durement le secteur de production des TIC, les TIC resteront le secteur précurseur en matière de mondialisation.

La délocalisation de services – achat à l'étranger de services informatiques et de services de soutien aux entreprises reposant sur les TIC – est un phénomène récent. Il est apparu, en raison des possibilités de fournir des services informatiques et des services fondés sur les TIC, en réponse à la nécessité de réduire les coûts et à des pénuries de personnel qualifié, et la concurrence a créé une dynamique auto-entretenue. Les délocalisations offrent, certes, l'avantage d'économies de coûts, mais dans un premier temps elles peuvent aussi se solder par des pertes d'emplois dans les pays d'origine en même temps que d'autres emplois sont créés dans les pays hôtes. Reste que les économies de coûts et les gains d'efficacité sont porteurs de croissance de la productivité et de nouvelles opportunités d'emploi pour les pays d'origine.

Plutôt que de répondre par des parades protectionnistes, le mieux serait de tirer parti des avantages tout en accompagnant au mieux le processus d'ajustement, en compensant les coûts d'ajustement si nécessaire, et en donnant aux travailleurs les moyens de trouver d'autres emplois, notamment en proposant des programmes adaptés d'éducation et de formation. Malgré des préoccupations liées à la possibilité que certains emplois perdus pourront être difficiles à remplacer et que les conditions de travail puissent se dégrader dans le pays d'origine, néanmoins que cette délocalisation est un facteur stratégique dans l'ajustement compétitif des firmes et les marchés de travail, et il est important de coupler ces ajustements avec des dispositions appropriées de travail et d'assistance sociale. En outre, le processus d'externalisation à l'étranger contient des mécanismes d'autorégulation. La plupart des entreprises sont actuellement simplement en train de voir ce qui peut être délocalisé avec succès à l'étranger (des tâches codifiées qui n'exigent pas un degré élevé de contexte local et qui peuvent être menées de manière fiable avec peu de surveillance directe) et ce qui ne le peut pas (des tâches nécessitant une bonne connaissance du contexte et davantage d'interaction). Actuellement, l'analyse formelle du phénomène de délocalisation et de ses implications est rendue plus difficile par l'absence de statistiques fiables pour mesurer son étendue, et en particulier ses impacts nets sur l'emploi.

## NOTES

1. Sauf indication contraire, toutes les valeurs sont exprimées en USD courants aux taux de change moyens de l'année.
2. L'avantage comparatif révélé est calculé comme le ratio de la part des exportations de produits de TIC dans le total des exportations de marchandises de chaque pays sur la part des exportations de produits de TIC de l'OCDE dans le total des exportations de marchandises de l'OCDE, ou (Exports de TIC du pays/Total exports du pays)/(Exports de TIC de l'OCDE/Total exports de l'OCDE). Une valeur supérieure à 1 indique un avantage comparatif en TIC et une valeur inférieure à 1 un désavantage comparatif.
3. Pour un secteur  $i$ , les exportations  $X_i$  et les importations  $M_i$ , l'indice est  $GLI = [1 - |M_i - X_i| / (M_i + X_i)]$ .
4. Des informations parues dans la presse montrent que la valeur des transactions de fusions et acquisitions a progressé fortement au premier semestre 2004, de 38 % par rapport au premier semestre 2003 (où la valeur n'était qu'en légère hausse par rapport à la même période de 2002). Les États-Unis venaient en tête, avec leurs meilleurs résultats dans ce domaine depuis 2000 (*Financial Times*, 2004).
5. L'analyse détaillée des fusions et acquisitions transnationales se fonde sur les données de Dealogic ([www.dealogic.com](http://www.dealogic.com)). Ces données ont été employées d'abord pour l'analyse des tendances en matière d'investissement, dans OCDE, 2002b et OCDE, 2003a. Ces données incluent les opérations qui concernent des entités basées dans des économies différentes (transnationales), qui ont été annoncées et comptabilisées comme achevées. Elles sont enregistrées pour l'année de leur annonce s'agissant des opérations annoncées, et l'année de leur achèvement s'agissant des opérations achevées. Les données par pays font apparaître le pays de l'acquéreur et le pays de la cible et correspondent respectivement aux flux entrants et sortants de fusions et acquisitions. Toutes les valeurs d'opérations ne sont pas enregistrées et toutes les opérations ne sont pas enregistrées. Ces données n'ont donc qu'une valeur indicative sur l'activité de fusions et acquisitions. Les fusions et acquisitions du secteur des TIC sont celles dont la cible est une entité appartenant à l'industrie des TIC conformément à la classification primaire SCIAN (Système de classification des industries de l'Amérique du Nord) (voir note 7).
6. Les valeurs moyennes des opérations sont sous-estimées car on ne dispose pas de la valeur de toutes les transactions. Elles n'indiquent donc que le niveau relatif de valeur des opérations d'une année sur l'autre.
7. Les activités de TIC se composent des catégories suivantes dans la classification SCIAN :

**Fabrication.** *Fabrication de matériel de communication* : Fabrication de matériel téléphonique ; 33422 : Fabrication de matériel de radiodiffusion, de télédiffusion et de communication sans fil ; 33429 : Fabrication d'autres types de matériel de communication ; 33431 : Fabrication de matériel audio et vidéo ; *Fabrication de matériel informatique et de bureau* : 33411 : Fabrication de matériel informatique et périphérique ; *Fabrication de produits électroniques* : 33441 : Fabrication de semi-conducteurs et d'autres composants électroniques ; 33451 : Fabrication d'instruments de navigation, de mesure et de commande et d'instruments médicaux ; 33461 : Fabrication et reproduction de supports magnétiques et optiques.

**Services de TI.** 55121 : Éditeurs de logiciels ; 54151 : Conception de systèmes informatiques et services connexes.

**Commerce de gros de produits de TI.** 42342 : Grossistes distributeurs de matériel de bureau ; 42343 : Grossistes distributeurs de matériels informatiques et périphériques et de logiciels ; 42362 : Grossistes distributeurs d'appareils électriques et électroniques, de téléviseurs et de récepteurs de radio ; 42369 : Grossistes distributeurs d'autres composants et équipements électroniques.

**Médias et contenus.** 51211 : Production de films et de vidéos ; 51212 : Distribution de films et de vidéos ; 51213 : Présentation de films et de vidéos ; 51221 : Production d'enregistrements sonores ; 51221 : Production et distribution d'enregistrements sonores de manière intégrée ; 51223 : Éditeurs de musique ; 51224 : Studios d'enregistrement sonore ; 51229 : Autres industries de l'enregistrement sonore ; 51511 : Radiodiffusion ; 51512 : Télédiffusion ; 51521 : Télévision payante et spécialisée ; 51611 : Édition, radiodiffusion et télédiffusion par Internet.

**Services de télécommunications.** 51711 : Télécommunications par fil ; 51721 : Télécommunications sans fil (sauf par satellite) ; 51731 : Revendeurs de services de télécommunications ; 51741 : Télécommunications par satellite ; 51751 : Câblodistribution et autres activités de distribution d'émissions de télévision ; 51791 : Autres

services d'information ; 51811 : Fournisseurs de services Internet, sites portails de recherche ; 51821 : Traitement de données, hébergement de données et services connexes.

8. Les industries des TIC sont définies au niveau à 5 chiffres du système SCIAN, c'est-à-dire que les concentrations horizontales sont celles où l'acquéreur et la cible entrent dans la même catégorie SCIAN à 5 chiffres.
9. Le premier phénomène se mesure en comptabilisant les opérations de fusions et acquisitions « par pays de l'acquéreur » et le deuxième « par pays de la cible ». Toutefois, les données disponibles sont incomplètes et doivent être envisagées avec circonspection. Par exemple, si le pays de la cible n'était pas précisé pour seulement 1.2 % de la valeur totale des opérations de fusions acquisitions achevées dans le secteur des TIC, le pays de l'acquéreur était inconnu pour 29 % de cette valeur. En raison de cette différence entre les données disponibles sur les acquéreurs et sur les cibles, il est impossible de tirer des conclusions générales sur la région d'origine des capitaux (par exemple sur les acquisitions par des non membres d'actifs de pays membres).
10. Étant donné les insuffisances de la comptabilisation, les données dont on dispose sont incomplètes et n'ont qu'une valeur indicative. Ainsi, le pays de l'acquéreur est inconnu pour 29 % de la valeur totale des opérations.
11. Étant donné les insuffisances de la comptabilisation, les données dont on dispose sont incomplètes et n'ont qu'une valeur indicative. Ainsi, sur la période 1995-2003, le pays de la cible est inconnu pour 1.2 % de la valeur totale des opérations.
12. Y compris les entreprises sous contrôle étranger, dans lesquelles plus de 50 % des droits de vote sont entre les mains de propriétaires étrangers.
13. Y compris les groupes d'entreprises à capitaux suédois possédant au moins une filiale à l'étranger ET employant au moins une personne à l'étranger. Pour qu'un groupe d'entreprises soit défini comme suédois il doit être dirigé par une personne de nationalité suédoise.
14. Un sondage récent des sociétés européennes par les consultants en matière de stratégie d'ONUCED et de Roland Berger a trouvé que des économies sont les raisons principaux pour des services de délocalisation. Les coûts relatifs ainsi que les qualifications et l'infrastructure locales étaient des facteurs importants dans le choix du lieu de délocalisation (ONUCED, 2004).
15. Voir OCDE (2000) pour une analyse approfondie de l'industrie du logiciel en Inde.
16. NASSCOM regroupe en une même catégorie les services informatiques et les services informatisés. Voir l'étude NASSCOM/MCKinsey (2002) citée par Roach (2003). À noter que NASSCOM ne suit pas la méthode révisée de la balance des paiements (Manuel BPM5).
17. Pour l'Inde, la catégorie « autres services aux entreprises » comprend tous les services à l'exception des voyages, des transports et des services gouvernementaux. Toutefois les entreprises indiennes exportent maintenant beaucoup de services fondés sur les TIC et des services de processus d'entreprise et les autres catégories de services incluses dans cette rubrique sont probablement peu significatives en comparaison. De plus, des données sur le chiffre d'affaires réalisé à l'étranger qui figurent dans les rapports annuels des entreprises exportatrices indiennes, il ressort les mêmes tendances que de celles du FMI.
18. Toutefois, la part de quelques pays exportateurs de services peut être sous-estimée car ils ne disposent pas pour les communiquer au FMI de données fiables sur les échanges de services, ce qui réduira leur part. Par ailleurs, d'autres pays exportateurs de services ne participent pas et donc ne communiquent pas de données au FMI.
19. Par exemple, au sein d'une entreprise organisée en grandes régions, les échanges entre entités régionales peuvent apparaître comme des échanges internationaux, et les échanges entre entités nationales apparaître comme des échanges intra-régionaux : dans les données américaines sur les échanges, la délocalisation par une entreprise américaine d'activités en Inde peut apparaître comme une transaction entre les États-Unis et la région Asie-Pacifique, représentée par une entité basée par exemple au Japon, à Singapour ou en Australie.
20. « Telstra a conclu un accord visant à transférer en Inde 450 emplois dans le domaine du logiciel. C'est le plus important transfert d'emplois qualifiés d'Australie vers des pays à bas salaires jusqu'à présent... IBM va transférer une grande partie des tâches actuellement réalisées en Australie vers ses implantations de services en Inde, afin d'être en mesure de répondre aux besoins de réduction des coûts de Telstra. L'an dernier, infligeant à IBM un revers cinglant, Telstra avait dénoncé à une part importante de son contrat avec le géant de l'informatique au profit du spécialiste indien de service aux entreprises Infosys, lequel remportait un contrat de 75 millions d'USD sur cinq ans qui mettait en péril 180 emplois locaux dans le logiciel. Avec le contrat annoncé hier, IBM Australie se voit pour la première fois contrainte de transférer des emplois en Inde pour répondre à ses objectifs de coûts en Australie. Cela illustre les pressions qui s'exercent sur IBM pour équilibrer la structure de coûts de concurrents comme Infosys » (Crowe et Connors, 2004).
21. On peut craindre que les pays à bas coûts ne prennent leur place dans le commerce mondial côté offre mais tardent à rattraper leur retard côté demande – que leur demande intérieure reste faible. Cela reviendrait à une mondialisation asymétrique conduisant à une croissance sans emplois dans les pays à salaires élevés, qui resteraient les réservoirs de la demande (mais pas de l'offre, qui aurait été transférée à l'étranger). Voir Roach, 2003.
22. McKinsey Global Institute (2003), p. 15, citant L. Kletzer et R. Litan (2001).

## RÉFÉRENCES

- Agrawal, V. et D. Farrell (2003), « Who Wins From Offshoring? », *McKinsey Quarterly*, n° 4.
- Associated Press (2004), « Most Siemens Software Jobs Moving East », *The New York Times*, 16 février, disponible à : [www.nytimes.com/aponline/technology/AP-India-Siemens.html?ex=107801465](http://www.nytimes.com/aponline/technology/AP-India-Siemens.html?ex=107801465).
- Comité consultatif économique et industriel auprès de l'OCDE (BIAC) (2004), « BIAC Statement on Trade, Global Sourcing and Structural Adjustment : Policies to Promote Growth and Employment », soumis à la réunion du Conseil de l'OCDE au niveau ministériel 2004.
- Biswas, D. (2003), « Offshore Outsourcing : Is it the TCO the slasher it promised to be? », *Information Age*, octobre/novembre 2003, p. 21. Disponible à : [www.acs.org.au/infoage.html](http://www.acs.org.au/infoage.html), consulté en décembre 2003.
- Borga, M. et M. Mann (2002), *US International Services : Cross-border trade in 2001 and sales through affiliates in 2000*, US Department of Commerce, Washington, DC.
- Bureau of Economic Analysis (États-Unis) (2003), « Foreign direct investors' outlays to acquire or establish US businesses fell sharply in 2002 for the second year », *BEA News* 03(19), juin.
- CNUCED (2002) *Rapport sur l'investissement dans le monde, 1996 : Les sociétés transnationales et la compétitivité*, CNUCED, Genève.
- CNUCED (2003), *World Investment Report 2003 : FDI Policies for Development*, UNCTAD, Genève.
- CNUCED et Roland Berger Strategy Consultants (2004), « Services Offshoring Takes off in Europe – In Search of Improved Competitiveness », rapport sommaire, UNCTAD, Genève.
- Corbett, M.F. (2002), *The Global Outsourcing Market 2002*, Corbett & Associates, New York. Disponible à : [www.corbettassociates.com](http://www.corbettassociates.com), consulté en janvier 2004.
- Crowe, D. et E. Connors (2004), « Telstra Sends 450 Jobs to India », *The Australian Financial Review*, 14 janvier 2004, p. 3. Disponible à : [www.afr.com.au](http://www.afr.com.au), consulté en janvier 2004.
- Department of Commerce (États-Unis) (2002), *Digital Economy 2002*, Department of Commerce, Washington, DC.
- Dossani, R. et M. Kenney (2003), « Went for Cost, Stayed for Quality? Moving the Back Office to India », *Berkeley Roundtable on the International Economy (BRIE) Working Paper 156*, University of California at Berkeley, August 2003. Disponible à : <http://repositories.cdlib.org/brie/BRIEWPI56>, consulté en janvier 2004.
- The Economist* (2003), « Relocating the Back Office – Offshoring – The Benefits of Offshoring » 13 décembre.
- Financial Times* (2004), « Global M&A Activity Continues to Grow », 28 juin.
- Houghton, J.W. (2003), *Australian ICT Trade Update 2003*, Centre for Strategic Economic Studies, Victoria University, Melbourne.
- Hunt, B. (2003), « Offshore Role is Growing Fast », *Financial Times*, 5 février.
- Kirkegaard, J.F. (2004), *Outsourcing – Stains on the White Collar? IIE Working Paper*, Institute for International Economics, Washington DC, Disponible à : [www.iie.com/publications/papers/kirkegaard0204.pdf](http://www.iie.com/publications/papers/kirkegaard0204.pdf), consulté en juin 2004.
- Kletzer, L. et R. Litan (2001), « A Prescription to Relieve Worker Anxiety », Institute for International Economics, Policy Brief 01-2, février.
- Lohr, S. (2003), « Offshoring : Opportunity or Threat? » *The New York Times*, 23 décembre.
- Lyman, J. (2003), « IBM Offshoring Nearly 5 000 Software Jobs », *TechNewsWorld*, 15 décembre. Disponible à : [www.technewsworld.com/perl/story/32396.html](http://www.technewsworld.com/perl/story/32396.html), consulté en janvier 2004.
- Mataloni, R.J. (2002), *US Multinational Companies : Operations in 2000*, Department of Commerce, Washington, DC.
- Mataloni, R.J. (2003), *US Multinational Companies : Operations in 2001*, Department of Commerce, Washington, DC.
- Mattoo, A. et S. Wunsch (2004), « Securing Openness of Cross-Border Trade in Services : A Possible Approach », World Bank Policy Research Paper 3237, mars 2004, World Bank, Washington, DC; à paraître dans *Journal of International Economic Law* (vol. 7, n° 4, décembre), disponible à : [www.cid.harvard.edu/cidtrade/Papers/mattoo-wunsch.pdf](http://www.cid.harvard.edu/cidtrade/Papers/mattoo-wunsch.pdf), consulté en juin 2004.

- McCarthy, J.C. *et al.* (2002), « 3.3 million US Services Jobs to Go Offshore », *Forrester TechStrategy Brief*, Forrester Research, 11 novembre.
- McKinsey & Company (2003), « India Information Technology / Business Process Offshoring : Case Summary », McKinsey Global Institute, San Francisco. Disponible à : [www.mckinsey.com](http://www.mckinsey.com), consulté en janvier 2004.
- McKinsey Global Institute (2003), *Offshoring : Is It a Win-Win Game?* McKinsey Global Institute, San Francisco, août. Disponible à : [www.mckinsey.com/knowledge/mgi](http://www.mckinsey.com/knowledge/mgi), consulté en janvier 2004.
- Miller, A., et P. Codling (2003), *The Offshore Services Report 2003*, Ovum Holway, février. Disponible à : [www.ovum.com/go/content/HAE.htm](http://www.ovum.com/go/content/HAE.htm).
- Moran, N. (2003), « Global Outsourcing : Looking for Savings on Distant Horizons », *Financial Times*, 2 juillet.
- NASSCOM/McKinsey (2002), *The IT Industry in India : Strategic Review 2002*, NASSCOM. Disponible à : [www.nasscom.org/Default.asp](http://www.nasscom.org/Default.asp).
- National Science Foundation (2004), « US-China R&D Linkages : Direct Investment and Industrial Alliances in the 1990s », *InfoBrief NSF 04-306*, National Science Foundation, Arlington, VA. Disponible à : [www.nsf.gov/sbe/srs](http://www.nsf.gov/sbe/srs), consulté en février 2004.
- OCDE (2000), *Perspectives des technologies de l'information 2000*, OCDE, Paris.
- OCDE (2001), *Le nouveau visage de la mondialisation industrielle*, OCDE, Paris.
- OCDE (2002a), *Manuel des statistiques du commerce international des services*, publication conjointe de l'Organisation des Nations Unies, du Fonds monétaire international, de l'OCDE, de la Commission européenne, de la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement de l'Organisation mondiale du commerce. Disponible à : [www.oecd.org/std/trade-services](http://www.oecd.org/std/trade-services).
- OCDE (2002b), *Perspectives de l'investissement international*, n° 1, 2002, OCDE, Paris.
- OCDE (2003a), *Perspectives de l'investissement international*, chapitre 1, « Tendances et évolution récente de l'investissement direct étranger », OCDE, Paris.
- OCDE (2003b), *Indicators of Economic Globalisation*, OCDE, Paris, DSTI/IND(2003)4/FINAL.
- OCDE (2003c), *Digital Delivery of Business Services*, OCDE, Paris, DSTI/ICCP/IE(2003)2/FINAL.
- Pain, N. et D. van Welsum (2003), « Financial Liberalisation, Alliance Capitalism and the Changing Structure of Financial Markets », in *Alliance Capitalism and Corporate Management : Entrepreneurial Cooperation in Knowledge Based Economies* (éd. J. H. Dunning et G. Boyd), Edward Elgar, Cheltenham, UK.
- Porter, E. (2004), « Send jobs to India? Some find it's not always best », *New York Times*, 28 avril.
- Roach, S. (2003), *The Global Labor Arbitrage*, Morgan Stanley Global Economic Forum, 6 octobre. Disponible à : [www.morganstanley.com/GEFdata/digests/20031006-mon.html](http://www.morganstanley.com/GEFdata/digests/20031006-mon.html), consulté en janvier 2004.
- Tschang, T. (2001), « The Basic Characteristics of Skills and Organizational Capabilities in the Indian Software Industry », Asian Development Bank Working Paper 13, Manille.
- Commission syndicale consultative auprès de l'OCDE (TUAC) (2004), « Submission to the OECD Trade Committee Consultations with Civil Society Organisations », 19 octobre.
- van Welsum, D. (2004), « In Search of "Offshoring" : Evidence from US Imports of Services », Birkbeck Economics Working Paper 2004, No. 2 Birkbeck College, Londres, disponible à : [www.eco.bbk.ac.uk/wp/eco/ecowp.htm](http://www.eco.bbk.ac.uk/wp/eco/ecowp.htm).
- Zeile, W.J. (2003), *US Affiliates of Foreign Companies : Operations in 2001*, Department of Commerce, Washington, DC.

## ÉVOLUTION DU « E-BUSINESS »

*Dans les pays de l'OCDE, les ordinateurs et l'Internet sont maintenant largement diffusés dans le monde des entreprises. Toutefois, malgré l'accès aux ordinateurs et des niveaux élevés de connexion parmi les entreprises, y compris à haut débit, les processus d'entreprise internes ou externes rendus possibles par les TIC ou d'activités en ligne plus avancées (par exemple, prises de commandes, intégration avec les fournisseurs) ont été peu adoptés. L'enjeu est d'augmenter l'utilisation efficace de ces possibilités en interne comme en externe en employant des logiciels e-business et en modifiant les interactions avec les fournisseurs et clients.*

## Introduction

Les technologies faisant appel à Internet ainsi que les autres TIC qui facilitent l'e-business (définis ici comme des processus d'entreprise, tant internes qu'externes, rendus possibles par les TIC et gérés sur des réseaux informatisés<sup>1</sup>) sont de plus en plus présentes dans l'environnement des entreprises. La bulle Internet – fixation sur le commerce électronique, budgets disproportionnés en TIC qui ne correspondaient souvent pas à la stratégie générale des entreprises, attentes exagérées – n'a eu qu'une incidence temporaire sur l'adoption de l'e-business. Le ralentissement économique général qui a commencé en 2000 s'est traduit par une chute des investissements en logiciels et en TIC et un allongement des cycles de remplacement, ce qui a creusé l'écart entre les toutes dernières technologies arrivées sur le marché et celles qui étaient alors utilisées par beaucoup d'entreprises (Conseil des gouverneurs du *Federal Reserve System*, 2003). Cependant, la présente publication montre que les dépenses consacrées aux TIC reprennent, avec une augmentation des investissements en matériels et logiciels informatiques au 2<sup>e</sup> trimestre de 2003 et, après deux années de baisse record, une hausse des dépenses en TIC pour 2004. Les entreprises continuent d'investir dans des logiciels e-business. Pour faire face à une concurrence de plus en plus vive, elles s'engagent dans différentes transformations rendues possibles par les TIC : utilisation plus fine et rapide de l'information, simplification des processus d'entreprise s'accompagnant souvent d'une transformation de la chaîne de valeur (externalisation, utilisation des TIC dans la fabrication, diversification des approvisionnements à l'échelle mondiale, nouvelles structures organisationnelles en réseau, etc.), utilisation de logiciels d'e-business (comme la gestion des relations clients – GRC), et évolution des modes d'interaction entre les entreprises et leurs fournisseurs et clients.

Actuellement, il s'agit pour les entreprises de savoir non pas si elles vont s'équiper d'un accès à Internet mais plutôt comment intégrer cette technologie dans leurs processus, c'est-à-dire comment passer de la mise en place satisfaisante d'une infrastructure TIC à son utilisation efficace<sup>2</sup>. Les entreprises ont tiré la leçon des dépenses antérieures en TIC ; il ne s'agit plus tant pour elles de se présenter au monde extérieur au moyen d'une page Internet que de se concentrer sur leur fonctionnement et sur l'intégration des TIC dans leur stratégie globale. Pour certaines entreprises, l'intégration de systèmes TIC internes est primordiale, tandis que d'autres cherchent à intégrer leurs systèmes TIC avec ceux de leurs fournisseurs (en particulier pour la prise de commandes, la production et la logistique).

Les entreprises ont cherché à se servir des TIC davantage pour accroître l'efficacité de leur chaîne d'approvisionnement, et donc en abaisser les coûts, que pour augmenter leurs recettes. Aujourd'hui, toutefois, comme la conjoncture est de nouveau favorable, elles vont rechercher de nouveaux produits et les moyens de mieux atteindre leur clientèle. Elles vont vouloir maximiser les retombées de leurs investissements en TIC et mieux cibler cette fois leurs dépenses en TI sur des objectifs spécifiques plutôt que de se lancer dans des dépenses massives avec des résultats (*The Economist*, 2003) et des rendements incertains (McKinsey, 2003).

Après une brève présentation de l'évolution récente et de certaines questions de mesure et de méthodologie, le présent chapitre aborde quatre phases de l'e-business, allant des toutes premières applications aux applications plus perfectionnées, de façon à analyser la progression de l'e-business dans les pays de l'OCDE. La conclusion apportera des précisions sur les incidences de l'e-business. Pour une discussion de la distribution des compétences de TIC dans les différents secteurs industriels et les moyens de satisfaire la demande en matière de ces compétences, voir le chapitre 6.

### Évolution récente et réorientation de l'attention politique

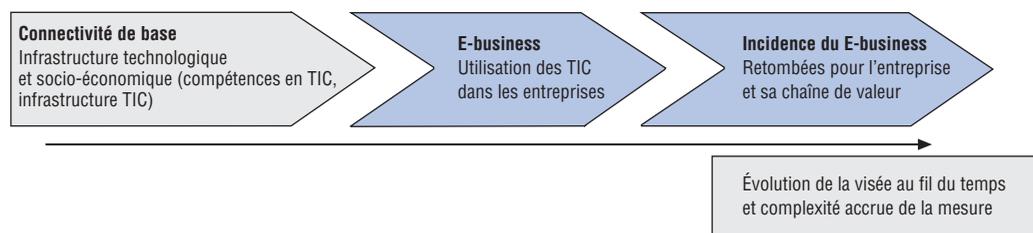
En se penchant sur l'adoption par les entreprises des processus d'entreprise électroniques et sur leurs incidences, le présent chapitre poursuit les analyses présentées dans des éditions précédentes des *Perspectives des technologies de l'information* (OCDE 2000, chapitre 3, sur l'état de préparation au commerce électronique, et OCDE 2002, chapitre 4, sur l'intensité du commerce électronique). La figure 3.1 décrit le cadre conceptuel dans lequel s'inscrit la présente analyse. Elle montre que dans un premier temps, les décideurs ont besoin d'informations sur les facteurs qui favorisent l'e-business et ceux qui y font obstacle (indicateurs de l'état de préparation). L'accès à l'informatique, à l'Internet et à une page Web sont considérés comme faisant partie de cette première phase. Ensuite, les décideurs ont besoin d'informations sur l'intensité d'utilisation des TIC dans l'entreprise, de façon à gérer les déséquilibres (indicateurs d'e-business). À un stade encore ultérieur, ils ont besoin d'informations leur permettant de mesurer les incidences du commerce électronique sur l'économie et la société (indicateurs des incidences). Comme le montre aussi la figure 3.1, les problèmes de mesure augmentent dès que l'on passe d'une série d'indicateurs à une autre.

L'informatique et l'Internet sont aujourd'hui largement répandus dans les entreprises de tous secteurs et de toutes tailles dans les pays de l'OCDE (OCDE, 2002, 2003c ; Sessi, 2003 ; DTI, 2003). Il subsiste un écart important entre les grandes entreprises et les plus petites, mais un fort pourcentage de petites entreprises ont désormais accès à Internet et au courrier électronique. En ce qui concerne l'adoption des TIC, les services financiers et les services aux entreprises arrivent généralement en tête, le commerce de détail se plaçant généralement loin derrière. En conséquence, l'infrastructure des TIC et l'accès à Internet ne sont plus la préoccupation unique des décideurs dans les pays de l'OCDE. La figure C.3.1 de l'annexe montre ces résultats pour l'Australie, le Canada, les Pays-Bas et la Norvège.

On a vu également que le fait de s'intéresser exclusivement au commerce électronique (achat ou vente sur des réseaux informatisés) et à la passation de marchés en ligne exclut une grande partie des activités pour lesquelles les entreprises manufacturières font appel à l'Internet (US Bureau of the Census, 1999, 2001a, 2001b, 2002). En réalité, l'e-business couvre toutes les applications qui font appel à la technologie de l'Internet pour améliorer l'efficacité de l'entreprise. En conséquence, la priorité des décideurs ne se limitent plus à promouvoir le commerce électronique mais évolue vers une vision plus globale de l'e-business, qui englobe non seulement l'achat et la vente sur l'Internet mais aussi l'intégration productive des TIC dans les processus d'entreprise (Commission européenne, 2003 ; Sessi, 2003).

C'est pourquoi le présent chapitre porte sur l'utilisation des TIC dans les processus d'entreprise (processus d'entreprise électroniques) et, dans une certaine mesure, sur les incidences des TIC sur les entreprises. Les processus d'entreprise électroniques sont définis ici comme étant des « processus d'entreprise (tant internes qu'externes) rendus possibles par les TIC et gérés sur des réseaux informatisés ». L'e-business proprement dite a une portée plus large que ces processus car elle englobe aussi la création et la livraison de nouveaux produits (bases de données, nouveaux services financiers ou produits numériques).

Figure 3.1. **Évolution du centre d'intérêt des décideurs et complexité accrue de la mesure au fil du temps**



Source : OCDE.

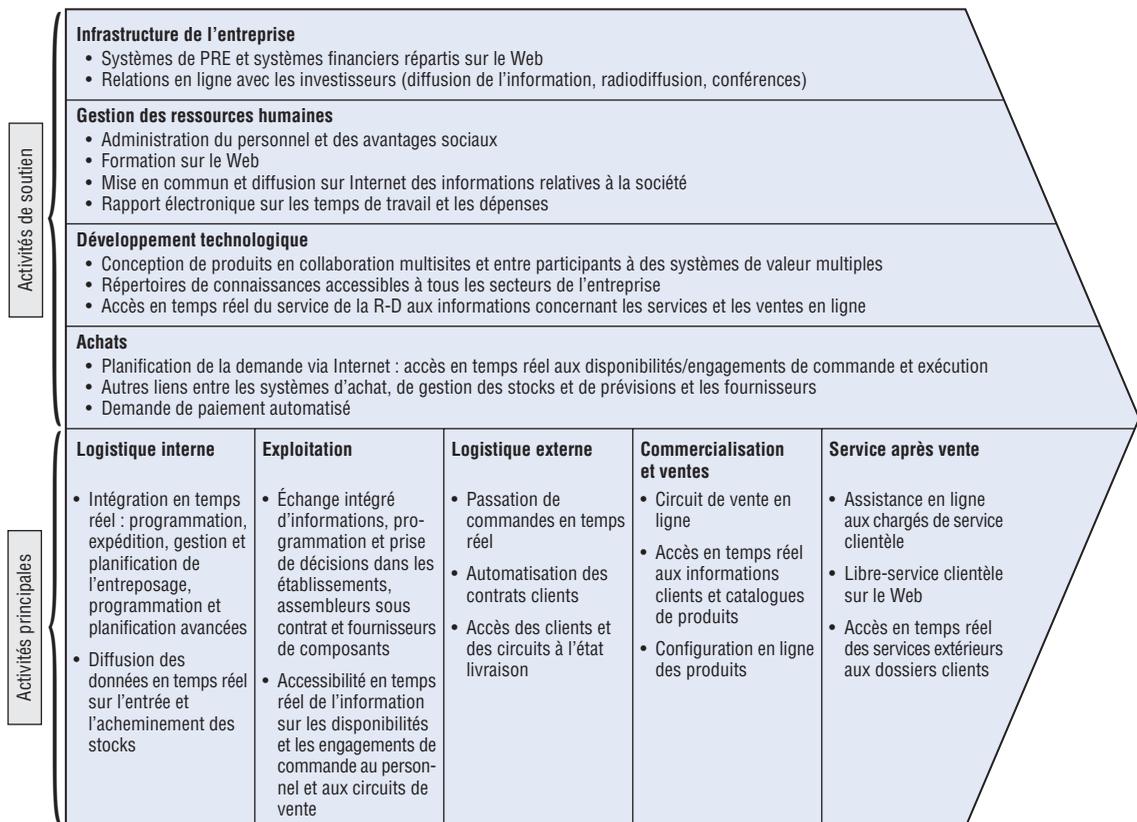
Pour étudier les processus d'e-business, on utilise le concept de chaîne de valeur de Porter pour examiner l'impact des réseaux informatisés sur les fonctions internes des entreprises et leurs relations externes. Les ouvrages de gestion ont beaucoup milité en faveur de l'utilisation des TIC comme facteur stratégique capable de transformer le comportement concurrentiel des entreprises (McFarlan, 1984).

La figure 3.2 montre comment les TIC peuvent être utilisées pour différents processus d'entreprise tout au long de la chaîne de valeur. Dans les différentes fonctions de la chaîne de valeur de Porter, il est possible d'identifier des processus électroniques spécifiques qui automatisent ou modifient les processus existants dans les entreprises.

**Processus axés sur la production :** utilisation des TIC pour la conception et l'essai de nouveaux produits (prototypes), la passation de marchés, la gestion automatique des stocks, le traitement des paiements et d'autres relations électroniques avec les fournisseurs, ainsi que le contrôle de production et des processus liés plus directement à la production.

- **Processus internes :** plates-formes de gestion des connaissances, services au personnel et formation automatisés, recrutement interne.
- **Processus d'achat en ligne :** accès aux produits/catalogues de fournisseurs, commandes, paiement électronique, gestion des stocks par les fournisseurs, utilisation de places de marché électroniques.

Figure 3.2. Utilisation des TIC dans la chaîne de valeur de Porter



- **Processus axés sur la clientèle** : marketing, traitement des commandes et des paiements des clients, gestion de la clientèle et assistance clients. Le commerce électronique fait partie de cette catégorie et est indispensable pour vendre des produits. De nouveaux flux générateurs de recettes peuvent se traduire par une amélioration de l'accès à la clientèle et une augmentation des ventes (éventuellement grâce à une meilleure couverture géographique) ainsi que par la possibilité de livrer des produits par voie électronique (par exemple, logiciels, musique et services numériques).

Les activités illustrées par la figure 3.2 ne sont pas seulement internes à l'entreprise. Il existe entre elles des liens qui ne sont pas propres à la chaîne de valeur d'une entreprise mais que l'on trouve aussi entre celle-ci et les chaînes de valeur de fournisseurs et de circuits (relations verticales). Ces liens offrent d'autres possibilités d'accroître l'avantage concurrentiel (Porter, 1985).

La mondialisation et l'intensification des pressions exercées par le marché contraignent les entreprises à se concentrer sur leurs compétences de base, et les TIC peuvent jouer le rôle de catalyseur à l'égard de choix stratégiques qui jusque là n'étaient pas disponibles (externalisation, fournisseurs de services d'application, etc.). Grâce aux TIC, il est plus facile aux entreprises d'externaliser des fonctions périphériques vers des réseaux partenaires (Atrostic et Gates, 2001 ; Atrostic *et al.*, 2002). Les TIC permettent de réduire les coûts de transaction, d'améliorer les processus d'entreprise, de simplifier la coordination avec les fournisseurs, de fragmenter les processus tout au long de la chaîne de valeur (horizontalement et verticalement) ainsi qu'entre différentes implantations géographiques, d'accroître la diversification et même de réduire la taille de l'entreprise (Motohashi, 2001 ; Porter, 2001 ; Brynjolfsson *et al.*, 1994 ; Brynjolfsson et Hitt, 1998 ; McCarthy et Anagnostou, 2004). Dans le secteur manufacturier, par exemple, de nombreuses grandes entreprises, grâce aux TIC, s'approvisionnent à l'échelle mondiale et adoptent une gestion décentralisée de réseaux de production mondiaux (Chung *et al.*, 2004). L'externalisation du processus comportant des interactions avec les clients (support de vente, gestion de la clientèle, etc.), des opérations de *back-office* telles que la comptabilité, et des services professionnels plus indépendants est de plus en plus fréquente (cf. tableau 2.9 au chapitre 2 ; McCarthy et Anagnostou, 2004).

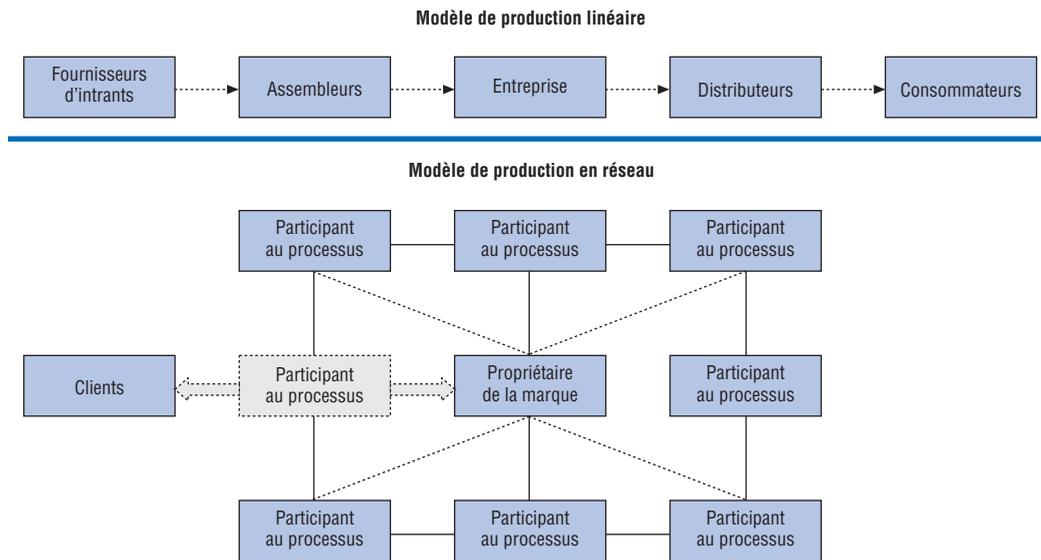
Avec les TIC et l'intégration, les frontières sont aussi devenues plus perméables et le besoin de relations et d'échanges automatisés d'informations est plus grand. Dans ce nouvel environnement, la compétitivité dépend de la capacité d'un groupement d'entreprises à élaborer des stratégies de réseaux de valeur très perfectionnés mais flexibles pour offrir la plus grande valeur possible (Quinn, 1992). La notion d'« entreprise élargie » ou d'évolution des chaînes d'approvisionnement vers des « réseaux de valeur » (Jagdev et Thoben, 2001 ; Bitran *et al.*, 2003 ; A.T. Kearney, 2002) témoigne de cette tendance en faveur de réseaux d'entreprises imbriquées dans lesquels chaque entreprise fonctionne comme une plate-forme d'échange d'informations pour les participants au processus (les autres entreprises) et les clients.

La figure 3.3 transforme le modèle de production linéaire de Porter en un modèle de production en réseau fondé sur les TIC dans lequel les entreprises, les fournisseurs et souvent les clients contribuent au processus de production. Au lieu de se limiter à fournir des matières premières ou des intrants intermédiaires à un producteur final, les entreprises participantes contribuent à des flux d'informations bidirectionnels et à un processus de production dynamique. Dans les secteurs de services (banques, télécommunications), en particulier, la création de valeur a toujours été moins séquentielle et interne que dans les industries manufacturières traditionnelles axées sur les produits (Stabell et Fjeldstad, 1999). Les sociétés de services agissent comme médiateurs dans les interactions et les échanges à l'intérieur d'un réseau de fournisseurs et de clients, et chacune se spécialise dans une partie de la chaîne de valeur, ce qui accroît les possibilités de coordination fondée sur les TIC.

### Questions de mesure

Malgré l'adoption croissante de l'e-business par les entreprises et l'ampleur du débat public qu'elle alimente (commerce électronique), les responsables disposent de très peu de données sur

Figure 3.3. Modèles de production linéaire et réticulaire



Source : OCDE, d'après Chung *et al.*, 2004 ; Jagdev et Thoben, 2001 ; et Bitran *et al.*, 2003.

l'utilisation et les incidences de l'e-business, d'où les grandes difficultés que posent la mesure des TIC de pointe. La plupart des données comparables au plan international pour les pays de l'OCDE portent sur l'accès, la connectivité et certains aspects de l'utilisation des TIC (principalement le commerce électronique). On ne dispose encore guère d'informations sur les processus électroniques plus avancés ou leurs effets. Outre le projet de l'OCDE sur la mesure des incidences du commerce électronique sur les entreprises (PICEE), les évaluations des incidences de l'e-business à grande échelle sont rares, même au niveau de l'entreprise ou de l'étude de cas.

L'exposé qui suit repose par conséquent sur des enquêtes statistiques menées par des organismes statistiques nationaux (ou services apparentés) ou par des entités privées qui s'intéressent aux nouveaux phénomènes de l'e-business (l'encadré 3.1 décrit les efforts déployés par l'OCDE pour améliorer la mesure de l'e-business). L'encadré C.3.1 de l'annexe décrit ces deux types d'enquête plus en détail et compare leur validité, leurs avantages et leurs inconvénients. En général, tous les résultats des enquêtes peuvent comporter des erreurs types et doivent être utilisés avec prudence.

### Adoption des TIC dans les processus d'entreprise

Malgré les problèmes de mesure, toutes les études et tentatives de mesure à ce jour montrent à l'évidence qu'il existe de vastes possibilités pour les entreprises de s'ouvrir à l'e-business (DTI, 2002 ; E-business Nordic.com 2003 ; e-Business W@tch, 2003). Cela tient à ce que l'accès aux TIC ne se traduit pas directement en une utilisation efficace, de sorte que même quand les entreprises disposent de l'accès voulu à l'informatique et d'une connectivité bien développée, leurs taux d'adoption d'activités en ligne simples (commerce électronique) et avancées (intégration avec des fournisseurs) restent bas (Charles et Leduc, 2002).

La figure 3.4 montre que, malgré un accès très répandu à l'Internet et un fort pourcentage d'employés équipés d'ordinateurs, la part des entreprises qui reçoivent leurs commandes en ligne ou qui vendent par l'Internet reste très faible (Leek *et al.*, 2003, constatent la même situation au Royaume-Uni). Les entreprises sont plus nombreuses à commander et à payer en ligne qu'à recevoir des commandes ou des paiements, ce qui prouve que celles qui remplissent les conditions techniques

## Encadré 3.1. Définition et mesure de l'e-business par l'OCDE

Il y a quelques années encore, il n'existait pas de statistiques officielles mesurant l'e-business qui se prêtaient à une comparaison internationale. À la suite d'une recommandation formulée par les ministres à la conférence sur le commerce électronique qui a eu lieu à Ottawa en 1998, l'OCDE a adopté des définitions des transactions de commerce électronique qui sont désormais largement utilisées par les pays membres et non membres de l'OCDE ainsi que par les organisations internationales qui couvrent les pays en développement (par exemple, la CNUCED, 2003a, 2003c). Des travaux sont également en cours sur les processus électroniques de plus grande ampleur.

En 2001 et 2002, outre un travail statistique, l'OCDE a mené le projet sur la mesure des incidences du commerce électronique sur les entreprises (PICEE), qui avait pour but d'élaborer des études de cas approfondies, se prêtant à une comparaison internationale et devant permettre de mieux comprendre la dynamique et l'impact des stratégies de commerce électronique et d'e-business et de suivre leur progression (OCDE, 2003d).

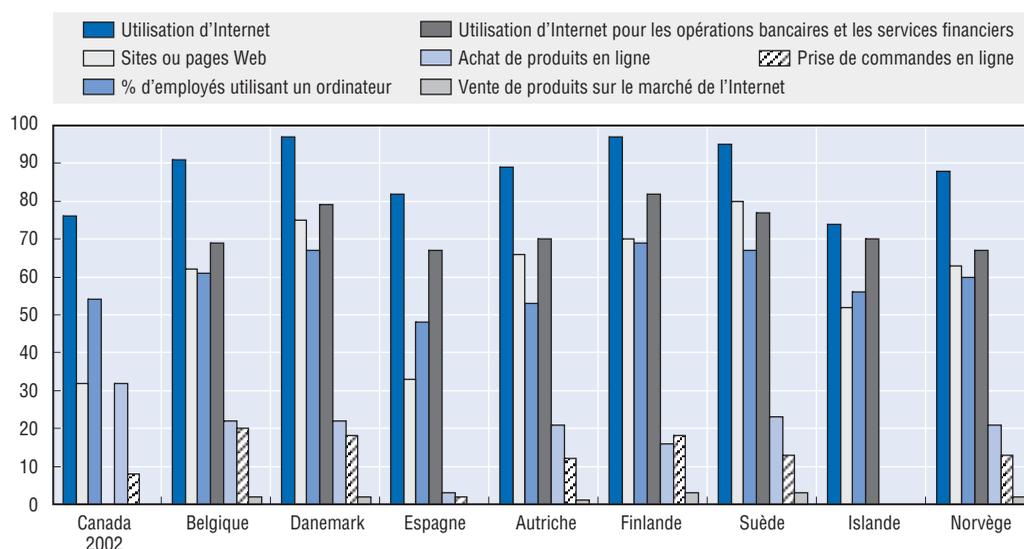
D'autres travaux, qui ont porté sur les définitions, ont abouti à inclure des questions concernant l'e-business dans les enquêtes de l'OCDE sur l'utilisation des TIC dans les entreprises. La définition suivante des processus d'entreprise électroniques est actuellement à l'étude pour servir dans les enquêtes statistiques : « Processus d'entreprise (automatisés) (tant internes qu'externes) gérés à l'aide de réseaux informatisés. » En outre, il est suggéré que « les processus d'entreprise électroniques doivent intégrer les tâches et aller au-delà d'une application autonome ou individuelle ».

Source : OCDE (2003a).

Figure 3.4. Une connectivité bien développée mais des taux d'adoption du commerce électronique qui sont bas

Certains pays de l'UE, Norvège, Islande et Canada – 2003 ou dernière année disponible

En pourcentage de l'ensemble des entreprises



Source : OCDE, d'après Eurostat, Enquête communautaire de 2003 sur l'utilisation des TIC dans les entreprises, entreprises de toutes tailles appartenant à sept secteurs, et Industrie Canada, Enquête sur le commerce électronique et la technologie, avril 2003 (chiffres de 2002 pour le Canada).

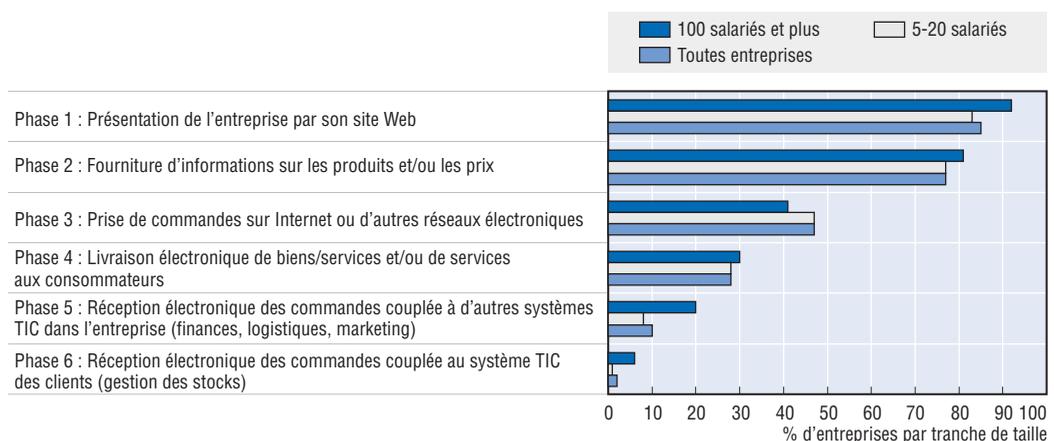
pour faire du commerce électronique s'en tiennent souvent à des processus simples (DTI, 2002, 2003). Les formes plus spécialisées d'e-business, impliquant l'intégration interne ou externe de systèmes TIC, sont moins présentes.

L'adoption de l'e-business et l'utilisation de processus d'entreprise électroniques plus poussés varient sensiblement selon le secteur d'activité et la taille de l'entreprise (Preissl, 2003 ; e-Business W@tch, 2003). L'e-business n'a entraîné de véritables changements dans les concepts microéconomiques, la chaîne de valeur, l'organisation et les relations avec les fournisseurs et les clients que dans quelques entreprises. L'intégration des systèmes électroniques de prise de commandes avec d'autres fonctions (marketing, logistique, etc.) ou avec des fournisseurs et des clients (intégration externe) n'a guère progressé, sauf dans quelques grandes entreprises. Au moment où diminue l'écart entre petites et grandes entreprises en ce qui concerne leur état de préparation à l'e-business, un nouveau fossé risque de se creuser pour les applications plus poussées de l'e-business. On a en fait avancé que les entreprises passaient progressivement d'une étape sur l'échelle de valeurs de l'e-business à la suivante (CBI, 2002).

Les étapes en cause semblent correspondre à deux phases distinctes. Première expérience : *étape 1* : les TIC permettent la fourniture et facilitent la recherche d'informations (partage des documents, information sur les prix, disponibilité des produits, etc.) ; *étape 2* : les TIC servent à effectuer des transactions en ligne (opérations bancaires, réception et envoi de commandes, commerce électronique). Ensuite, on observe l'adoption d'applications plus avancées ; *étape 3* : les TIC sont intégrées à des processus internes (mise en commun de l'information en interne, intégration des systèmes TIC pour le marketing avec un système de prise de commandes, intégration du commerce électronique avec système terminal, planification de la production, planification des ressources de l'entreprise) ; *étape 4* : les TIC servent à intégrer des processus externes et internes et des systèmes TIC (intégration des systèmes avec les fournisseurs ou les clients) : c'est ce qu'on désigne par « entreprise élargie »<sup>3</sup> dans la documentation sur le sujet.

Chaque étape est censée accroître les avantages pour l'entreprise, mais elle exige aussi un changement organisationnel plus profond et un perfectionnement accru. Certaines enquêtes montrent que le nombre d'entreprises présentes dans des activités e-business particulières diminuent dès lors que les activités en question deviennent plus poussées (passage de l'étape 1 à l'étape 4). C'est le cas des entreprises néerlandaises dans presque tous les secteurs analysés (figure 3.5). Même si la

Figure 3.5. Phases successives de l'e-business aux Pays-Bas, 2001  
 Pourcentage d'entreprises<sup>1</sup> qui offrent des services par l'intermédiaire de réseaux électroniques



1. Entreprises comptant plus de cinq salariés.  
 Source : OCDE, d'après CBS (2003).

métaphore de l'échelle dont les entreprises graviraient régulièrement les échelons est séduisante, la réalité risque d'être plus complexe. Il n'est pas nécessairement vrai que certaines activités (commerce électronique) constituent un préalable à l'adoption de processus plus évolués (processus internes ou intégration externe fondés sur les TIC). Là encore, l'absence de données sur les utilisations très poussées des TIC est peut-être due à des problèmes de mesure.

## Première expérience de l'e-business

### Utilisation des TIC pour fournir et rechercher de l'information

Actuellement, les entreprises utilisent encore les TIC et l'Internet principalement pour rechercher des informations (surtout techniques) ainsi que pour le courrier électronique et comme support de communication et de diffusion (tableau 3.1). Par exemple, 92 % des entreprises australiennes ayant accès à l'Internet l'utilisent pour le courrier électronique (ABS, 2003a), et plus de 90 % des entreprises espagnoles l'utilisent pour la recherche d'informations (INE, 2003).

Tableau 3.1. **Utilisation de l'Internet pour fournir ou rechercher des informations, 2002 ou dernière année disponible**  
Pourcentage d'entreprises ayant accès à l'Internet

	AUS	ESP	NLD	KOR <sup>1</sup>	DEU	GBR <sup>2</sup>	DNK <sup>1</sup>	FIN <sup>1</sup>	ISL <sup>1</sup>	NOR <sup>1</sup>	SWE <sup>1</sup>
Recherche d'informations	88	93.2	n.d.	88.5	n.d.	96	90	91	n.d.	83	95
Fourniture d'informations	n.d.	n.d.	85	49.9	70-96	n.d.	96	87	82	93	98

1. Données de 2001.

2. Données de 2000.

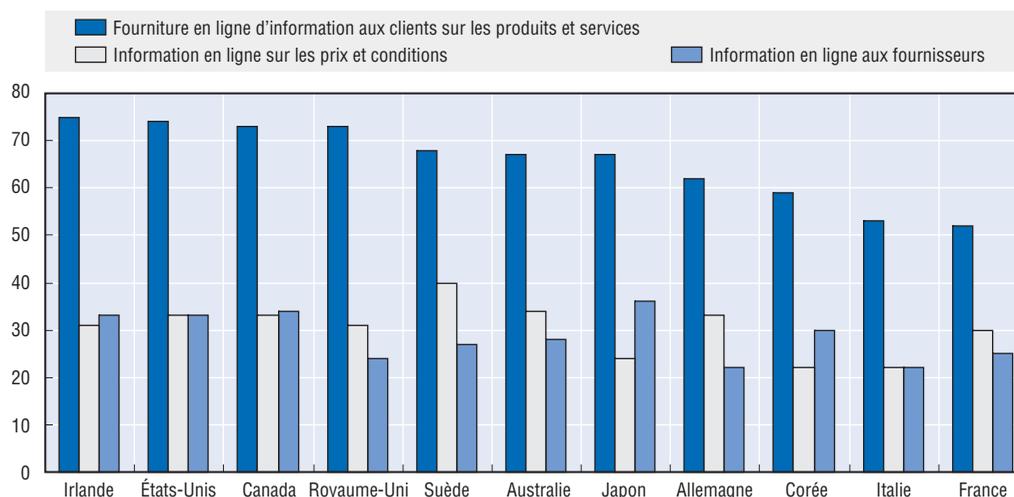
Source : OCDE, d'après GBR (Grande-Bretagne) : Leek *et al.* (2003) ; KOR (Corée) : NCA (2002) évoque la recherche d'informations par la direction générale, et le marketing auprès de la clientèle par la direction des ventes ; AUS (Australie) : ABS (2003b) pour 2001-02 ; NLD (Pays-Bas) : CBS (2003), pourcentage d'entreprises comptant plus de cinq salariés qui utilisent des réseaux électroniques ; DNK (Danemark), FIN (Finlande), ISL (Islande), NOR (Norvège), SWE (Suède) : Conseil nordique des ministres (2002), pourcentage d'entreprises d'au moins 10 salariés ayant accès à l'Internet et utilisant l'Internet comme outil de marketing ; ESP (Espagne) : INE (2003) ; DEU (Allemagne) : 70 % (entreprises de 1-19 salariés) et 96 % (entreprises de 250 salariés et plus).

Beaucoup d'entreprises ne vont pas au-delà de l'utilisation de l'Internet comme brochure électronique (Dutta et Segev, 1999 ; Protogeros, 2002 ; Nordic e-Business.com, 2003). Pourtant, alors que les entreprises sont plus nombreuses à utiliser les TIC pour obtenir de l'information que pour en fournir, la deuxième fonction de l'Internet la plus populaire auprès d'elles semble être celle d'outil de marketing. Les entreprises diffuseront davantage certains types d'information que d'autres. La plupart fournissent des informations sur leurs produits ou services (près de 70 % d'entre elles, dans la plupart des pays), mais l'information sur d'autres sujets est plus rare (par ordre décroissant : disponibilité des produits, prix et conditions, délais de livraison). L'information fournie en ligne aux fournisseurs se compose principalement de descriptions de produits et de données sur la mise au point des produits et des services et les processus d'entreprise (figure 3.6). Malgré tout, la fourniture d'informations aux fournisseurs – première étape vers une intégration avec des sources externes – est beaucoup moins répandue que la fourniture d'informations aux clients. (DTI, 2002, 2003).

### Utilisation des TIC pour effectuer des transactions en ligne

Une grande majorité d'entreprises utilisent l'Internet pour les opérations bancaires et les services financiers (tableau 3.2). Les opérations bancaires et autres services financiers en ligne constituent l'une des activités les plus répandues sur l'Internet pour les entreprises et certainement l'un des plus grands moteurs d'utilisation de l'Internet (Conseil nordique des ministres, 2002 ; Statistisches Bundesamt, 2003).

Figure 3.6. **Entreprises qui fournissent des informations en ligne, 2002-03**  
 Pourcentage de l'ensemble des entreprises interrogées



Note : Les résultats sont pondérés pour tenir compte de la répartition des salariés (30 % des entreprises signifiant les entreprises qui représentent 30 % de l'emploi).

Source : OCDE, d'après DTI (2003).

#### Faible utilisation de l'Internet pour la réception de commandes et la vente

Les statistiques officielles pour 2001 concernant la plupart des pays membres de l'OCDE montrent le nombre d'entreprises qui assurent l'achat ou la prise de commandes (commerce électronique) en ligne (figure 3.7)<sup>4</sup>. Le plus souvent, l'accès à l'Internet ne se traduit pas automatiquement par une intense activité de commerce électronique. Par exemple, les entreprises japonaises ont largement accès à l'Internet, mais l'utilisent peu pour la prise de commandes. Dans la plupart des pays, entre 10 % et 25 % seulement des entreprises prennent des commandes en ligne (les Pays-Bas sortent du lot à cet égard, avec près de 35 %).

Comme le montre aussi la figure 3.7, l'Internet est beaucoup plus utilisé pour acheter/commander des biens et des services que pour recevoir des commandes (voir aussi Statistisches Bundesamt, 2003 ; Charles et Leduc, 2002). En Australie, au Canada, au Danemark, en Suède et en Finlande, les deux tiers des entreprises comptant 250 salariés ou plus achètent des biens ou des services par l'Internet. Aux États-Unis, les achats en ligne représentaient 11 % de la totalité des coûts des matières utilisées par les entreprises manufacturières en 1999 (US Bureau of the Census, 2003a, 2003b).

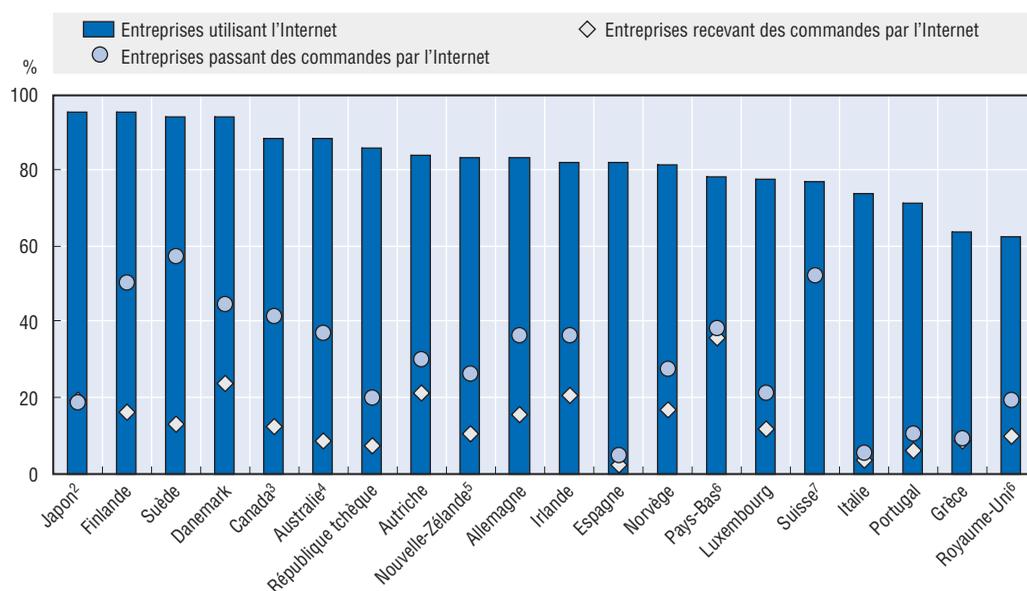
Les entreprises sont nettement moins nombreuses à vendre en ligne. Les données pour 2001 montrent que dans la plupart des pays, moins de 20 % d'entre elles reçoivent des commandes par l'Internet. Le Danemark, l'Autriche, l'Irlande et les Pays-Bas font exception. Au Canada, en 2002, 7,5 % des entreprises du

Tableau 3.2. **Pourcentage d'entreprises utilisant l'Internet pour les opérations bancaires et les services financiers, 2003 ou dernière année disponible**

Australie	Belgique	Danemark	Espagne	Autriche	Finlande	Suède	Islande	Norvège
69	69	79	67	70	82	77	70	67

Source : OCDE, d'après Eurostat, Enquête de la CE sur l'utilisation des TIC dans les entreprises, 2003 ; ABS (2003b).

Figure 3.7. **Entreprises utilisant l'Internet pour l'achat et la vente, 2001 ou dernière année disponible**<sup>1</sup>  
Pourcentage d'entreprises de 10 salariés ou plus



1. Dans les pays européens, à l'exception des Pays-Bas, du Portugal et du Royaume-Uni, les chiffres concernent les commandes reçues et passées sur l'Internet en 2001, alors que l'utilisation de l'Internet porte sur le début de 2002. Seules les entreprises comptant 10 salariés ou plus du secteur privé, à l'exclusion des activités NACE E (électricité, gaz et eau) F (construction) et J (intermédiation financière) sont concernées. La source de ces données est l'Enquête communautaire d'Eurostat sur l'utilisation des TIC par les entreprises. Pour tous les autres pays, sauf indication contraire, les chiffres concernent les entreprises au début de 2001 pour l'utilisation de l'Internet et en 2000 pour les achats et les ventes.
2. Les données concernent 2002 et les entreprises comptant 100 salariés ou plus (ce qui exclut les petites entreprises). L'agriculture, la sylviculture, la pêche et l'extraction minière sont exclues.
3. Les données concernent 2002 et incluent le secteur industriel.
4. Les données relatives à l'utilisation de l'Internet concernent 2002 tandis que les données relatives aux achats et aux ventes concernent 2001-02. Toutes les entreprises comptant des salariés sont incluses à l'exception des secteurs suivants : administration générale, agriculture, forêts et pêche, administration publique et défense, éducation, ménages employant du personnel et organisations religieuses.
5. Les données concernent 2001 et incluent les entreprises comptant plus de 10 salariés dans tous les secteurs à l'exception de : électricité, gaz et eau, administration publique et défense, services personnels et autres services.
6. Commandes reçues et envoyées par l'Internet et d'autres réseaux informatisés.
7. Les données concernent 2000 et incluent les industries manufacturières, la construction et les services.

Source : OCDE, base de données sur les TIC et Eurostat, Enquête communautaire de 2002 sur l'utilisation des TIC dans les entreprises, mai 2003.

secteur privé recevaient des commandes par l'Internet tandis que près de 32 % d'entre elles utilisaient l'Internet pour faire leurs achats (Statistique Canada, 2003). En 2002-03, 13 % des entreprises australiennes recevaient des commandes en ligne et 28 % passaient des commandes sur l'Internet (ABS, 2004). En Corée, 7,1 % des entreprises recevaient des commandes en ligne en 2003 tandis que 26,2 % passaient des commandes sur Internet (Ministère coréen de l'information et de la communication). D'après les données officielles pour 2002, seule la République tchèque présentait un écart légèrement moindre entre l'achat et la vente en ligne par les entreprises (Bureau des statistiques de la République tchèque, 2004).

Dans beaucoup de pays, les réseaux privés d'échange de données informatisé (EDI), qui datent des années 70, sont encore utilisés pour le commerce électronique et coexistent souvent avec des applications de l'Internet (CRITO, 2004a, pour le Japon ; MINEFI, 2004, pour la France). En France, par exemple, c'est en 2002 que le pourcentage d'entreprises effectuant des ventes en ligne sur l'Internet (9 % des entreprises industrielles) a été pour la première fois supérieur à celui des entreprises réalisant des ventes par des systèmes d'EDI (6 %) (Sessi, 2003). En République tchèque, comme dans d'autres pays de l'OCDE, l'EDI est principalement utilisé par les grandes entreprises des secteurs industriel et commercial (Bureau de statistiques de la République tchèque, 2004). En tant que fournisseurs, les petites et moyennes entreprises (PME) trouvent que les systèmes XML sur l'Internet sont moins coûteux et moins difficiles à utiliser.

La plupart des places de marché électroniques interentreprises de la fin des années 90 ont maintenant disparu (*Financial Times*, 2004). En revanche, l'activité économique est concentrée sur quelques places de marché sectorielles auxquelles participent quelques entreprises parmi les plus grandes (SupplyOn pour l'automobile, Transora pour l'alimentation et les boissons, *Global Healthcare Exchange* pour les produits pharmaceutiques et de santé). Il existe aussi des places de marché spécifiques qui réalisent de gros volumes de transactions, avec des articles à bas prix et des produits relativement homogènes pour l'aviation, la construction, l'industrie chimique, le secteur de l'énergie et des carburants, la métallurgie et l'extraction minière (Commission européenne, 2003b ; eMarket services, 2003).

#### *Faible utilisation du paiement en ligne*

Peu d'entreprises acceptent le paiement en ligne (tableau 3.3)<sup>5</sup>. Elles sont bien moins nombreuses que celles qui prennent des commandes en ligne, mais on observe un rapport positif entre les unes et les autres (DTI, 2002).

**Tableau 3.3. Pourcentage d'entreprises comptant plus de dix salariés et ayant reçu des paiements en ligne pour des ventes sur l'Internet, 2002**

Canada	Suède	Irlande	Danemark	Finlande	Luxembourg	Allemagne	Espagne	Italie
9	4	5.6	4	2.6	2.1	2	1.6	0.6

Source : OCDE, base de données sur les TIC (chiffres arrondis).

Parmi les entreprises australiennes passant des commandes par l'Internet en 2002-03, plus des trois quarts paient aussi en ligne les biens et services commandés (26 % des entreprises ayant accès à l'Internet). En revanche, un sixième environ des entreprises recevant des commandes en ligne reçoivent aussi les paiements en ligne (ABS, 2004). Parmi les entreprises qui autorisent les paiements en ligne, la part moyenne de la valeur totale des ventes ainsi payées a augmenté en France, en Allemagne, en Italie, en Suède, aux États-Unis et légèrement au Canada entre 2001 et 2002. Les motifs les plus couramment invoqués pour ne pas payer en ligne concernent la sécurité et la fraude. Les investissements dans les technologies de la sécurité, la pénétration des cartes de crédit et les lois limitant la responsabilité pour l'utilisation des cartes de crédit (pour les transactions d'entreprise à consommateurs) jouent un rôle clé dans la promotion du paiement en ligne (DTI, 2002, 2003).

#### *Le commerce électronique : une activité essentiellement interentreprises et de dimension nationale*

Le projet PICEE de l'OCDE a montré que si le commerce électronique fait partie intégrante d'une stratégie de restructuration mondiale pour certaines entreprises, la plupart se limitent encore à des opérations locales. Dans certains cas, le risque de la commercialisation à l'étranger est peut-être trop élevé. En effet, mener des activités commerciales sur un marché plus dispersé géographiquement peut entraîner des coûts administratifs, commerciaux, logistiques et parfois réglementaires sensiblement accrus (OCDE, 2003d). Comme le montre le tableau 3.4, le commerce électronique se limite, pour l'essentiel, au cadre national. En outre, dans une très large mesure, les ventes en ligne sont surtout interentreprises (sauf en Islande, où la plupart des ventes sont destinées aux ménages). En Corée, les offres de fournisseurs pour l'obtention de contrats avec des conglomérats sont la principale activité, qui représente 72.7 % de l'ensemble des transactions interentreprises (ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Énergie, 2003). Le commerce interentreprises passe rarement par des intermédiaires (3.5 %).

Tableau 3.4. Type de commerce électronique et destination géographique, 2002 ou dernière année disponible

	Part du commerce électronique interentreprises (%)	Part du commerce électronique à destination nationale (%)
Canada	73	Moins de 75
Danemark <sup>1</sup>	80	82
Finlande <sup>1</sup>	81	87
Allemagne <sup>1</sup>	n.d.	90
Islande	37	83
Corée	88 <sup>2</sup>	83,5 <sup>2</sup>
Pays-Bas	n.d.	70 (95 vers l'UE)
Norvège <sup>1</sup>	84	97
Espagne	88	92 (98 vers l'UE)
Suède <sup>1</sup>	78	78
États-Unis <sup>1</sup>	93	n.d.

1. Données concernant 2001.

2. Données concernant 2003.

Source : OCDE, d'après INE (2003), Conseil nordique des ministres (2002), ministère du Commerce, de l'Industrie et de l'Énergie (2003), NCA/MIC 2003, Statistique Canada (2003), CBS (2003), US Bureau of the Census ([www.census.gov/eos/www/papers/2001/2001estatstext.pdf](http://www.census.gov/eos/www/papers/2001/2001estatstext.pdf)). Les chiffres concernant le Danemark, la Finlande, l'Islande, la Norvège et la Suède englobent le commerce électronique d'entreprise à administration publique (B2G).

Néanmoins, le commerce électronique s'internationalise. Au Canada, par exemple, les ventes en ligne à l'exportation ont plus que doublé, passant de 1.2 à 2.7 milliards de CAD entre 2000 et 2001, puis à 2.9 milliards de CAD en 2002. Ces ventes ont représenté un peu plus du quart de l'ensemble du commerce électronique. En 2002, le commerce de détail occupait 33 % du marché électronique de l'exportation, suivi par le secteur manufacturier (17 %) et les secteurs de l'information et de la culture (13 %) ; 56 % de l'ensemble des ventes en ligne du commerce de détail se faisait à l'exportation.

Il semble aussi que le commerce électronique entreprises-consommateurs se développe rapidement, ce qui donne à penser que le démarrage du commerce électronique, longtemps attendu, se réalise enfin. Cette tendance témoigne de la maturation du commerce électronique (meilleure information pour comparer les produits, commerçants traditionnels plus nombreux à ajouter des éléments en ligne, plus grande confiance) et de la pénétration accrue de l'Internet à haut débit. L'International Benchmarking Study de la DTI montre que le pourcentage de commandes en ligne passées par les ménages a augmenté entre 2001 et 2002 (DTI, 2002), principalement aux États-Unis, au Canada, en France et au Royaume-Uni. En Asie, le développement du commerce électronique entreprises-consommateurs est très dynamique. En Corée, entre 2001 et 2002 le commerce électronique a augmenté de 54.1 % d'entreprise à entreprise, de 172 % d'entreprise à administration et de 110 % d'entreprise à consommateur (NCA/MIC, 2003). Au Japon, le marché entreprises-consommateurs a augmenté de 90.1 % atteignant 1 587 milliards de JPY au cours de la même période, l'essentiel de la progression étant attribuable à l'électroménager et aux produits consommés par les ménages (MPHPT, 2003a).

Les données relatives au Canada illustrent aussi l'importance croissante du commerce électronique entreprises-consommateurs (Industrie Canada, 2003). Au cours des années précédentes, le rapport du commerce électronique interentreprises au commerce électronique entreprises-consommateurs était de 80 : 20 et reste encore à ce niveau aujourd'hui dans d'autres pays, mais les données les plus récentes pour le Canada font apparaître une évolution vers un rapport de 70 : 30 en 2002. Les ventes d'entreprise à consommateur concernent principalement au Canada les arts, les loisirs et les distractions, et le commerce de détail, où elles représentaient respectivement 97 % et 85 % des ventes sur l'Internet. Les chiffres disponibles pour le commerce électronique en France en 2003 montrent que pour un groupe d'entreprises donné vendant en ligne aux consommateurs, les recettes du commerce électronique ont augmenté de 56 % entre 2002 et 2003, et le nombre de transactions de 69 % (ACSEL, 2004 ; FEVAD, 2004).

On remarque également pour le Canada que les petites entreprises sont plus spécialisées dans le commerce entreprises-consommateurs que les plus grandes ; le commerce électronique au

consommateur représentaient 25 % de la totalité des ventes des PME par l'Internet, contre 18 % pour les grandes entreprises (Charles et Leduc, 2002). Les données concernant le Japon confirment cette tendance (CRITO, 2004).

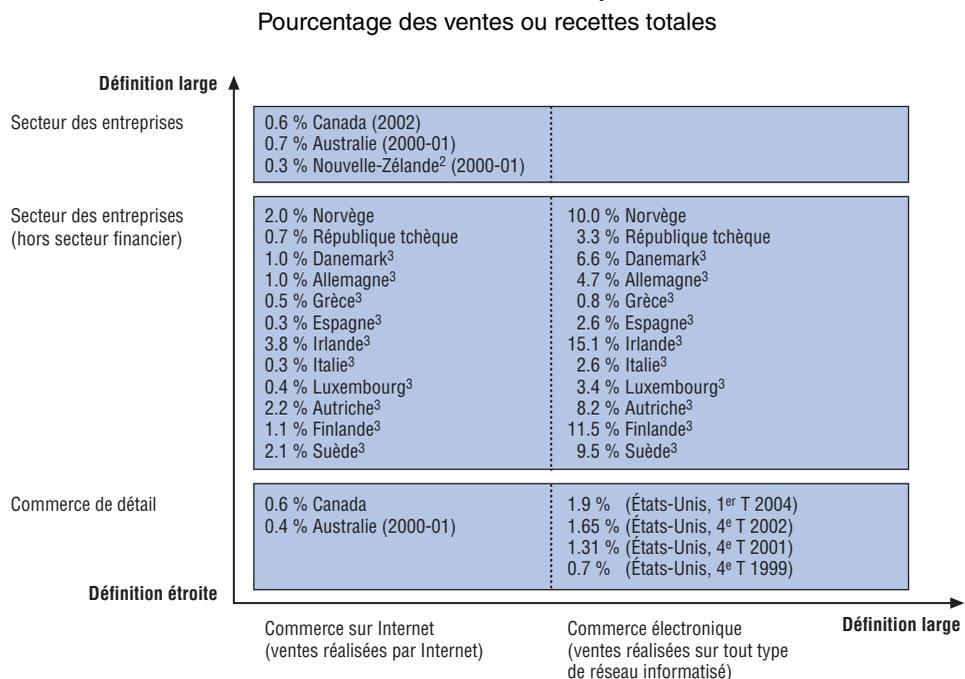
*Part des recettes du commerce électronique dans les recettes totales : très faible mais en augmentation*

Il n'existe pas de statistiques officielles sur la valeur mondiale du commerce électronique. D'après les tentatives de compilation d'informations provenant de sources privées (Forrester Research), elle se situerait, en 2003, entre 1 408 milliards et 3 878 milliards d'USD, avec une projection à 12 837 milliards pour 2006 (CNUCED, 2003c). Cependant, ces chiffres sont à prendre avec précaution.

Non seulement on constate qu'un très petit pourcentage d'entreprises vend en ligne, mais on s'accorde en général à reconnaître que les transactions électroniques représentent une très petite part de l'activité économique globale de la plupart des entreprises des pays de l'OCDE. Les ventes par l'Internet représentent entre 0.3 % et 3.8 % du total des ventes (figure 3.8)<sup>6</sup>. Dans les enquêtes officielles, les ventes électroniques, c'est-à-dire les ventes effectuées sur n'importe quel réseau informatisé, atteignent 10 % des ventes ou plus en Autriche, en Suède, en Finlande et en Irlande.

Des données plus récentes et des comparaisons dans le temps révèlent que le commerce électronique – en pourcentage des recettes et du volume – augmente régulièrement malgré des

Figure 3.8. **Estimations officielles des transactions sur l'Internet et de commerce électronique<sup>1</sup>, 2001 ou dernière année disponible**



*Note* : En avril 2000, les pays membres de l'OCDE ont adopté deux définitions des transactions électroniques, fondées sur les définitions étroite et large de l'infrastructure de communication. D'après les définitions de l'OCDE, c'est la méthode utilisée pour passer ou recevoir la commande, et non le paiement ou le circuit de livraison, qui détermine si la transaction relève de la définition « étroite » (effectuée sur l'Internet) ou « large » (effectuée sur un réseau informatisé). Cf. : [www1.oecd.org/publications/e-book/92-2003-04-1-7294/GB-04-5A.htm](http://www1.oecd.org/publications/e-book/92-2003-04-1-7294/GB-04-5A.htm)

1. Pour plus d'information, voir Measuring the Information Economy ([www.oecd.org/sti/measuring-infoeconomy](http://www.oecd.org/sti/measuring-infoeconomy)).
2. Les données relatives à la Nouvelle-Zélande excluent l'électricité, le gaz et l'eau, et ne couvrent que les entreprises d'au moins six salariés en équivalent plein-temps et réalisant un chiffre d'affaires de 30 000 NZD ou plus.
3. Entreprises de dix salariés ou plus. Les données excluent les activités E (électricité, gaz et eau), F (construction) et J (intermédiation financière) de la NACE.

Source : OCDE (2003c), base de données sur les TIC et Eurostat, Enquête communautaire de 2002 sur l'utilisation des TIC dans les entreprises, mai 2003, US Bureau of the Census (2004), Statistique Canada (2003).

reculs passagers. Il a accusé un ralentissement évident en 1999, 2000 et/ou 2001 dans la plupart des pays de l'OCDE, par suite de la faillite d'un grand nombre d'entreprises dont les activités étaient exclusivement liées à l'Internet. Le repli est donc plus net parmi les entreprises qui vendent en ligne que parmi celles qui achètent en ligne. Cependant, la baisse du pourcentage d'entreprises qui réalisent des ventes en ligne peut s'accompagner d'une augmentation sensible de la valeur de ces ventes (Charles et Leduc, 2002).

Au Canada, par exemple, la proportion des entreprises qui vendent en ligne a diminué entre 1999 et 2000, la vente sur l'Internet étant alors plus concentrée aux mains d'un plus petit nombre de plus grandes entreprises. Depuis 2001, en revanche, la proportion d'entreprises vendant et achetant en ligne a augmenté au Canada (tableau 3.3). En Australie, la proportion d'entreprises passant des commandes en ligne a augmenté régulièrement et, dans le même temps, celle des entreprises recevant des commandes en ligne a baissé, avant de connaître une brusque remontée. La proportion d'entreprises passant leurs commandes en ligne a chuté en 2001 en France, en Allemagne, en Italie, en Suède et au Royaume-Uni, mais a repris en 2002 (DTI, 2002).

Tableau 3.5. **Passation et réception de commandes sur l'Internet en Australie<sup>1</sup> et au Canada, 1999-2002**  
Pourcentage d'entreprises achetant des biens ou des services par l'Internet

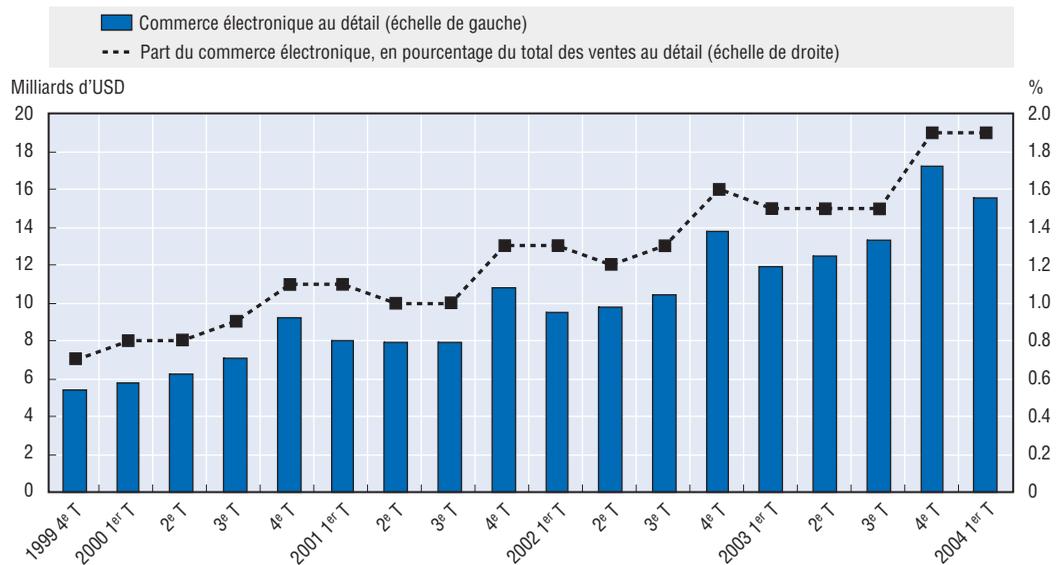
	2000		2001		2002		2003
	AUS <sup>1</sup>	CAN	AUS	CAN	AUS	CAN	AUS
Commandes passées sur l'Internet ou sur le Web	6	18.2	20	22.4	25	31.7	39
Commandes reçues sur l'Internet ou sur le Web	6	n.d.	9	6.7	6	7.5	19

1. Pour l'Australie, les données pour 2000 concernent 1999-2000 ; pour 2001, elles concernent 2000-01, etc.  
Source : OCDE, d'après ABS (2003a, 2004) et Statistique Canada (2003).

Sur les 91 000 entreprises australiennes censées avoir réalisé des recettes sur l'Internet en 2002-03, 43 % ont généré au moins 5 % de leur revenu total de cette manière, ce qui représente une forte augmentation par rapport aux périodes précédentes. Les recettes réalisées par les entreprises australiennes sur l'Internet sont passées de 9.4 à 24.08 milliards d'AUD entre 2000-01 et 2002-03. Au Canada, les commandes transmises sur l'Internet sont passées de 0.2 % de l'activité économique totale en 1999 à 0.6 % en 2002 (Statistique Canada, 2003). Les chiffres concernant l'Allemagne, le Danemark, la Finlande, la France, l'Islande, l'Italie, la Norvège, la République tchèque et le Royaume-Uni confirment aussi une augmentation de la part du commerce électronique dans le total des ventes entre 2002 et 2003 (Conseil nordique des ministres, 2002 ; e-Business W@tch, 2003 ; Bureau tchèque de statistiques, 2004). En France, les ventes en ligne représenteraient 2.2 % de l'ensemble des recettes des entreprises manufacturières en 2002 (Sessi, 2003). En Allemagne, en France, en Italie et au Royaume-Uni, ce sont le tourisme, les médias et l'édition, l'assurance, les services des TIC et le commerce de détail qui sont les principaux générateurs de recettes en ligne (e-Business W@tch, 2003).

Les données concernant le commerce électronique de détail aux États-Unis (US Bureau of the Census, 2004) montrent que la part du commerce électronique de détail dans le total des ventes au détail est en croissance constante, tant en valeur qu'en volume (figure 3.9). D'après les projections de Forrester Research, le commerce électronique au détail aux États-Unis atteindront près de 230 milliards d'USD et représenteront 10 % du total des ventes au détail aux États-Unis en 2008<sup>7</sup>.

Dans certains pays de l'OCDE, le pourcentage d'entreprises achetant ou vendant en ligne a augmenté en 2002 et 2003, pour dépasser nettement les niveaux de 2001 (DTI 2002, 2003 ; Statistique Canada, 2003). En France, en 2002, 45 % des entreprises manufacturières achetaient sur l'Internet contre 15 % en 1999 (Sessi, 2003). D'après e-Business W@tch (2003), les entreprises américaines ont effectué en ligne près de 6 % de l'ensemble de leurs achats en 2003 (y compris maintenance, réparation et exploitation et produits entrant directement dans la production). Les principaux secteurs pour les

Figure 3.9. Estimations trimestrielles des commerce électronique au détail aux États-Unis<sup>1</sup>, 4<sup>e</sup> trimestre 1999 au 1<sup>er</sup> trimestre 2004


1. Données en milliards d'USD, non corrigées des variations saisonnières, des différences de jours ouvrés ou des changements de prix.  
 Source : OCDE, d'après le US Bureau of the Census (2004).

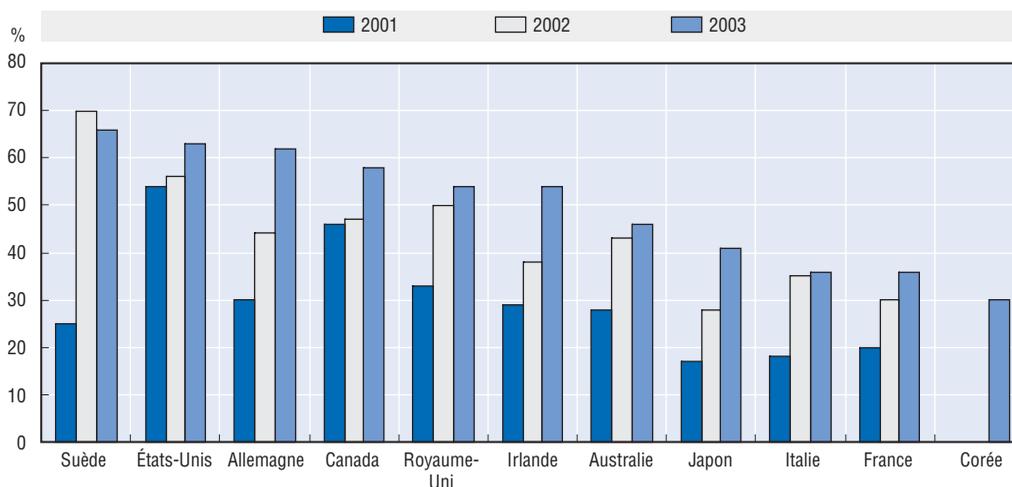
achats en ligne étaient les services TIC, le secteur des machines électriques et de l'électronique, et les services aux entreprises. En 2002, près de 32 % des entreprises canadiennes achetaient sur l'Internet, contre 18 % en 2000 (Statistique Canada, 2003).

Aux États-Unis, une enquête menée auprès de 294 responsables de la gestion des approvisionnements d'entreprises manufacturières et autres a révélé que les entreprises utilisent de plus en plus l'Internet pour acheter des biens et des services directs et indirects (13 % en moyenne du total de leurs matières directes était achetées par l'Internet aux deuxième et troisième trimestres de 2003) et que le pourcentage de matières directes achetées par l'Internet était supérieur à celui des matières indirectes (biens/services qui n'entrent pas dans le produit manufacturé final) (Institute for Supply Management, 2003). Au Canada, la valeur des commandes passées en ligne a augmenté de 28.4 % entre 2001 et 2002, malgré la lente progression de la proportion des entreprises canadiennes vendant en ligne. Néanmoins, le marché du commerce électronique a été très changeant. En effet, en 2002, sept entreprises canadiennes cessaient de vendre sur l'Internet pour dix qui commençaient à le faire. En outre, 43 % de celles qui vendaient en ligne en 2001 ne sont plus en ligne en 2002 (Statistique Canada, 2003).

Le marché électronique peut maintenant compter sur une masse critique de fournisseurs, des systèmes logiciels plus performants et une meilleure intégration des systèmes frontaux et terminaux. La plupart des achats en ligne sont encore des achats sur catalogue de matières indirectes telles que des fournitures de bureau, mais on observe aussi une augmentation des achats de matières directes et de divers services, par exemple de conseil ou d'audit. La raison la plus couramment avancée par les entreprises britanniques pour ne pas commander des biens ou des services en ligne est que les produits dont elles ont besoin ne s'y prêtent pas, ou qu'elles préfèrent la négociation face à face avec les fournisseurs (DTI, 2002).

Les figures 3.10 et 3.11 présentent les plus récentes tendances. L'achat et la vente en ligne progressent, mais le nombre d'entreprises acceptant les commandes en ligne depuis 2001 a moins augmenté que celui des entreprises commandant en ligne (DTI, 2003).

Figure 3.10. **Entreprises passant leurs commandes en ligne, 2001-03**  
Pourcentage de l'ensemble des entreprises



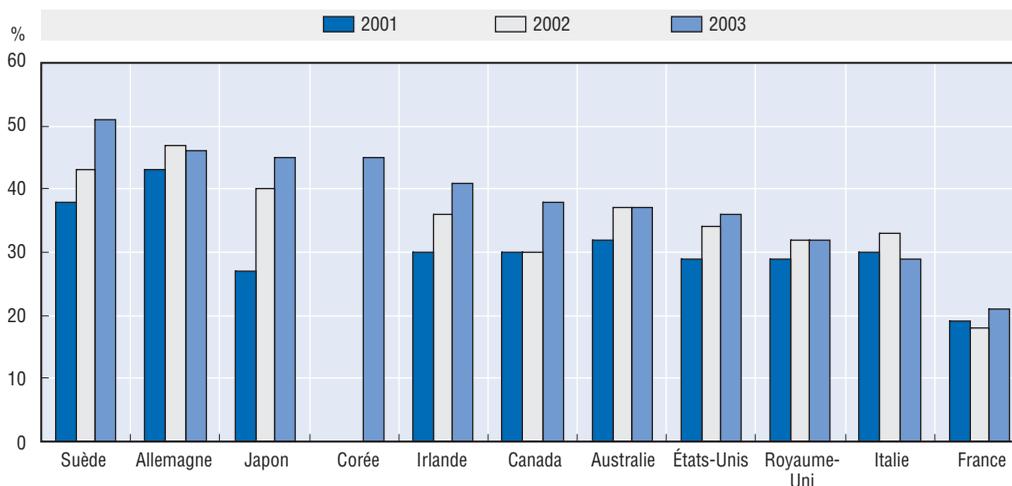
Note : Les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés.

Source : OCDE, d'après DTI (2003).

#### Effet de la taille de l'entreprise sur l'utilisation de l'Internet pour l'achat et la vente

L'Internet est loin de combler l'écart entre grandes et petites entreprises, comme on le prévoyait à l'origine (Evans et Wurster, 1997). Dans l'ensemble, la taille de l'entreprise est un déterminant plus important à cet égard que le secteur d'activité (Statistisches Bundesamt, 2003). D'après les données de l'OCDE, les grandes entreprises utilisent l'Internet plus souvent que les petites pour vendre des biens et des services (OCDE, 2003c ; Conseil nordique des ministres, 2002 ; DTI, 2003). Parallèlement, on

Figure 3.11. **Entreprises acceptant de recevoir des commandes en ligne, 2001-03**  
Pourcentage de l'ensemble des entreprises



Note : Les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés.

Source : OCDE, d'après DTI (2003).

observe par exemple dans les entreprises canadiennes que l'écart de taux d'adoption du commerce électronique est plus faible que pour l'adoption de l'Internet et la création d'un site Web (Statistique Canada, 2003). La taille joue aussi un rôle important dans l'adoption d'applications e-business plus évoluées.

En 2002, les entreprises canadiennes comptant plus de 500 salariés assuraient plus de 41 % des ventes par l'Internet, à peine plus que les 40 % enregistrés en 2001. Les 7.5 % d'entreprises qui déclaraient vendre des biens et services en ligne en 2002 représentaient près de 30 % des recettes brutes des entreprises au Canada (Statistique Canada, 2003). En 2001, la proportion d'entreprises comptant au moins 100 salariés qui vendaient sur l'Internet au Danemark, en Finlande, en Norvège et en Suède se situait entre 11 % et 18 % ; parmi les petites entreprises de 10-19 salariés, la proportion variait de 8 % à 12 % dans tous ces pays (Conseil nordique des ministres, 2002). Les petites entreprises utilisent l'Internet davantage pour communiquer avec leurs fournisseurs sur les niveaux de stocks de produits finis, pour communiquer avec leurs clients et vérifier leur solvabilité, et obtenir des devis. Les enquêtes menées auprès de PME australiennes en 2001 révèlent que pour la plupart d'entre elles, le commerce électronique sert plus à améliorer l'efficacité de leurs activités qu'à développer leurs ventes vers de nouveaux marchés ou des marchés existants (NOIE, 2002).

#### *Effet du secteur industriel sur les achats et les ventes par l'Internet*

Les données de l'OCDE indiquent une tendance à la concentration des activités de l'e-business dans certains secteurs (OCDE, 2003b). La propension à acheter par l'Internet est plus forte dans les services que dans le secteur manufacturier, et ce sont les secteurs de l'immobilier et du commerce de gros qui utilisent le plus l'Internet comme circuit d'achat et de vente. Cette situation tient peut-être au fait que les sociétés de services ne disposent généralement pas de l'EDI ni d'autres circuits d'achat électronique. En outre, elles recherchent et achètent davantage de services supplémentaires (publicité, services juridiques, conseils, etc.) qui entrent directement dans leur exploitation (ISM, 2003). Cependant, en termes de ventes, ce sont d'autres secteurs qui arrivent en premier.

D'après les données disponibles concernant l'Australie et le Royaume-Uni, c'est le secteur financier qui arrive en premier pour les achats en ligne. Au Royaume-Uni, il joue aussi un rôle important dans les ventes par l'Internet. Le secteur des services aux entreprises participe aussi fortement au commerce électronique (OCDE, 2002), notamment dans les pays nordiques (Conseil nordique des ministres, 2002). Au Canada, le pourcentage d'entreprises achetant par l'Internet est particulièrement élevé dans les services d'information et culturels pour la quatrième année consécutive (environ 60 % pour 2002). Ce secteur recouvre l'édition, la radiodiffusion, les télécommunications, les services d'information et le traitement de données. Les services éducatifs du secteur privé représentaient aussi une part importante avec près de 46 % (Statistique Canada, 2003). Les services professionnels, scientifiques et techniques constituent aussi un secteur de pointe pour les achats par l'Internet, de même que le secteur des services publics. Pour l'Europe, e-Business W@tch (2003) a trouvé qu'en 2002 et 2003, les principaux secteurs présents dans la passation des marchés en ligne sont les services TIC, les machines électriques et l'électronique, et les services aux entreprises. En France, les industries manufacturières qui ont commandé le plus en ligne en 2002 sont l'énergie, l'automobile et les biens de consommation (Sessi, 2003).

Au Canada, les industries manufacturières, les transports, l'entreposage et le commerce de détail restent les principaux acteurs des ventes par l'Internet (70 % de la totalité des ventes réalisées sur le réseau en 2002), la plus forte progression étant enregistrée dans le commerce de gros. Les derniers de la liste pour le Canada sont les services publics, les activités de transport et d'entreposage, les services de logement et les services alimentaires (Statistique Canada, 2003). En Autriche, au Danemark, en Finlande et au Japon, plus d'un cinquième des entreprises du secteur du commerce de gros utilisent l'Internet pour leurs ventes (voir aussi ABS, 2004).

D'après les données américaines relatives à la part des livraisons relevant du commerce électronique dans la valeur totale des livraisons des différents secteurs d'activité, c'est le secteur manufacturier (notamment les équipements de transport) qui se classe au premier rang, avec, en 2001,

18.3 % (728 milliards d'USD) de la valeur totale des livraisons manufacturières (US Bureau of the Census, 2003a). Le commerce de gros et le commerce de détail viennent ensuite. Les industries de services qui tiraient les plus fortes recettes du commerce électronique étaient, par ordre d'importance, les suivantes : information (services d'information en ligne, radiodiffusion et télécommunications, édition) ; services administratifs et d'assistance, gestion des déchets et services de maintenance et de réparation ; organisation de voyages et services de réservation ; services professionnels, scientifiques et techniques spécialisés (conception de systèmes informatiques et services connexes).

Pour l'Europe, e-Business W@tch (2003) a trouvé, pour les 15 secteurs analysés, qu'en 2002 et 2003 les ventes en ligne étaient importantes dans les domaines du tourisme, des médias et de l'imprimerie, de l'assurance, des services TIC et du commerce de détail.

### **Des applications d'e-business plus matures : l'intégration des processus internes et externes grâce aux TIC**

L'intégration des fonctions d'entreprise (logistique, production, chaîne d'approvisionnement) avec un système TIC transversal est l'un des grands défis pour les entreprises qui cherchent à tirer parti des TIC pour réaliser des gains de temps et réduire leurs coûts (MPHPT, 2003b ; DTI, 2002). L'intégration interne grâce aux TIC permet aux différents services d'une entreprise d'interagir dans le déroulement de processus clés, par exemple, en reliant un système électronique de prise de commandes aux diverses fonctions internes nécessaires pour traiter les commandes. L'entreprise peut alors gérer ses processus avec une seule base de données bien organisée (modèle de données unique). L'intégration externe fondée sur les TIC va plus loin et établit des liens entre plusieurs entreprises participant à une transaction.

Malgré l'important avantage potentiel de ces processus d'e-business, les études actuelles concluent toutes à une forte sous-exploitation. L'e-business n'a entraîné de véritable changement que dans un nombre relativement limité d'entreprises quant aux concepts, à l'organisation et aux relations avec les fournisseurs et clients. Une grande détermination et une profonde évolution sont nécessaires au niveau de la direction pour rendre opérationnelles des chaînes d'approvisionnement fondées sur les TIC (Naude *et al.*, 2000), et à cet égard, certains pays ont réussi mieux que d'autres (voir encadré 3.2). L'intégration de la chaîne de valeur grâce aux TIC, l'intégration d'un système électronique de prise de commandes avec les systèmes TIC d'autres fonctions (marketing, logistique, etc.) et l'utilisation de solutions logicielles d'e-business restent très rares, et seules de grandes entreprises ont intégré leurs systèmes TIC avec ceux de leurs fournisseurs et clients (intégration externe). Les raisons avancées pour expliquer la faible adoption de l'e-business sont notamment le recrutement insuffisant de professionnels de la technologie, l'absence de formation initiale et continue systématique à l'e-business, et l'insuffisance des ressources consacrées à l'élaboration et à la mise en œuvre d'une stratégie e-business (E-business Nordic.com, 2003).

Les grandes entreprises sont plus susceptibles d'exploiter les possibilités numériques et de passer aux processus électroniques parce qu'elles disposent des ressources, des capacités ou des relations voulues pour soutenir et faciliter la numérisation des processus (BarNir *et al.*, 2003 ; e-Business W@tch, 2003). Elles s'appuient aussi généralement sur une plus vaste expérience de la gestion de la mise en place des technologies nécessaires. Les grandes entreprises ou les entreprises bien implantées peuvent également trouver davantage d'intérêt à numériser leurs processus en raison des avantages qu'elles en attendent (BarNir *et al.*, 2003). Elles sont aussi mieux à même de supporter un rythme élevé de changement technologique (Statistique Canada, 2004).

Le passage du commerce électronique à l'e-business semble plus difficile pour les petites entreprises. Certes, on compte un nombre non négligeable de PME parmi les pionniers en la matière. Des études ont révélé qu'en Finlande, les entreprises de 21-50 salariés s'intéressent un peu plus à l'e-business que d'autres entreprises de moins de 250 salariés, tandis qu'en Norvège, les très petites entreprises sont proportionnellement légèrement plus nombreuses à s'intéresser à l'e-business que les entreprises de 21-50 salariés (E-business Nordic.com, 2003). Malgré tout, dans l'ensemble, seule une faible proportion des entreprises, grandes pour la plupart, exploite pleinement le potentiel de

### Encadré 3.2. Utilisation des TIC dans les entreprises des pays de l'OCDE selon le Networked Readiness Index

Le *Global Information Technology Report 2003-2004* du Forum économique mondial produit des indicateurs sur le niveau d'utilisation des TIC par les entreprises de 102 pays. Cette utilisation est déterminée par des facteurs tels que l'intensité du commerce électronique interentreprises et d'entreprise à consommateur, l'utilisation des TIC pour des activités comme le marketing, et le niveau des transactions en ligne. Le tableau ci-dessous montre le classement des 30 pays membres de l'OCDE dans le sous-indice du Networked Readiness Index 2003-04.

Pays	Classement	Pays	Classement	Pays	Classement
États-Unis	1	Nouvelle-Zélande	13	Italie	28
Australie	3	Pays-Bas	15	Rép. tchèque	30
Suède	4	Allemagne	16	Mexique	32
Danemark	5	Irlande	17	Espagne	34
Suisse	6	Corée	18	Portugal	38
Norvège	8	Luxembourg	18	Pologne	41
Islande	9	Royaume-Uni	20	Grèce	43
Japon	10	France	23	Rép. slovaque	45
Finlande	11	Autriche	25	Turquie	49
Canada	12	Belgique	26	Hongrie	51

Les 30 pays membres de l'OCDE sont répartis de façon égale dans les 50 premiers pays de l'indice. Les cinq pays de l'OCDE les mieux classés sont les États-Unis, l'Australie, la Suède, le Danemark et la Suisse. Singapour (2), Israël (7), Hong-Kong, Chine (14), le Taipei chinois (21), la Malaisie (22), l'Afrique du Sud (24), le Chili (27), Malte (29), le Brésil (31), la Thaïlande (33), le Costa Rica (36), la Croatie (37), l'Estonie (39) et d'autres pays non membres de l'OCDE se situent aussi parmi les cinquante premiers.

Source : Repris de WEF, 2003.

l'e-business. De fait, quelques petites entreprises ont même été amenées à renoncer entièrement à leur site Web ou à leur accès Internet (DTI, 2003).

Au moment où l'écart entre petites et grandes entreprises s'amenuise quant à l'adoption de la technologie (préparation, accès à l'Internet), le défi n'est plus de connecter les PME à l'Internet mais d'intégrer de manière efficace et productive les TIC dans les processus des entreprises (Commission européenne, 2003a).

Le fait que les PME se soient moins engagées dans l'e-business ne constitue pas nécessairement un problème. Pour les entreprises de moins de 50 salariés, qui jugent peut être plus facile de continuer à gérer leurs relations avec leurs clients et leurs fournisseurs de façon individuelle, l'intégration des TIC ne sera pas une priorité. Les petites entreprises peuvent aussi trouver que leurs projets Internet n'offre pas un rapport coût-avantages suffisant (DTI, 2003). Elles n'ont peut-être pas non plus la taille suffisante pour employer en interne des spécialistes des TIC ou bien ne sont pas en mesure d'allouer des ressources suffisantes à l'e-business (E-business Nordic.com, 2003). Les coûts liés à la formation – temps perdu et frais administratifs – peuvent aussi les dissuader (Sussman, 2002). En outre, elles utilisent souvent les TIC pour la promotion commerciale et le marketing, l'assistance aux clients et la communication, mais s'intéressent moins à des domaines dans lesquels l'e-business fonctionne particulièrement bien (approvisionnements, gestion des ressources humaines, logistique interne ou production).

Pour toutes les tailles d'entreprise et la plupart des secteurs, les études réalisées sur l'e-business pour 2002 et 2003 révèlent que l'intégration des TIC dans les processus internes et externes des entreprises a progressé. L'utilisation de la technologie par les entreprises américaines pour la gestion des approvisionnements, par exemple, augmente tous les trimestres (ISM, 2003), et l'*International Benchmarking Study* de DTI révèle que les entreprises recherchent de plus en plus des formes plus perfectionnées de mise en œuvre des TIC pour produire de la valeur (DTI, 2003). Les PME montrent aussi des signes très nets d'adoption de l'e-business, comme en témoigne une augmentation du nombre des produits conçus pour les PME par les fournisseurs de solutions d'e-business (Oracle et IBM<sup>8</sup>). Le développement d'outils tout faits à bas prix a fortement stimulé l'utilisation d'applications d'e-business dans les plus petites entreprises (US Department of Commerce, 2003).

à mesure que progresse l'intégration de l'e-business, on observe un regain d'intérêt pour l'utilisation des nouvelles technologies afin d'améliorer les processus et de réduire les coûts, et donc pour les applications du côté de l'offre (DTI, 2003 ; Rahmann, 2003). Les entreprises britanniques qui attendaient de l'Internet un élargissement des marchés et un accroissement de leurs ventes, par exemple, appliquent désormais les TIC pour améliorer leur efficacité (CBI, 2002). Dans l'ensemble, les entreprises semblent prendre davantage de temps pour élaborer une nouvelle approche stratégique de l'utilisation des TIC, en étudiant comment intégrer de nouvelles applications dans leurs processus, stimuler l'efficacité de la chaîne d'offre et atteindre ainsi leurs objectifs globaux (DTI, 2002).

### **Utilisation des TIC pour intégrer les processus internes et les systèmes de TIC**

L'intégration interne est mesurée ici à l'aune de l'intégration des systèmes de commande avec d'autres systèmes internes et de l'utilisation des TIC dans certains processus<sup>9</sup>. Selon les chiffres officiels disponibles, l'intensité de cet aspect de l'e-business est généralement faible.

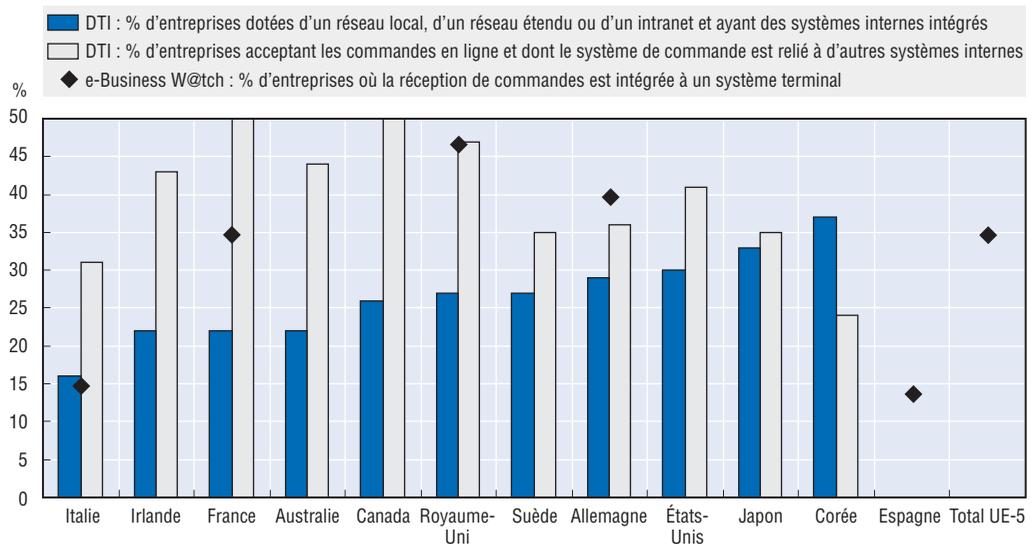
Par exemple, 6 % des entreprises australiennes ayant pignon sur Web avaient intégré les commandes en ligne avec leur système terminal en 2002 (3 % en 2001) (ABS, 2003a). En 2003, 84 % des entreprises australiennes indiquaient que leurs systèmes de réception de commandes ne comportaient pas de liens automatisés avec d'autres systèmes (ABS, 2004). Les liens automatisés les plus courants étaient avec les systèmes de facturation et de paiement et avec les systèmes servant aux opérations de marketing (6 % chacun)<sup>10</sup>. En 2002, à peine plus de 3 % de l'ensemble des entreprises britanniques avaient un système de commandes électroniques relié automatiquement à d'autres systèmes électroniques, internes ou externes, mais c'était le cas de 11 % des entreprises comptant 10 salariés ou plus. En revanche, 51 % des entreprises de 1 000 salariés ou plus en étaient équipées (ONS, 2003).

La figure 3.12 se fonde sur des enquêtes à plus petite échelle pour illustrer la tendance à l'intégration interne. La première colonne indique le pourcentage d'entreprises équipées d'un réseau local (LAN), d'un réseau étendu (WAN) ou d'un intranet qui ont des systèmes intégrés internes (c'est-à-dire des liens entre les prévisions de ventes et la programmation de la production). Cette figure est intéressante parce qu'elle ne porte pas simplement sur les liens avec un processus de commande (commerce électronique). En ce qui concerne l'intégration interne, ce sont la Corée, le Japon, les États-Unis et l'Allemagne qui sont les mieux classés. La deuxième colonne et les rectangles indiquent, sur la base de deux études différentes, le niveau d'intégration entre systèmes de commande et systèmes internes dans les entreprises qui acceptent les commandes en ligne. On relève de légères variations entre les données de DTI et celles de e-Business W@tch pour des questions comparables qui sont liées à l'intégration interne (deuxième colonne et rectangle), ce qui montre la complexité de la mesure de l'e-business. Toutefois, les études de ces deux organismes montrent que, dans certains pays, cette forme d'intégration a beaucoup progressé depuis 2002.

Le tableau 3.4 montre les secteurs où l'intégration de la prise de commandes en ligne avec le système terminal s'est le plus développée.

Comparés aux chiffres de l'OCDE concernant le pourcentage d'entreprises qui acceptent des commandes en ligne (figures 3.7 et 3.11), ces résultats paraissent élevés pour quatre raisons : i) les enquêtes couvrent souvent des entreprises comptant plus de 10 salariés ; ii) les données de l'OCDE sont

Figure 3.12. **Entreprises acceptant les commandes en ligne et équipées d'un système de commande relié à d'autres systèmes internes, 2003**



Note : Sept secteurs. Première barre DTI : toutes les entreprises équipées d'un réseau local, d'un réseau étendu ou d'un intranet ; deuxième barre DTI et e-Business W@tch : toutes les entreprises qui vendent en ligne. Comme la base de comparaison diffère dans tous les cas, il est impossible de comparer les pourcentages d'une colonne à l'autre. Les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés.  
 Source : DTI (2003) et e-Business W@tch (2003).

pondérées par rapport aux entreprises plutôt qu'aux employés ; iii) dans ce cas, les données correspondent au pourcentage des entreprises qui disposent d'un accès en ligne et exercent des activités en ligne (et non au pourcentage de l'ensemble beaucoup plus grand de toutes les entreprises) ce qui augmente automatiquement le chiffre ; iv) les données sont relatives à 2003 et non à 2001 ; or l'adoption de l'e-business a sensiblement augmenté ces deux dernières années. Les entreprises de taille moyenne déclarant avoir intégré leur système de commerce électronique et leur système terminal sont passées de 18 % en 2002 à 26 % en 2003. Les questionnaires portant sur la pleine intégration dans l'entreprise de la totalité de la chaîne d'offre aboutissent à des résultats beaucoup plus bas (4 % à 7 % de l'ensemble des entreprises pour les pays scandinaves) (E-business Nordic.com, 2003).

Le rôle croissant de l'intégration des processus fondés sur les TIC varie en fonction des pays, des secteurs et des pratiques d'entreprise. D'après une enquête menée auprès d'un échantillon de

Tableau 3.6. **Intégration de la prise de commandes au système terminal, par secteur, UE5, 2003**  
 En pourcentage des entreprises qui vendent en ligne

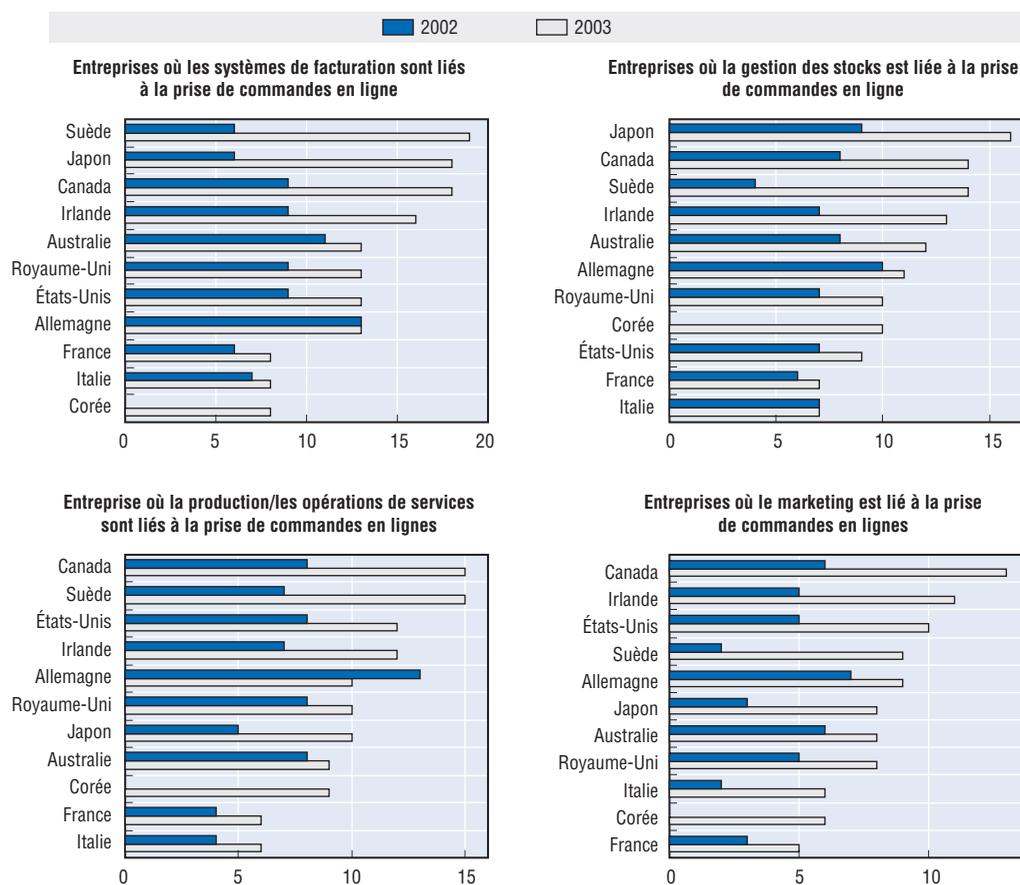
UE5 (Allemagne, Espagne, France, Italie, Royaume-Uni)	Prise de commandes en ligne intégrée au système terminal
Équipement de transport	78
Machines électriques et électronique	60
Commerce de détail	41
Services TIC	39
Industries chimiques	37
Alimentation, boissons et tabac	24
Tourisme	18

Les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés. Base : entreprises vendant en ligne. N = 542 pour UE5.  
 Source : OCDE, d'après e-Business W@tch (2003).

grandes entreprises japonaises et américaines, par exemple, celles-ci recourent largement à des systèmes TIC pour coordonner les opérations entre vente/marketing, gestion des stocks, fabrication, approvisionnements, services clients, finance et comptabilité et, dans une moindre mesure entre les fonctions paie, comptabilité et gestion des ressources humaines (MPHPT, 2003a, 2003b). En général, l'intégration fonctionnelle est plus répandue dans les entreprises américaines que dans les entreprises japonaises (CRITO, 2004, ne fait état que d'une assez faible coordination de l'utilisation des TIC à l'échelle de l'entreprise entre les différentes divisions des entreprises japonaises). Au Japon, l'utilisation des TIC par le secteur manufacturier (25 %) est supérieure aux moyennes nationale et mondiale, mais le secteur du commerce de gros et de détail (11 %) et le secteur bancaire et financier (7 %) restent en dessous.

La figure 3.13 met en lumière l'intégration de la chaîne d'offre (systèmes spécialisés connectés à la prise de commandes : contrôle des stocks, facturation, production/prestation de services, marketing) pour différents pays de l'OCDE. Elle montre que les niveaux d'intégration restent modestes, la Suède, le Canada et le Japon se classant premiers. Comme l'indique le DTI, les formes les plus répandues d'intégration interne dans les entreprises se situent entre des systèmes du côté de l'offre tels que commande et production/logistique, par opposition au marketing ou d'autres systèmes. Les

Figure 3.13. **Les TIC dans la chaîne d'offre, 2003**  
Pourcentage de toutes les entreprises



Note : Base : toutes entreprises. Question posée : « Quels systèmes internes sont, ou vont être, reliés automatiquement à la prise de commandes en ligne ? ». Tous les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés.

Source : DTI (2003).

entreprises sont relativement peu nombreuses à procéder à une intégration de l'offre et de la production impliquant une utilisation plus avancée des TIC. En outre, les entreprises utilisent davantage les TIC pour réduire leurs coûts que pour augmenter leur chiffre d'affaires. Les données indiquent que dans la plupart des fonctions décrites, l'utilisation des TIC a augmenté rapidement entre 2002 et 2003.

Les TIC jouent aussi un rôle clé en tant qu'outil de travail en collaboration (US Department of Commerce, 2003), par exemple pour les projets de conception menés en équipe. Les données de e-Business W@tch portant sur cinq pays d'Europe et sept secteurs d'activité montrent que les entreprises utilisent surtout les TIC pour mettre en commun des documents et effectuer du travail en collaboration (tableau C.3.1 de l'annexe). Viennent ensuite, dans tous les secteurs et pays, les activités suivantes : suivi en ligne des temps de travail et des temps de production, gestion des ressources humaines, formations en lignes et, enfin, automatisation du remboursement des frais de déplacement. Une étude portant sur les pays scandinaves indique que le recrutement en ligne (pourvoir des postes spécifiques, trouver les bons profils de qualifications) ne se pratique que dans 12 % à 29 % des entreprises industrielles (E-business Nordic.com, 2003). En ce qui concerne les secteurs, les services TIC arrivent toujours en premier et les machines électriques et l'électronique se situent aussi en tête de liste. Les secteurs qui apparaissent souvent en fin de liste sont l'alimentation, les boissons et le tabac, le tourisme et, contre toute attente, le commerce de détail (tableau C.3.1 de l'annexe).

### Utilisation des TIC dans la production et les processus de R-D

Les utilisations de plus en plus complexes des TIC gagnent aussi du terrain dans des domaines tels que la production et la R-D (tableau 3.5). Toutefois, leur utilisation, surtout en production, reste relativement modeste dans certains pays.

Tableau 3.7. **Utilisation des TIC dans la production (2003) et des technologies en ligne dans la R-D (2002)**

	Japon	Canada	États-Unis	Australie	Corée	Allemagne	Irlande	Royaume-Uni	Italie	Suède	France
TIC dans la production	24	20	17	17	17	14	14	12	12	9	8
Technologies en ligne en R-D	20	46	58	n.d.	n.d.	32	51	47	39	19	24

Note : Base : toutes entreprises ayant adopté les technologies en ligne. Tous les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés.  
Source : Données sur la production de DTI (2003) et données sur la R-D de DTI (2002).

Dans la plupart des pays, l'utilisation des TIC dans la production a progressé entre 2002 et 2003. Les TIC peuvent faciliter l'identification des matières premières ou des composants nécessaires à la production pendant une période déterminée, la comparaison de ces informations avec les inventaires, le lancement des commandes de réapprovisionnement, etc. D'après DTI (2003), 12 % en moyenne des entreprises équipées des TIC utilisent les technologies en ligne dans la production. Cependant, cette utilisation varie grandement d'un secteur à l'autre. Au Royaume-Uni, ce sont surtout les entreprises des secteurs de la finance (20 %), de la fabrication (15 %) et des services (15 %) qui utilisent les TIC dans la production, contre seulement 3 % des entreprises de commerce de détail.

En 2002, la part des entreprises utilisant les TIC en R-D varie beaucoup d'un pays à l'autre. Moins d'un quart des entreprises utilisant les TIC en Suède, au Japon et en France appliquent les technologies en ligne dans la R-D. Les entreprises américaines, irlandaises, britanniques et australiennes ainsi que les grandes entreprises en général sont plus portées à le faire.

### Utilisation des TIC pour intégrer les processus externes et internes et les systèmes TIC

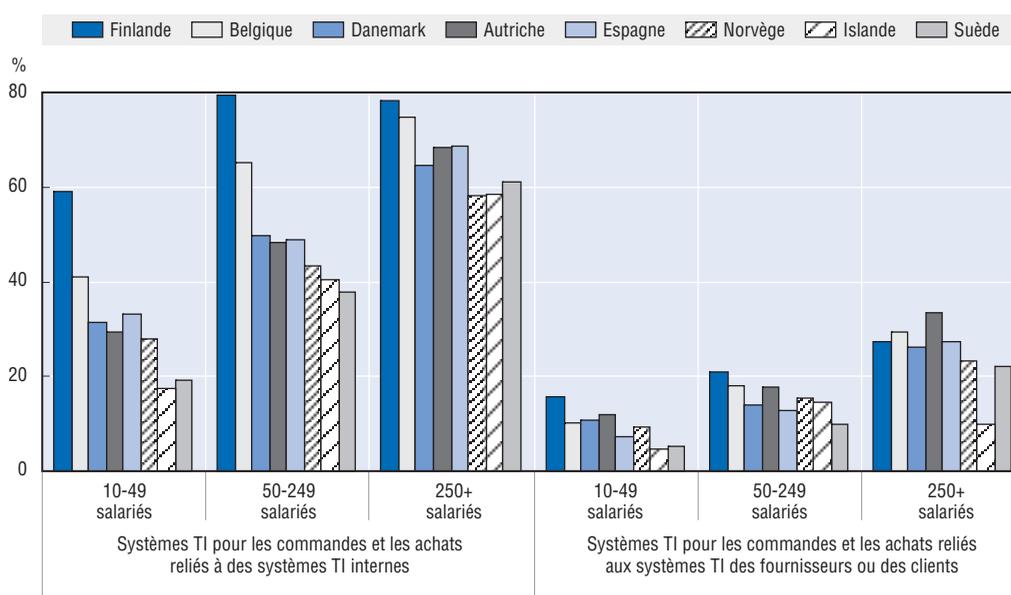
étant donné la nécessité de relations de collaboration et d'échanges automatisés d'informations pour accroître l'efficacité des réseaux de production, l'intégration des systèmes TIC ne s'arrête pas aux

limites de l'entreprise. En fait, on estime que l'intégration des processus entre entreprises, qui doit aboutir à ce que l'on appelle « l'entreprise élargie », constitue l'utilisation la plus avancée des TIC et celle qui offre les plus grands avantages. Au lieu d'utiliser les vieux systèmes EDI, les entreprises peuvent désormais collaborer avec leurs fournisseurs grâce aux outils de la chaîne d'offre fondés sur l'Internet. Les effets les plus bénéfiques de cette relation électronique interentreprises apparaissent lorsque les TIC sont utilisées non seulement à la place de moyens de communication plus traditionnels mais aussi pour rendre possibles de nouveaux modes de collaboration entre partenaires (Lee *et al.*, 2003). Le lancement automatique de commandes en fonction des niveaux de stocks ou les systèmes de planification de la production liés directement aux ventes, ainsi que les systèmes de suivi de la demande des détaillants en sont autant d'exemples. Les objectifs visés sont de réduire les coûts, d'abaisser les niveaux de stocks, d'accélérer la prise de commandes et d'en améliorer la précision et aussi d'améliorer les flux de trésorerie (CRITO, 2004).

L'intégration avec les fournisseurs est probablement la plus prometteuse, mais c'est aussi la plus difficile à réaliser, comme en témoigne le fait que l'intégration interne est plus répandue que l'intégration externe (figure 3.14). Là encore, la taille de l'entreprise joue un rôle primordial.

Les entreprises se montrent réticentes à offrir à leurs partenaires extérieurs un accès total à leurs informations (DTI, 2002). Les pratiques propres à un pays ont une influence sur le degré d'intégration interentreprises (encadré 3.3). Les entreprises fournissent couramment des informations en ligne à leurs fournisseurs (DTI, 2002), mais l'intégration de leurs systèmes avec ceux de leurs fournisseurs ou clients reste faible, même dans les entreprises qui entretiennent des relations en ligne (MPHPT, 2003a, 2003b ; DTI, 2003). Outre la réticence à partager des données avec d'autres entreprises, l'absence de « valeurs communes », l'attente d'avantages immédiats plus grands du fait de l'utilisation des TIC pour les processus internes et l'absence de normes et de technologies communes pour l'échange de données sont peut-être des raisons expliquant le développement limité de l'intégration externe. Certaines entreprises ne voient pas non plus ce que peut leur apporter l'intégration externe ou ont du mal à mettre en œuvre cet aspect assez complexe de l'e-business.

Figure 3.14. Intégration interne et externe dans quelques pays de l'UE, Norvège et Islande 2003



Note : Sept secteurs, base : toutes entreprises.

Source : OCDE, d'après Enquête communautaire de 2003 sur l'utilisation des TIC dans les entreprises, Eurostat.

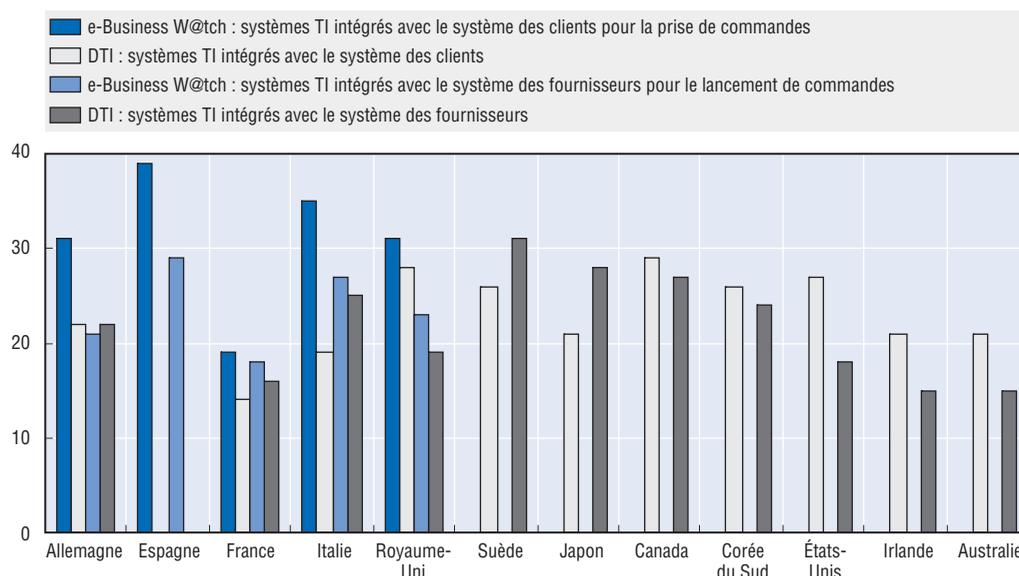
Encadré 3.3. **Coordination opérationnelle fondée sur les TIC entre entreprises japonaises**

Les entreprises japonaises, qui sont plus fermées et hiérarchisées (organisation verticale), semblent réticentes à utiliser des systèmes TIC pour coordonner leurs activités entre elles, sauf pour les approvisionnements (le système *kanban*/flux tendus) (MPHPT, 2003a, 2003b ; CRITO, 2004). Les entreprises américaines sont deux fois plus nombreuses à pratiquer ce type de coordination que les entreprises nippones et l'utilisation des systèmes TIC en général entre entreprises semble répandue dans les domaines des approvisionnements, des ventes, du marketing, des services clients et de la fabrication, mais rare en ce qui concerne la comptabilité, la paie et de la gestion des ressources humaines (MPHPT, 2003a, 2003b). Au Japon, c'est dans le secteur manufacturier que les entreprises sont le plus susceptibles de s'intégrer électroniquement avec leurs fournisseurs et leurs clients, suivi du secteur financier. Ce sont en outre surtout les grandes sociétés qui le font. Des facteurs culturels expliquent cette différence. Au Japon, on privilégie davantage les relations interpersonnelles, et les réseaux EDI et les pratiques de gestion ne favorisent pas une intégration des processus fondée sur les TIC, d'où peut-être le développement relativement limité des relations électroniques interentreprises (CRITO, 2004).

L'intégration avec les fournisseurs n'est pas nécessairement plus répandue que l'intégration avec les clients. En fait, on ne semble pas avoir d'idée bien précise à ce sujet, si ce n'est que l'intégration avec les fournisseurs permet par exemple de vérifier la disponibilité de produits, de commander/payer, de suivre l'exécution de la commande, etc.

La figure 3.15 montre pour cinq pays de l'UE que les entreprises qui vendent en ligne sont plus nombreuses à avoir intégré leurs systèmes TIC avec ceux de leurs clients qu'avec ceux de leurs fournisseurs. En 2003, les entreprises représentant 31 % de l'emploi intégraient leurs systèmes TIC avec

Figure 3.15. **Intégration externe : avec les clients et avec les fournisseurs**



Note : Tous les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés. Comme la base de comparaison diffère dans tous les cas, il est impossible de comparer les pourcentages pour les trois colonnes. Sept secteurs.

Source : DTI (2003) et e-Business W@tch (2003), Base e-Business W@tch : toutes entreprises vendant en ligne ; base DTI : toutes entreprises permettant une interaction en ligne avec leurs fournisseurs/clients.

ceux de leurs clients (contre 23 % avec ceux de leurs fournisseurs). Ce résultat confirme des chiffres précédents indiquant que la fourniture d'informations aux fournisseurs – première étape vers une intégration externe des processus – est beaucoup moins répandue que la fourniture d'informations aux clients (DTI, 2002, 2003). Seul un faible pourcentage d'entreprises dans les pays étudiés par DTI partagent des informations sensibles avec leurs fournisseurs (par exemple, besoins futurs et prévisions financières).

D'après les données de DTI, les entreprises britanniques, canadiennes, sud-coréennes et américaines qui entretiennent des relations électroniques font état des niveaux les plus élevés d'intégration avec les systèmes de leurs clients ; par exemple, 28 % des entreprises britanniques qui permettent une interaction en ligne avec leurs clients ont déjà intégré leurs systèmes avec ceux de leurs clients, sont en train de le faire ou l'ont prévu. En revanche, en France, en Italie et en Suède, l'intégration avec les fournisseurs semble plus avancée que l'intégration avec les clients.

Pour d'autres formes plus poussées de collaboration interentreprises, les données de e-Business W@tch (tableau C.3.2 de l'annexe) montrent que les échanges de documents en ligne avec les clients et les fournisseurs sont beaucoup plus courants (près de la moitié des entreprises UE 5 interrogées le font) que – par ordre d'importance – un travail en collaboration fondé sur les TIC pour la conception de produits, la gestion en ligne des stocks et la collaboration en ligne pour prévoir la demande. Là encore, ce sont les secteurs des services TIC, les machines électriques et l'électronique mais aussi l'équipement de transport qui arrivent en tête, tandis que l'alimentation, les boissons et le tabac et – là encore, contre toute attente – le commerce de détail se situent en fin de liste.

Le tableau 3.6 montre que 10 % à 25 % de toutes les entreprises selon e-Business W@tch et moins de 10 % à près de 30 % de toutes les entreprises utilisant l'Internet d'après DTI utilisent les technologies en ligne pour collaborer avec d'autres entreprises à la conception et au développement de produits. Les entreprises britanniques utilisant les TIC dans les secteurs de la construction et de la fabrication semblent être les principaux utilisateurs des TIC pour un travail en collaboration avec leurs clients portant sur la conception et le développement de produits (30 % et 21 %, respectivement). Les secteurs du commerce de détail, de l'administration et des finances arrivent en fin de liste (7 %, 8 % et 6 %, respectivement) (DTI, 2003). Pour la prévision/planification de la demande en collaboration, 10 % à 19 % de toutes les entreprises utilisent les TIC (e-Business W@tch) et 3 % à 17 % de toutes les entreprises utilisant l'Internet (DTI) le font.

Le projet IFO B2B Metrics brosse un riche tableau de l'intégration tant interne qu'externe dans les secteurs de la distribution et de l'automobile en Allemagne (tableau 3.7). Il va de soi que le secteur de

Tableau 3.8. **Pourcentage d'entreprises réalisant une certaine intégration fonctionnelle interentreprises**

	Utilisation des technologies en ligne pour la conception et le développement en collaboration		Utilisation des technologies en ligne pour la prévision/planification de la demande en collaboration	
	DTI pour 2002 <sup>1</sup>	e-Business W@tch pour 2003	DTI pour 2002	e-Business W@tch pour 2003
Allemagne	29	20	15	10
Espagne	n.d.	12	n.d.	16
France	8	21	9	18
Italie	18	18	11	12
Royaume-Uni	16	24	7	19
Suède	23	n.d.	17	n.d.
Japon	7	n.d.	3	n.d.
Canada	16	n.d.	10	n.d.
États-Unis	23	n.d.	10	n.d.
Irlande	15	n.d.	6	n.d.
Australie	17	n.d.	6	n.d.

Note : Tous les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés. Comme la base de comparaison est différente dans tous les cas, il est impossible de comparer les pourcentages figurant dans les différentes colonnes.

1. Concerne exclusivement le travail de conception en ligne en collaboration avec les clients.

Source : DTI (2003) et e-Business W@tch (2003), sept secteurs, base e-Business W@tch : toutes entreprises (UE 5 et sept secteurs) ; base DTI : entreprises utilisant les technologies Internet.

Tableau 3.9. **Intégration interne et externe dans les secteurs de l'automobile et de la distribution en Allemagne, 2002-03**

Échantillon pour la distribution : N = 120/échantillon pour l'automobile : N = 224

Achats Utilisez-vous l'un des instruments électroniques suivants (Internet, EDI) ?	Automobile		Distribution	
	Oui	Prévu	Oui	Prévu
Achat sur catalogue électronique avec formulaire de commande intégré	46	16.1	18.3	11.7
Paiement électronique automatisé	45.5	15.6	41.7	13.3
Enchères en ligne pour les achats	21.4	18.3	5.8	5.8
Distribution électronique des appels d'offres (à l'exclusion du courrier électronique manuel)	19.6	20.1	7.5	14.2
<b>PLANIFICATION DE LA PRODUCTION ET LOGISTIQUE-GESTION DE LA CHAÎNE D'OFFRE (GCO)</b>				
Utilisez-vous l'un des instruments électroniques suivants (Internet, EDI) ?				
Gestion des stocks en collaboration avec les partenaires (y compris demande de livraison)	49.6	12.5	18.3	10
Gestion des transports en collaboration avec les partenaires ?	35.7	11.6	9.2	7.5
Simulation et planification en collaboration à l'aide de logiciels ?	17.0	10.7	5	6.7
<b>VENTES, GESTION DE LA RELATION CLIENT (GRC)</b>				
Utilisez-vous l'un des instruments électroniques suivants (Internet, EDI) avec les entreprises clientes (pas les consommateurs finals) ?				
Nous informons nos clients de nos produits sur l'Internet	87.5	2.7	57.5	10
La facture est établie automatiquement	54.9	7.6	31.7	9.2
Nous recueillons des informations sur les clients par l'Internet	48.2	8.9	16.7	7.5
Nous recherchons des entreprises clientes sur l'Internet	44.6	4.5	23.3	3.3
La réception et le traitement des réclamations se font électroniquement	43.8	7.6	24.2	6.7
Nous participons aux enchères en ligne de nos clients	41.1	5.4	1.7	3.3
Nous actualisons régulièrement nos informations dans les bases de données de nos clients	34.4	6.7	13.3	6.7
Nous offrons un catalogue en ligne de nos produits avec un système intégré de prise de commandes en ligne	26.8	13.4	37.5	14.2
Il existe un catalogue de pièces de rechange en ligne	24.6	12.5	14.2	6.7
Le client peut configurer le produit en ligne	15.2	8	7.5	8.3
Le service est organisé en ligne	8.9	12.5	10.8	9.2
Nous offrons le téléservice et la télémaintenance	7.1	4.9	8.3	0.8
<b>DÉVELOPPEMENT</b>				
Utilisez-vous l'un des instruments suivants de développement en ligne en collaboration (Internet, EDI) ?				
Nous pratiquons le développement de produits en réseau	30.8	8.9	3.3	0.8
Nous utilisons un outil de gestion de projet commun avec nos partenaires	18.3	15.6	4.2	4.2
Nous utilisons des techniques de simulation en réseau avec nos partenaires	13.4	14.3	2.5	2.5
Note : Le total des pourcentages peut être différent de 100 car l'option « pas de réponse » n'est pas prise en compte. Entreprises de plus de 100 salariés.				
Source : OCDE, d'après les données fournies par le projet IFO B2B Metrics.				

l'automobile fait état d'un degré d'intégration interne et externe, actuel et prévu, plus poussé que celui de la distribution. Toutefois, dans ces deux secteurs, certains processus d'e-business (recherche et fourniture d'informations sur l'Internet, achat par voie électronique, paiement électronique automatisé, traitement électronique des réclamations) sont plus courants que d'autres (services organisés en ligne, téléservices et télémaintenance, techniques de simulation en réseau, simulation et planification en collaboration). Les chiffres élevés pour la gestion des stocks en collaboration et, par exemple, le développement de produits en réseau dans le secteur automobile, confirment le rôle de pionnier de ce secteur avec ses chaînes d'offre évoluées et sa dépendance à l'égard des sous-traitants.

### Solutions d'e-business

Des solutions comme les logiciels de planification des ressources de l'entreprise (PRE), de gestion de la chaîne d'offre (GCO) et de gestion de la relation client (GRC) (voir encadré 3.4) complètent

## Encadré 3.4. Solutions d'e-business

**PRE** : Un système de planification des ressources de l'entreprise (SAP R/3 Enterprise ou les solutions d'Oracle sont les plus courants) est un système intégré qui automatise les flux de matières premières, les informations et les ressources financières entre toutes les fonctions d'une entreprise dans une seule et unique base de données (Kumar *et al.*, 2002). Il tente d'intégrer tous les services et fonctions d'une entreprise pour créer un seul logiciel qui exploite une base de données unique. Il automatise les tâches telles que l'exécution des commandes, qui va de la prise de commande jusqu'à la livraison et la facturation.

**GCO** : Un logiciel de gestion de la chaîne d'offre améliore les flux et l'efficacité de la chaîne d'offre et réduit les stocks. Auparavant, les dirigeants s'efforçaient d'estimer la demande et de gérer la chaîne d'offre en conséquence. Aujourd'hui, une entreprise peut connecter sa propre chaîne à celle de ses clients et fournisseurs\*.

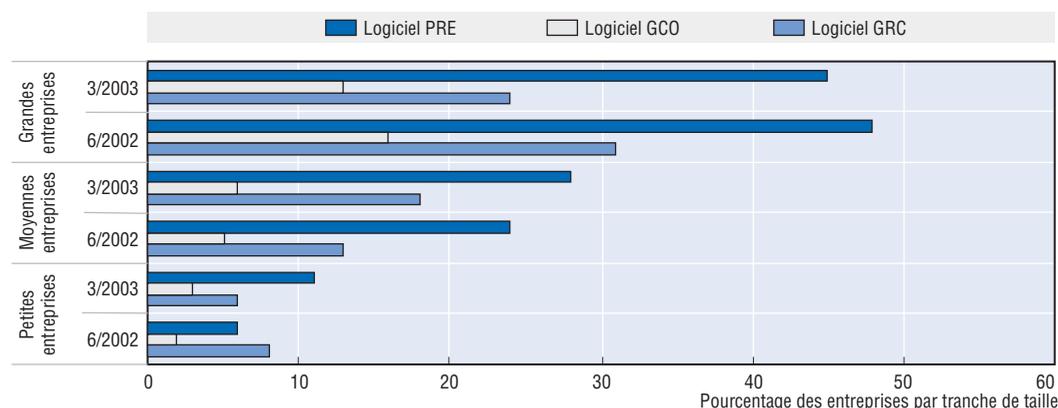
**GRC** : La gestion de la relation client fondée sur les TIC est une stratégie qui permet de mieux connaître les besoins et les comportements des consommateurs. Les objectifs sont de fournir un meilleur service aux clients, de suivre et d'analyser l'évolution des besoins des clients, de rendre les centres d'appel plus efficaces, de réaliser davantage de ventes croisées de produits, d'aider les vendeurs à réaliser des ventes plus rapidement, de simplifier les processus de marketing et de vente, de trouver de nouveaux clients, d'augmenter les recettes tout en collectant des données sur les réponses aux campagnes, les livraisons et les comptes clients, des renseignements d'ordre démographique, etc.

\* « MySAP™ ERP Press Fact Sheet », juin 2003 ([www.sap.com/company/press/factsheets/solution/erp.asp](http://www.sap.com/company/press/factsheets/solution/erp.asp)).

souvent l'EDI et les intranets pour renforcer l'intégration de la chaîne d'offre à l'aide des TIC et les liens entre les fonctions internes en vue d'accroître l'efficacité<sup>11</sup>.

La figure 3.16 illustre l'utilisation de solutions d'e-business dans quatre pays de l'UE (Allemagne, France, Italie, Royaume-Uni). À l'exception des grandes entreprises, on observe généralement une augmentation de l'utilisation des trois solutions d'e-business entre 2002 et 2003. Les données montrent un véritable écart dans l'utilisation des solutions en fonction de la taille de l'entreprise. En 2003, moins de 20 % des moyennes entreprises utilisaient la GRC et moins de 6 % la GCO.

Figure 3.16. **Entreprises utilisant des solutions d'e-business, 2002 et 2003**  
Pourcentage de toutes les entreprises, par catégorie de taille



Note : Base : toutes entreprises dans la catégorie de taille respective, UE 4. Les chiffres sont pondérés en fonction du nombre de salariés.  
Source : e-Business W@tch (2003).

En France, par exemple, les plus gros utilisateurs de PRE dans les industries manufacturières en 2002 étaient : l'énergie et l'eau, l'électronique, la pharmacie et la parfumerie, et les composants électroniques. On remarque que certaines industries traditionnelles font une utilisation de solutions d'e-business supérieure à la moyenne (métaux, textile, confection) (Sessi, 2003 ; et tableau C.3.3 de l'annexe pour plus de données par pays et par secteur).

À l'exception des petites entreprises en 2002, la PRE est la principale solution adoptée et la GCO la moins utilisée. Les premiers chiffres officiels dont on dispose pour la France indiquent que déjà en 2000 près de 37 % des entreprises étaient équipées d'un logiciel de PRE et 23 % l'utilisaient de façon intensive. En 2002, près de 80 % des grandes entreprises (plus de 500 salariés), plus de 70 % des moyennes entreprises (250-499 salariés) et un peu moins de 45 % des petites entreprises (20-249 salariés) utilisaient un logiciel de PRE (Sessi, 2003). Cela s'explique par le fait que des solutions de PRE comme SAP, Oracle ou EDIFACT existent depuis plus longtemps que les logiciels de GCO et de GRC. En outre, les systèmes de GCO s'appuient souvent sur des systèmes de PRE car ils se fondent sur des informations internes généralement enregistrées dans les systèmes de PRE. Enfin, l'intégration interne – objectif principal de la PRE – est plus couramment réalisée que l'intégration externe.

Plusieurs raisons expliquent pourquoi les solutions d'e-business ne sont pas encore largement adoptées. Leur mise en œuvre exige du temps et des ressources parce qu'elle suppose un important travail de personnalisation et de saisie de données. Avant d'en récolter les avantages, il faut dépenser en logiciels, en conseils, en révision des processus, en formation des utilisateurs, en essais d'intégration et pour toute une série d'autres choses. De plus, la complexité de l'installation et du fonctionnement des systèmes de GCO et de GRC va bien au-delà de l'entreprise elle-même, puisqu'il faut aussi intégrer les fournisseurs ou les clients. Comme pour toute transformation des processus fondée sur les TIC, la mise en place effective de ces logiciels nécessite des changements qui risquent de susciter une résistance interne.

Les petites entreprises ont des raisons supplémentaires de repousser l'adoption de solutions d'e-business. Par rapport aux grandes entreprises, elles dépensent proportionnellement plus en matériel qu'en logiciels. En outre, elles ont sans doute moins besoin de logiciels de coordination. Dans le cas de la GRC, par exemple, plus une entreprise a de circuits de vente et de contacts à gérer avec ses clients, plus elle a besoin d'un logiciel de coordination. Enfin, les petites entreprises sont plus portées à acheter des technologies toutes faites. Les outils tels que ces solutions logicielles, qui nécessitent une personnalisation coûteuse, sont moins populaires auprès d'elles (Statistique Canada, 2004). Cependant, elles peuvent avoir besoin de logiciels pour communiquer avec de plus grandes entreprises dans leurs relations avec leurs fournisseurs.

Ces derniers mois, l'intérêt accru chez les entreprises pour des solutions e-business pour PME proposées par des entreprises comme Oracle et IBM indique que ces produits vont être très demandés dans les mois et années à venir. De nouvelles tendances se dessinent en faveur de logiciels Web, moins hiérarchisés, qui vont au-delà des limites des systèmes centralisés d'automatisation d'opérations comme les systèmes de gestion des ressources de l'entreprise. Les experts signalent aussi le développement rapide de « logiciels sociaux » comme la messagerie instantanée, « *Weblogs* » (carnets Web contenant des informations en ordre chronologique), y compris dans leur version multi-utilisateurs (« *wikis* »), et les outils de communication *peer-to-peer*, qui facilitent la communication et la collaboration en ligne entre les salariés, et cela presque instantanément (Brown, 2004).

### Incidences de l'e-business

On traitera ici brièvement des leçons à tirer et des questions de mesure concernant les incidences de l'e-business telles qu'elles ressortent de l'exposé ci-dessus sur l'utilisation des solutions d'e-business.

Les travaux économiques fondés sur la logique des coûts de transaction (Bakos, 1997 ; Choi *et al.*, 1997)<sup>12</sup>, de même que les études de cas et de politiques (Laube et Zammuto, 2003 ; A.T. Kearney, 2003a, 2003b ; NOIE, 2003) indiquent que les entreprises peuvent améliorer leur compétitivité, leurs performances et leur productivité par une utilisation efficace des TIC.

Cependant, les faits présentés dans ce chapitre tendent à montrer que ce n'est pas parce que les entreprises possèdent des ordinateurs et ont accès à l'Internet qu'elles vont systématiquement s'engager dans le commerce électronique ou adopter des applications d'e-business plus perfectionnées. Les dépenses en TIC ne débouchent pas automatiquement sur l'utilisation efficace de ces technologies, de même que l'utilisation des TIC par les entreprises ne produit pas directement des avantages tangibles importants pour leurs activités ni des effets économiques positifs. Le projet PICEE de l'OCDE a révélé qu'entre 2000 et 2002 les incidences perçues de l'e-business étaient importantes mais néanmoins régulièrement inférieures aux prévisions (OCDE, 2003d). Toutefois, la perception des effets réels des TIC doit évidemment être rapportée aux prévisions initiales, lesquelles, en ce qui concerne les TIC et le commerce électronique, étaient souvent excessives.

La plupart des entreprises comprennent que l'e-business est indispensable à leur compétitivité, mais il n'existe que très peu d'études détaillées mettant en évidence le lien de cause à effet entre les TIC et des améliorations spécifiques de performance ou organisationnelles. Pourtant, il est particulièrement important de trouver ce lien de cause à effet pour les dirigeants qui doivent justifier de nouvelles dépenses en TIC. Par ailleurs, les dirigeants et les décideurs qui formulent les politiques e-business ont besoin de comprendre concrètement quel type de mise en œuvre des TIC (matériel informatique, logiciels, etc.), quelles applications (intégration de systèmes, utilisation spécifique de solutions e-business, etc.) et quels éléments complémentaires (compétences, changements d'organisation) auront pour résultat la forte incidence positive qu'ils recherchent.

Des études économiques de plus en plus nombreuses démontrent l'incidence des TIC sur la productivité. Selon les études fondées sur les techniques de comptabilisation de la croissance, les TIC ont été l'une des principales sources de la croissance de la productivité du travail au cours des années 90 dans beaucoup de pays développés (Tuomi, 2004). Au milieu des années 90, des recherches économiques ont également apporté les premières données transectorielles au niveau de l'entreprise concernant l'impact de l'utilisation des TI sur la productivité et l'augmentation de la production des entreprises (Brynjolfsson et Hitt, 1996)<sup>13</sup>. Les études menées par l'OCDE au niveau des secteurs et des entreprises, concernant l'impact économique des TIC, ont aussi mis en évidence les avantages de ces technologies (OCDE, 2003b, 2003e, 2004a). Elles montrent que l'utilisation de réseaux d'ordinateurs est associée à un niveau nettement plus élevé de la productivité multi-factorielle, à une amélioration de l'approvisionnement, à des marchés et à des opérations internes plus efficaces (Atrostic et Nguyen, 2002 ; Clayton *et al.*, 2003 ; Motohashi, 2003 ; Maliranta et Rouvinen, 2003). L'utilisation des TIC est également associée à l'innovation des produits ou des processus et à une meilleure collaboration entre entreprises engagées dans un processus d'innovation. Par conséquent, les industries de services utilisant les TIC de la façon la plus intensive (commerce de gros et de détail, finance, assurance et services aux entreprises) étaient aussi ceux qui contribuaient le plus à la croissance globale de la productivité au cours de la décennie. D'autres études microéconomiques font également apparaître une corrélation positive entre l'utilisation des TIC et la croissance de la productivité (Baldwin et Sabourin, 2002, pour le Canada ; Gretton *et al.*, 2002, pour l'Australie ; Atrostic et Nguyen, 2002, pour les États-Unis ; Atrostic *et al.*, 2002, pour le Japon).

Rares sont les études examinant les utilisations spécifiques des TIC dans la chaîne de valeur qui ont permis de mieux tirer profit des dépenses de TIC. Certaines études portent en particulier sur les effets *escomptés* de l'utilisation des TIC et concluent que les entreprises qui les utilisent ont les mêmes priorités : réduction des coûts, accroissement de l'efficacité opérationnelle et amélioration des contacts avec la clientèle (OCDE, 2003d ; DTI, 2003 ; Net Impact Study, 2002)<sup>14</sup>. Ne pas se laisser dépasser par le progrès, mieux accéder à l'information, améliorer la qualité du service et développer des possibilités de collaboration sont aussi des objectifs importants. Il est intéressant de noter que ces objectifs, qui vont dans le sens d'une anticipation des changements et de la saisie des opportunités, sont le fait des bonnes entreprises. Cela peut aussi expliquer pourquoi on relève souvent une corrélation entre l'investissement en TIC et les performances de l'entreprise.

Allant au-delà des attentes des entreprises, certaines enquêtes et études ont évalué les incidences perçues des TIC, qui ne reflètent pas nécessairement les effets réels (DTI, 2003). Par

exemple, e-Business W@tch (2003) trouve que 50 % des entreprises des sept secteurs couverts (représentant 60 % de l'emploi) déclarent que l'e-business représente une « part importante » ou « une certaine part » de leur mode d'exploitation (tableau C.3.4 de l'annexe). Les effets se font surtout sentir dans les secteurs qui fabriquent ou exploitent les TIC et l'électronique (services TIC, industrie électronique) et dans ceux présentant un fort potentiel d'informatisation dans la livraison des services (édition, services aux entreprises). Ce sont aussi les secteurs qui utilisent les TIC de la façon la plus intensive. Les effets se sont fait surtout sentir sous forme d'accroissement de l'efficacité des processus internes. En termes de l'incidence des achats en ligne, la baisse des coûts des approvisionnements, l'amélioration des relations avec les fournisseurs, l'accroissement de l'efficacité des processus internes et la diversification des fournisseurs actifs ont joué un grand rôle. Par exemple, 60 % des entreprises ayant acheté en ligne ont fait état d'incidences positives concernant les coûts des approvisionnements et l'efficacité des processus internes.

Une étude transectorielle couvrant de nombreux pays de l'OCDE conclut que l'utilisation des TIC a permis d'améliorer les communications, de simplifier les processus, et d'augmenter les ventes en ligne, mais l'adoption des technologies en ligne a eu quelques retombées négatives, notamment la perturbation des services (pannes de système). La baisse des coûts plus que l'augmentation des recettes est la principale motivation pour adopter les TIC, mais ce n'est pas l'objectif le plus fréquemment atteint. Au-delà des motivations initiales, l'adoption des technologies en ligne génèrent aussi pour les entreprises des profits supplémentaires (DTI, 2003).

Rares sont les études sur les effets concrets de l'adoption des TIC en termes de réduction de coûts ou de cycles ou de la satisfaction accrue de la clientèle. Les ouvrages spécialisés ne fournissent guère d'analyses coût-avantages de l'utilisation de technologies fondées sur l'Internet, sans doute à cause des difficultés de mesure<sup>15</sup>. La Net Impact Study (2002) estimait qu'entre 1998 et 2001, un échantillon de près de 2 000 entreprises aux États-Unis a réalisé une économie cumulée de 155.2 milliards d'USD et une augmentation de profits de 443.9 milliards d'USD. Pour 630 entreprises allemandes, françaises et britanniques, les économies induites par l'utilisation de l'Internet se sont élevées à 8.3 milliards d'USD et l'augmentation des recettes à 79 milliards d'USD. Les entreprises ont indiqué que le principal impact sur les recettes provenait de la possibilité d'attirer de nouveaux clients et d'achats plus fréquents de la part des clients.

La Net Impact Study (2003 a, 2003b), qui porte sur les entreprises comptant parmi les plus gros utilisateurs de TIC, a montré que celles-ci avaient en moyenne une plus forte productivité que les autres entreprises. Là encore, il est difficile de savoir si cela est dû à l'utilisation des TIC. Toutefois, les résultats témoignent des gains réalisés par ces entreprises pionnières : baisse de plus de 10 % des coûts annuels d'exploitation des ventes, hausse de 20 % des recettes moyennes par salarié travaillant dans la vente, et augmentation de 30 % du temps passé par les salariés à des activités de vente<sup>16</sup>. Il est souvent indispensable de mesurer la performance de ces efforts rendus possibles par les TIC pour réaliser l'augmentation de la productivité dans les différentes fonctions de l'entreprise (Net Impact Study, 2003a, 2003b). D'autres études sectorielles, comme le projet IFO B2B Metrics qui portait sur l'automobile et la distribution, et des études fondées sur des entretiens approfondis dans les entreprises (Productivity Commission, 2003) font aussi état de gains plus spécifiques (augmentation du chiffre d'affaires, fidélisation de la clientèle, amélioration de la qualité).

Par conséquent, malgré les études statistiques effectuées au niveau des entreprises et les analyses sectorielles et études de cas à orientation plus pratique, il reste difficile de comprendre la relation précise entre les TIC et la production de valeur (performance des ventes, efficacité, ventes et marge bénéficiaire nette) et les relations de cause à effet (MIT, 2003 ; Laube et Zammuto, 2003). Il est évidemment plus difficile de mesurer les avantages apportés par les TIC que leurs coûts, parce que bon nombre des avantages sont qualitatifs (amélioration de la qualité, personnalisation des produits, fidélisation de la clientèle) ou se concrétisent à longue échéance. Les TIC ne sont ni le seul moteur, ni nécessairement le plus important pour agir sur les coûts, la qualité et la productivité (la dynamique sectorielle, y compris l'innovation, le changement organisationnel, la concurrence, l'échelle, etc.), jouent un rôle clé) et il est difficile de repérer séparément les effets des stratégies d'e-business et de les

distinguer des autres caractéristiques des entreprises performantes (gestion avisée, personnel qualifié, organisation adaptée). Après les TI, les facteurs qui permettent le plus d'agir sur la productivité sont par exemple l'innovation, la concurrence et la demande (McKinsey 2002, 2003).

En outre, des innovations telles que le changement organisationnel (adaptation des processus, nouveaux modèles d'entreprise, hiérarchie moins pyramidale, etc.), l'amélioration du capital humain, d'autres efforts de transformation et formes de « capital organisationnel »<sup>17</sup> apparaissent comme des conditions indispensables pour maximiser les effets économiques des TIC (Clemons et Row, 1991 ; Brynjolfsson et Hitt, 1998 ; OCDE, 2003b, 2003e ; NOIE, 2003). Si les TIC ne sont presque jamais le seul facteur déclencheur de la réorganisation de la production ou d'un changement organisationnel, les gains que rapportent ces mesures stratégiques semblent être renforcés par les TIC et inversement.

Outre les problèmes de mesure, la manifestation moins visible que prévu des effets des TIC sur les entreprises est souvent due à l'incapacité des entreprises de mettre en œuvre un ensemble complexe d'innovations complémentaires. Parmi les raisons invoquées pour expliquer les résultats inférieurs aux prévisions, on relève l'absence de vision stratégique au sein de la direction sur la manière d'exploiter l'e-business au profit des stratégies d'entreprise (intersection de la technologie et des systèmes stratégiques)<sup>18</sup>, les carences en matière d'innovation concernant tant l'organisation que les produits, l'insuffisance des investissements en capital humain, une pénurie de dirigeants possédant une éducation de niveau universitaire et en mesure de mettre en œuvre la réorganisation nécessaire (sur les compétences en e-business, voir le chapitre 6 et Basu *et al.*, 2003) et l'absence de moyens de mesurer les incidences des TIC (Porter, 2001 ; E-business Nordic.com, 2003 ; McKinsey, 2003). Enfin, les entreprises ont éprouvé de la difficulté à concevoir la planification et l'exploitation des TIC comme un processus intégré fondé sur une coopération entre les responsables des entreprises au sens général du terme et les responsables de la technologie (A.T. Kearney 2003b).

## Conclusion

Les TIC gagnent progressivement en importance dans la chaîne de valeur de la plupart des entreprises et influent sur les coûts et les recettes. Elles jouent un rôle dans les applications d'e-business et les activités d'achat et de vente en ligne, mais il y a des différences importantes d'intensité d'utilisation de l'e-business d'une entreprise à l'autre, selon le secteur d'activité et la taille. Il est souvent très difficile, en raison de problèmes de mesure, de mettre en évidence une relation directe de cause à effet entre l'utilisation accrue des TIC par les entreprises et des effets durables ; une amélioration de la mesure des processus de e-business est essentielle pour une meilleure formulation de politiques. Cependant, les entreprises qui jouissent d'un avantage concurrentiel – personnel qualifié et créatif, ouverture au changement organisationnel – gagnent nettement à intégrer les TIC tout au long de leur chaîne de valeur. Pour de telles entreprises, les formes les plus avancées d'e-business, y compris l'intégration des processus internes et externes, sont aussi les plus prometteuses en termes de gains d'efficacité et de productivité.

Ce chapitre soulève d'importantes questions en matière de politiques. Le maintien d'un marché concurrentiel de services de télécommunications et du haut débit devrait rester une préoccupation politique majeure. La Recommandation du Conseil de l'OCDE sur le développement du haut débit, récemment adoptée, encourage le développement et l'adoption de réseaux de haut débit et d'applications connexes. En outre, malgré des niveaux élevés de connexion chez les entreprises, les politiques des pays de l'OCDE devraient continuer à encourager les secteurs en retard et les petites et moyennes entreprises d'accroître leur niveau d'adoption des TIC et de l'Internet (voir le chapitre 8 et OCDE, 2004b). Dans le même temps, les pouvoirs publics devraient aller au-delà des politiques favorisant la connexion de base et la préparation à utiliser les TIC afin de faciliter l'adoption et l'utilisation plus répandues d'applications de TIC plus complexes et d'e-business. Celles-ci comprennent les cadres réglementaires et les avancées technologiques (telles que la certification, l'authentification, les signatures électroniques et les systèmes de paiement en ligne) qui rendent possibles les processus et transactions en ligne et créent la confiance et la sécurité nécessaires (voir le chapitre 8 et les *Principes directeurs de l'OCDE sur la sécurité*).

À mesure que le fossé se réduit entre les entreprises en matière de préparation, un nouveau fossé lié à l'e-business est peut-être en train de se creuser. Les entreprises n'adoptent que lentement les formes plus complexes d'e-business et les processus intégrés fondés sur les TIC et il est essentiel de comprendre pourquoi et le rôle que la politique peut jouer. Des recommandations importantes concernant l'e-business et les PME ont été formulées mais elles s'appliquent en fait à toutes les entreprises, quelle que soit leur taille (voir le chapitre 8 et OCDE, 2004c). Elles concernent les cadres financiers, juridiques ou technologiques qui favorisent l'utilisation des TIC par les entreprises, les échanges de pratiques exemplaires, le développement de compétences en gestion et en TIC, et des efforts accrues en faveur de l'innovation en matière de produits, de processus et d'organisation rendue possible par les TIC. Les politiques destinées à encourager et améliorer la provision de services en ligne (d'entreprise à entreprise ou d'entreprise à consommateur) et la distribution électronique du contenu numérique sont des éléments nécessaires. L'évolution vers la mondialisation de la production, tout comme l'externalisation (voir les chapitres 2 et 6) soulève aussi de nouvelles questions de politiques dans des domaines comme l'interopérabilité et les normes et les nouvelles formes de concurrence entre les entreprises.

## NOTES

1. Il existe d'autres définitions de la cyberactivité, notamment : « utilisation des applications et de l'infrastructure fondées sur l'Internet, tant en interne que par le biais de relations de collaboration avec des partenaires commerciaux » (A.T. Kearney, 2003) ; « application par les entreprises de solutions TI fondées sur l'Internet dont le but est d'accroître l'efficacité et d'améliorer l'entreprise » (E-business Nordic.com, 2003) ; « utilisation de la technologie du Web pour aider les entreprises à simplifier leurs processus, améliorer leur productivité et accroître leur efficacité. La cyberactivité permet aux entreprises de communiquer facilement avec leurs partenaires, leurs fournisseurs et leurs clients, d'établir des connexions avec leurs systèmes terminaux de données et de faire du commerce d'une manière sécurisée » (IBM : [www-3.ibm.com/e-business/doc/content/toolkit/glossary\\_a.html](http://www-3.ibm.com/e-business/doc/content/toolkit/glossary_a.html)).
2. À mesure que les TIC deviennent davantage de simples produits, les entreprises doivent trouver de meilleurs moyens de les utiliser pour atteindre leurs objectifs stratégiques (Carr, 2003).
3. Une classification semblable est utilisée dans CBI (2002), DTI (2003) et CBS (2003).
4. L'OCDE a élaboré des définitions type du commerce électronique. Il faut toutefois tenir compte de la nature de la collecte de données dans différentes enquêtes si l'on veut procéder à des comparaisons à l'échelle internationale. Par exemple, la couverture des secteurs et des entreprises (organismes/entreprises) peut être différente, ainsi que la période considérée ou la taille des entreprises constituant l'échantillon (OCDE, 2003c).
5. Il se peut que moins d'entreprises acceptent le paiement d'achats individuels en ligne en raison d'accords de paiement automatiques avec leurs clients. Ces chiffres sont donc peut-être bas non parce que certaines entreprises manquent de sophistication mais parce qu'ils n'ont pas besoin d'accepter ce type de paiement.
6. Comme beaucoup d'entreprises ne peuvent fournir qu'une estimation des recettes attribuables à l'utilisation d'Internet, les montants estimés pour l'ensemble des entreprises doivent être utilisés avec prudence.
7. Forrester Forecast : US Online Retail Sales, 2003 à 2008, [www.forrester.com/ER/Research/Brief/Excerpt/0,1317,16875,00.html](http://www.forrester.com/ER/Research/Brief/Excerpt/0,1317,16875,00.html).
8. Cf. [www.oracle.com/solutions/mid/](http://www.oracle.com/solutions/mid/) et [www-1.ibm.com/businesscenter/smb/fr/fr/](http://www-1.ibm.com/businesscenter/smb/fr/fr/).
9. Les données présentées ici ne sont pas nécessairement comparables aux données antérieures de l'OCDE (années différentes, quelques pays sélectionnés seulement, dénominateur différent pour les pourcentages, taille des entreprises). En outre, les enquêtes suivent des méthodologies différentes.
10. Cependant, ABS souligne que les chiffres sont à utiliser avec précaution, car ils comportent une erreur type relative de 10 % à 25 %.
11. D'après Laube et Zammuto (2003, section 5) ; « The ABCs of Supply Chain Management », Christopher Koch, Supply Chain Management Research Center, janvier 2002 ([www.cio.com/research/scm/edit/012202\\_scm.html](http://www.cio.com/research/scm/edit/012202_scm.html)), Darwinmag.com, « What Is a Customer Relationship Management (CRM) System? », décembre 2003, ([www.darwinmag.com/read/120103/question65.html](http://www.darwinmag.com/read/120103/question65.html)), Enterprise Resource Planning Research Center, « The ABCs of Enterprise Resource Planning », ([www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html](http://www.cio.com/research/erp/edit/erpbasics.html)).
12. Principalement inspiré de Williamson (1975), (1985).
13. Jusqu'au début des années 90, les études de l'incidence économique des investissements en TI dans les entreprises indiquaient un impact négligeable sur la productivité (Brynjolfsson et Yang, 1996).
14. Ces objectifs sont aussi confirmés par les statistiques officielles : CBS (2003), INE (2003), Conseil nordique des ministres (2002).
15. Manecke et Schoensleben (2004) donnent un exemple de comparaison de l'utilisation potentielle des TIC avec leur incidence avec l'utilisation effective des TIC et ses incidences.
16. Le service clients et les opérations d'assistance ont connu des gains de productivité supérieurs à la moyenne, comme en témoigne la diminution de 20 % plus forte des coûts annuels d'exploitation des services, la résolution de 25 % de cas supplémentaires par mois, et une baisse de 30 % du coût moyen par cas résolu (Net Impact Study, 2003).

17. Lev et Radhakrishnan (2003) soulignent que le capital de l'entreprise, qu'il définit comme « les connaissances utilisées pour combiner compétences humaines et équipement matériel en systèmes pour la production et la livraison de produits répondant à des besoins », contribue fortement à expliquer la valeur marchande des entreprises.
18. Renforcer la stratégie d'une entreprise grâce aux TI signifie cibler les investissements technologiques pour atteindre au mieux les objectifs stratégiques spécifiques. Voir Laube et Zammuto (2003), Section I.

## RÉFÉRENCES

- ABS (Australian Bureau of Statistics) (2003a), *Year Book Australia 2003 : Communications and Information Technology : Business Use of Information Technology*, Australian Bureau of Statistics, Canberra.
- ABS (2003b), *Business Use of Information Technology 2001-2002*, Cat. n° 8129.0, février.
- ABS (2003c), « Science and Technology Statistics Update », *Newsletters*, Bulletin n° 8, juin, Australian Bureau of Statistics, Canberra.
- ABS (2004), *Business Use of Information Technology, 2002-2003*, mars, Australian Bureau of Statistics, Canberra.
- ACSEL (2004), « Baromètre E-commerce de l'ACSEL 2003 », conférence de presse, 3 février, disponible à : [www.acsel.asso.fr](http://www.acsel.asso.fr).
- A.T. Kearney (2002), *The Extended Enterprise, The Evolution of e-Business Gateways*, Livre blanc, disponible à : [www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/whitepaper\\_practice.php/practice/sitp/id/48519](http://www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/whitepaper_practice.php/practice/sitp/id/48519).
- A.T. Kearney (2003a), *E-Business Outlook, 2004*, Livre blanc, disponible à : [www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/whitepaper\\_practice.php/practice/sitp/id/48934](http://www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/whitepaper_practice.php/practice/sitp/id/48934).
- A.T. Kearney (2003b), *The Road to Business Value, An Integrated Approach to IT Investment*, Livre blanc, disponible à : [www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/whitepaper\\_practice.php/practice/sitp/id/48876](http://www.atkearney.de/content/veroeffentlichungen/whitepaper_practice.php/practice/sitp/id/48876).
- Atrostic, B.K. et J. Gates (2001), « US Productivity and Electronic Business Processes in Manufacturing », communication présentée à l'IAOS Satellite Meeting on Statistics for the Information Society, Tokyo, 30-31 août.
- Atrostic, B.K. et S. Nguyen (2002), « Computer Networks and US Manufacturing Plant Productivity : New Evidence from the CNUS Data », CES Working Paper 02-01, Center for Economic Studies, Washington, DC.
- Atrostic B.K., P. Boegh-Nielsen et K. Motohashi (2002), « The Effect of Computer Networks on Firm Performance : Japan, Denmark and the United States », Center for Economic Studies, US Department of Commerce, disponible auprès de l'OCDE : DSTI/EAS/IND/SWP/AH(2002)8.
- Bakos, J.Y. (1997), « Reducing Buyer Search Costs : Implications for Electronic Marketplaces », *Management Science*, 43 (12), pp. 1676-1692.
- Baldwin, J.R. et D. Sabourin (2002), « Impact of the Adoption of Advanced Information and Communication Technologies on Firm Performance in the Canadian Manufacturing Sector », Document de travail de la DSTI 2002/1, OCDE, Paris.
- BarNir A., J. M. Gallagher et P. Auger (2003), « Business Process Digitization, Strategy, and the Impact of Firm Age and Size : The Case of the Magazine Publishing Industry », *Journal of Business Venturing*, vol. 18, n° 6, novembre, pp. 789-814.
- Basu, S., J.G. Fernald, N. Oulton et S. Srinivasan (2003), « The Case of the Missing Productivity Growth : or, Does Information Technology Explain Why Productivity Accelerated in the United States but not the United Kingdom? », Banque d'Angleterre, juillet.
- Bitran, G., P. Bassetti et G. Romano (2003), « Supply Chains and Value Networks, The Factors Driving Change and their Implications for Competition in the Industrial Sector », MIT Center for e-business, Research Brief n° 3, août.
- Board of Governors of the Federal Reserve System (2003), *Monetary Policy Report to the Congress*, Washington, DC, 15 juillet.
- Brown, J.S. (2004), Interview de l'ancien directeur du Xerox Palo Alto Research Center, reproduit dans « Technology and Worker Efficiency », *New York Times*, 2 février.
- Brynjolfsson, E., T.W. Malone et V. Gurbaxani (1994), « Does Information Technology Lead to Smaller Firms? », *Management Science*, vol. 40 (12), pp. 1628-1644.
- Brynjolfsson, E. et S. Yang (1996), « Information Technology and Productivity : A Review of the Literature », *Advances in Computers* 43, pp. 179-214.
- Brynjolfsson, E. et L.M. Hitt (1996), « Paradox Lost? Firm-level Evidence on the Returns to Information Systems Spending », *Management Science*, 42(4), pp. 541-558.

- Brynjolfsson, E. et L.M. Hitt (1998), « Beyond Computation, Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance », *Journal of Economic Perspectives*, vol. 14, n° 4, automne, pp. 23-48.
- Bureau tchèque de statistiques (2004), « Results of a Survey on the Usage of Information and Communication Technologies and Electronic Commerce in Enterprises in 2002 », 31 janvier, disponible à : [www.czso.cz/eng/edicniplan.nsf/publ/9602-03-in\\_2002](http://www.czso.cz/eng/edicniplan.nsf/publ/9602-03-in_2002).
- Carr, N. (2003), « IT Doesn't Matter », *Harvard Business Review*, 1<sup>er</sup> mai.
- CBI (Confederation of British Industry) (2002), *Reality Bites : The second annual report on e-business in the UK*, Confederation of British Industry.
- CBS (Central Bureau of Statistics, Pays-Bas) (2003), *De digitale economie 2003*, disponible à : [www.cbs.nl/nl/publicaties/publicaties/bedrijfsleven/algemeen/p-34-03.pdf](http://www.cbs.nl/nl/publicaties/publicaties/bedrijfsleven/algemeen/p-34-03.pdf).
- Charles, S., M. Ivis et A. Leduc (2002), « Embracing e-Business, Does Size Matter? », disponible à : [www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/listpub.cgi?catno=56F0004MIE2002006](http://www.statcan.ca/cgi-bin/downpub/listpub.cgi?catno=56F0004MIE2002006).
- Choi, S., D.O. Stahl et A. Whinston (1997), *The Economics of Electronic Commerce : The Essential Economics of doing Business in the Electronic Marketplace*, MacMillan, Indianapolis, Indiana.
- Chung, W., A. Yam et M. Chan (2004), « Networked Enterprise : A New Business Model for Global Sourcing », *International Journal of Production Economics*, 87, pp. 267-280.
- Clayton, T., C. Criscuolo, P. Goodridge et K. Waldron (2003), « Enterprise e-commerce : measurement and impact », UK Office for National Statistics, disponible à : [www.statistics.gov.uk/events/caed/abstracts/downloads/clayton.pdf](http://www.statistics.gov.uk/events/caed/abstracts/downloads/clayton.pdf).
- Clemons E.K et M.C. Row (1991), « Sustaining IT Advantage : The Role of Structural Differences », *MIS Quarterly* 15(3), pp. 275-293.
- CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement) (2003a), document destiné à l'atelier de la CNUCED sur la mesure du commerce électronique, Genève, rédigé par T. Clayton, C. Criscuolo, P. Goodridge et K. Waldron (Office for National Statistics, United Kingdom), septembre.
- CNUCED (2003b), *Rapport sur le commerce électronique et le développement 2003*, Genève.
- Commission européenne (2003a), « Adapting E-business Policies in a Changing Environment : The Lessons of the Go Digital Initiative and the Challenges Ahead », Communication from the Commission COM(2003)148 final, 27 mars, communiqué de presse de la Commission IP/03/451.
- Commission européenne (2003b), « Report of the Expert Group on B2B Internet trading platforms, Report of the Expert Group on B2B Internet trading platforms », 7 juillet, disponible à : <http://europa.eu.int/comm/enterprise/ict/policy/b2b/wshop/fin-report.pdf>.
- Conseil nordique des ministres et Bureaux de statistiques du Danemark, de la Finlande, de l'Islande, de la Norvège et de la Suède (2002), *Nordic Information Society Statistics 2002*, décembre, disponible à : [www.ssb.no/ikt/ict\\_nord/publ.pdf](http://www.ssb.no/ikt/ict_nord/publ.pdf).
- CRITO (Center for Research on Information Technology and Organizations, Japan) (2004), « Diffusion and Impacts of the Internet and E-Commerce in Japan », rédigé par D. Tachiki, S. Hamaya, et K. Yukawa, CRITO, Tokyo.
- Dutta, S. et A. Segev (1999), « Transforming Business in the Marketspace », *Proceedings of the Thirty-second annual Hawaii International Conference on System Science*, tenue du 5 au 8 janvier, vol. 5, p. 5025.
- DTI (Department of Trade and Industry, United Kingdom) (2002), « Business in the Information Age, International Benchmarking Study (IBS) 2002 », UK Department of Trade and Industry, disponible à : [www.ukonlineforbusiness.gov.uk/benchmarking2002/index.html](http://www.ukonlineforbusiness.gov.uk/benchmarking2002/index.html).
- DTI (2003), « Business in the Information Age, International Benchmarking Study (IBS) 2003 », UK Department of Trade and Industry, disponible à : [www.ukonlineforbusiness.gov.uk/benchmarking2003/index.htm](http://www.ukonlineforbusiness.gov.uk/benchmarking2003/index.htm).
- E-business Nordic.com (2003), « Strategies and Spreading of e-business in Nordic Enterprises », Ramboll Management, novembre, disponible à : [www.pls-ramboll.com/eng/sites/pubarr/bussdevandinn/ebusinessnordiccom2003.htm](http://www.pls-ramboll.com/eng/sites/pubarr/bussdevandinn/ebusinessnordiccom2003.htm), consulté le 10 juillet 2004.
- e-Business W@tch (2003), *The European e-Business Report : A portrait of e-business in 15 sectors of the EU economy*, 2nd Synthesis Report of e-Business W@tch, juillet, Commission européenne, DG Enterprise.
- eMarket services (2003), « Significant E-marketplaces (anciennement Who's Who of eMarkets) », mis à jour en novembre, disponible à : [www.emarketservices.com/reports\\_facts/](http://www.emarketservices.com/reports_facts/).
- Evans, P.B. et B.S. Wurster (1997), « Strategy and the New Economics of Information », *Harvard Business Review*, 75(5), pp. 70-83.
- FEVAD (Fédération des Entreprises de Vente à Distance) (2004), « Nouveaux records sur Internet à l'occasion des fêtes de fin d'année 2003 », Fédération des Entreprises de Vente à Distance, 20 janvier, disponible à : [www.fevad.com/library/documents/45.pdf](http://www.fevad.com/library/documents/45.pdf), consulté le 2 juillet.
- Financial Times* (2004), « Net Voyagers Navigate Stormy Seas », 17 mars.

- Gretton, P., J. Gali et D. Parham (2002), « Uptake and Impacts of ICT in the Australian Economy : Evidence from Aggregate, Sectoral and Firm Levels », document présenté à l'Atelier de l'OCDE sur les TIC et les performances des entreprises, Commission de la productivité, Canberra, décembre
- Industrie Canada (2003), « Key Indicators on ICT Infrastructure, Use and Content », Ottawa, septembre, disponible à : [strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inict-tic.nsf/vwapi/0106101e.pdf/\\$FILE/0106101e.pdf](http://strategis.ic.gc.ca/epic/internet/inict-tic.nsf/vwapi/0106101e.pdf/$FILE/0106101e.pdf).
- INE (Instituto Nacional de Estadística) (2003), « Encuesta sobre el uso de TIC y Comercio Electrónico en las empresas 2002, Notas de Prensa, Resultados provisionales », 6 novembre, disponible à : [www.ine.es/prensa/np302.pdf](http://www.ine.es/prensa/np302.pdf), consulté le 20 mai.
- ISM (Institute for Supply Management) (2003), « Report on Technology in Supply Management », Institute for Supply Management, 27 octobre, disponible à : [www.ism.ws/ISMReport/Forrester/FROB102003PR.cfm](http://www.ism.ws/ISMReport/Forrester/FROB102003PR.cfm).
- Jagdev, H. et K.-D. Thoben (2001), « Anatomy of Enterprise Collaboration », *Production Planning and Control*, n° 12, pp. 437-452.
- Kumar V., B. Maheshwari et U. Kumar (2002), « Enterprise Resource Planning Systems Adoption Process, A Survey of Canadian Organizations », *International Journal of Production Research*, n° 40, pp. 509-23.
- Laube, D. et R.F. Zammuto (2003), *Business-driven Information Technology*, Stanford Business Books, Palo Alto, California.
- Lee, S.C., B.Y. Pak et H.G. Lee (2003), « Business Value of B2B E-commerce : The Critical Role of Inter-firm Collaboration », *Electronic Commerce Research and Applications*, vol. 2, n° 4, hiver, pp. 350-361.
- Leek, S., P.W. Turnbull et P. Naudé (2003), « How Is Information Technology affecting Business Relationships? Results from a UK Survey », *Industrial Marketing Management*, vol. 32, n° 2, février, pp. 119-126.
- Lev, B. et S. Radhakrishnan (2003), « The Measurement of Firm-specific Organization Capital », NBER Working Paper 9581, mars, disponible à : [www.nber.org/papers/w9581](http://www.nber.org/papers/w9581).
- Manecke, N. et Paul Schoensleben (2004), « Cost and Benefit of Internet-based Support of Business Processes », *International Journal of Production Economics* 87, pp. 213-229.
- McCarthy, I. et A. Anagnostou (2004), « The Impact of Outsourcing on the Transaction Costs and Boundaries of Manufacturing », *Journal of Production Economics*, vol. 88, pp. 61-71.
- McFarlan, E.W. (1984), « Information Technology Changes the Way You Compete », *Harvard Business Review*, mai-juin, pp. 98-103.
- McKinsey (2002), *How IT Enables Productivity Growth*, octobre.
- McKinsey (2003), « Getting IT Spending Right This Time », 4 octobre, *McKinsey Quarterly*.
- Maliranta, M. et P. Rouvinen (2003), « Productivity Effects of ICT in Finnish Business, ETLA », The Research Institute of the Finnish Economy, disponible à : [www.statistics.gov.uk/events/caed/abstracts/downloads/maliranta](http://www.statistics.gov.uk/events/caed/abstracts/downloads/maliranta).
- MINEFI (ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, France) (2004), « Internet et Entreprise : mirage ou opportunité ?, Pour un plan d'action », ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, janvier.
- Ministère coréen du Commerce, de l'Industrie et de l'Énergie (Corée) (2003), *E-commerce in Korea 2003*, Korea Institute for Electronic Commerce, Séoul.
- MIT (2003), « Information, Technology and Business Value », Digital Productivity Workshop, Center for E-business, 19 novembre.
- Motohashi, K. (2001), « Economic Analysis of Information Network Use, Organizational and Productivity Impacts on Japanese Firms », Research and Statistics Department, METI, Tokyo, janvier.
- Motohashi, K. (2003), « Firm-level Analysis of Information Network Use and Productivity in Japan », Hitotsubashi University and Research Institute of Economy, Trade and Industry, disponible à : [www.statistics.gov.uk/events/caed/abstracts/downloads/motohashi.pdf](http://www.statistics.gov.uk/events/caed/abstracts/downloads/motohashi.pdf).
- MPHPT (Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications, Japan) (2002), *Information and Communications in Japan, Stirring of the IT-prevalent Society*, Livre blanc, MPHPT, Tokyo.
- MPHPT (2003a), « Information and Communications in Japan, Building a New Japan-based Information Society », MPHPT, disponible à : [www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/eng/WP2003/2003-index.html](http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/eng/WP2003/2003-index.html).
- MPHPT (2003b), « Survey on the Utilization of IT in Business Management », MPHPT, disponible à : [www.johotsusintokei.soumu.go.jp/linkdata/it\\_sankou\\_h15.pdf](http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/linkdata/it_sankou_h15.pdf).
- Naude P., C. Holland et M. Sudbury (2000), « The Benefits of IT-based Supply Chains – Strategic or Operational? », *Journal of Business-to-Business Marketing*, 7(1), pp. 45-67.
- NCA (National Computerization Agency, Korea) (2002), *Informatization White Paper 2002 : Global Leader E-Korea*, Korea National Computerization Agency, Séoul.
- NCA/MIC (Ministry of Information and Communication) (2003), *Internet Korea : White Paper 2003*, disponible à : [www.mic.go.kr/eng/res/res\\_pub\\_db/res\\_pub\\_kwp/kwp\\_2003\\_full.pdf](http://www.mic.go.kr/eng/res/res_pub_db/res_pub_kwp/kwp_2003_full.pdf).

- Net Impact Study (2002), « The Projected Economic Benefits of the Internet In the United States, United Kingdom, France and Germany », janvier, disponible à : [www.netimpactstudy.com](http://www.netimpactstudy.com).
- Net Impact Study (2003a), « Customer Service and Support », rapport établi par Momentum Research, disponible à : [www.netimpactstudy.com](http://www.netimpactstudy.com).
- Net Impact Study (2003b), « Sales », rapport établi par Momentum Research, disponible à : [www.netimpactstudy.com](http://www.netimpactstudy.com).
- NOIE (National Office for the Information Economy, Australia) (2002), « The Benefits of Doing Business Electronically – e-business », [www.noie.gov.au/projects/e-business/Advancing/benefits/index.htm](http://www.noie.gov.au/projects/e-business/Advancing/benefits/index.htm).
- NOIE (2003), « Productivity and Organisational Transformation – Optimising Investment in ICT », National Office for the Information Economy, février.
- Nordic Council of Ministers, and Statistics Denmark, Statistics Finland, Statistics Iceland, Statistics Norway, Statistics Sweden (2002), *Nordic Information Society Statistics 2002*, décembre, disponible à : [www.ssb.no/ikt/ict\\_nord/publ.pdf](http://www.ssb.no/ikt/ict_nord/publ.pdf).
- OCDE (2000), *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie – Édition spéciale : les moteurs de la croissance : technologies de l'information, innovation et entrepreneuriat*, disponible à : [www1.oecd.org/publications/e-book/9201131f.pdf](http://www1.oecd.org/publications/e-book/9201131f.pdf).
- OCDE (2002), *Perspectives des technologies de l'information : les TIC et l'économie de l'information*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003a), « Travaux de l'OCDE sur les normes de mesure de l'e-business », document établi par Sheridan Roberts (OCDE) et Ivan Bishop (ministère du Commerce et de l'industrie, Royaume-Uni), pour la 18<sup>e</sup> réunion du Groupe de Voorburg sur les statistiques des services, Tokyo, octobre.
- OCDE (2003b), « Mettre à profit les TIC – Une comparaison internationale des incidences des TIC sur les performances économiques », OCDE DSTI/IND/ICCP(2003)2, mars.
- OCDE (2003c), *OCDE Tableau de bord de la science, de la technologie et de l'industrie*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003d), « Electronic Business Networks, An Assessment of the Dynamics of Business-to-business Electronic Commerce in Eleven OCDE Countries, A Summary Report on the e-Commerce Business Impacts Project (EBIP) », rapport de synthèse sur le projet sur les incidences du commerce électronique sur les entreprises (PICEE), établi par Pascal Verhoest (TNO-STB) et Graham Vickery (OCDE), mai, disponible à : [www.jrc.es/home/publications/publication.cfm?pub=1122](http://www.jrc.es/home/publications/publication.cfm?pub=1122).
- OCDE (2003e), « Les TIC et la croissance économique : Panorama des industries, des entreprises et des pays de l'OCDE », OCDE, Paris.
- OCDE (2004a), *The Economic Impact of ICT, Measurement, Evidence and Implications*.
- OCDE (2004b), « Recommandation du Conseil concernant le développement du haut débit », adoptée par le Conseil lors de sa 1 077<sup>e</sup> session, 12 février, C(2003)259/FINAL, disponible à : [www.oecd.org/dataoecd/31/38/29892925.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/31/38/29892925.pdf).
- OCDE (2004c), « Promouvoir l'entrepreneuriat et les PME innovantes dans une économie mondialisée », 2<sup>e</sup> conférence de l'OCDE des ministres en charge des petites et moyennes entreprises, Istanbul, Turquie 3-5 juin, disponible à : [www.oecd.org/dataoecd/5/24/31919590.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/5/24/31919590.pdf), consulté le 19 juin.
- ONS (Office of National Statistics, United Kingdom) (2003), *2002 E-commerce Survey of Business, Information and Communication Technologies (ICT) Adoption and Usage*, UK National Statistics Office, London.
- Porter, M. (1985), *Competitive Advantage, Creating and Sustaining Superior Performance*, The Free Press, New York.
- Porter, M. (2001), « Strategy and the Internet », *Harvard Business Review*.
- Preissl, B. (2003), « E-business in Service Industries, Usage Patterns and Service Gaps », Discussion Paper 373, DIW (German Institute for Economic Research), Berlin.
- Productivity Commission (2003), « ICT Use and Firm Performance in Australia Evidence from Firm Interviews », septembre.
- Protogeros, N. (2002), « A Comparative Study Of Business Practices Of North American And European Online Companies », *Information & Management* 39, pp. 525-538.
- Quinn, J.B. (1992), « The Intelligent Enterprise, A New Paradigm », *Academy of Management Executives* 6(4), pp. 48-63.
- SESSI (Service des Études et des Statistiques Industrielles) (2003), « Mise à jour du Tableau de bord du commerce électronique », Mission pour l'économie numérique, ministère délégué à l'Industrie DiGITIP, 4<sup>e</sup> mise à jour, mai.
- Stabell, C.B. et O.D. Fjeldstad (1999), « Configuring Value For Competitive Advantage, On Chains, Shops, and Networks », *Strategic Management Journal*, vol. 19, pp. 413-437.
- Statistique Canada (2003), « Survey of Electronic Commerce and Technology 2002 », *Le Quotidien*, 2 avril, disponible à : [www.statcan.ca/Daily/English/030402/d030402a.htm](http://www.statcan.ca/Daily/English/030402/d030402a.htm).

- Statistique Canada (2004), « Starting the New Century, Technological Change in the Canadian Private, Sector, 2000-2002 », par L. Earl, Science, Innovation and Electronic Information Division, Working Paper, disponible à : [www.statcan.ca/english/research/88F0006XIE/88F0006XIE2004001.pdf](http://www.statcan.ca/english/research/88F0006XIE/88F0006XIE2004001.pdf).
- Statistisches Bundesamt (2003), « ICT in Businesses : Results from the Pilot Study for 2002 » (en allemand), février, disponible à : [www.destatis.de/presse/deutsch/pk/2003/iuk\\_unternehmen.pdf](http://www.destatis.de/presse/deutsch/pk/2003/iuk_unternehmen.pdf).
- Sussman, D. (2002), « Barriers to job-related training », *Perspectives on Labour and Income*, vol. 3, pp. 3-12, Catalogue n° 75-001-XIE, Statistique Canada, Ottawa.
- The Economist* (2003), « Surviving Better Times : Keep Calm, Stay Focused », 15 novembre.
- Tuomi, I. (2004), « Knowledge Society and the New Productivity Paradigm : A Critical Review of Productivity Theory and the Impacts of ICT », JRC/IPTS, IPTS Working Paper, 11 février, disponible à : [www.jrc.es](http://www.jrc.es).
- US Bureau of the Census (1999), *Measuring Electronic Business, Definitions, Underlying Concepts, and Measurement Plans*, rapport rédigé par T.L. Mesenbourg, Bureau of the Census, Washington, DC.
- US Bureau of the Census (2001a), 1999 *E-business Process Use by Manufacturers Initial Report on Selected Processes*, 8 juin.
- US Bureau of the Census (2001b), *Measuring Electronic Business*, rapport rédigé par T.L. Mesenbourg, Bureau of the Census, août.
- US Bureau of the Census (2002), 1999 *E-business Process Use by Manufacturers : Final Report on Selected Processes*, 1<sup>er</sup> mars.
- US Bureau of the Census (2003a), « E-commerce 2001 Highlights », disponible à : [www.census.gov/eos/www/papers/2001/2001estatstext.pdf](http://www.census.gov/eos/www/papers/2001/2001estatstext.pdf), consulté le 30 juin 2004.
- US Bureau of the Census (2003b), 2001 *E-commerce Multi-sector Report*, released 19 March, disponible à : [www.census.gov/eos/www/papers/2001/2001estatstext.pdf](http://www.census.gov/eos/www/papers/2001/2001estatstext.pdf), consulté 30 juin 2004.
- US Bureau of the Census (2003c), *Retail 3Q E-commerce Report*, released 22 August, disponible à : [www.census.gov/mrts/www/current.html](http://www.census.gov/mrts/www/current.html), consulté le 30 juin 2004.
- US Bureau of the Census (2004), *Retail 1Q, 2004 E-commerce Report*, released 21 May, disponible à : [www.census.gov/mrts/www/current.html](http://www.census.gov/mrts/www/current.html), consulté le 30 juin 2004.
- US Department of Commerce (2003), *Digital Economy 2003*, Economics and Statistics Administration, [www.esa.doc.gov/DigitalEconomy2003.cfm](http://www.esa.doc.gov/DigitalEconomy2003.cfm).
- WEF (World Economic Forum) (2003), « Network Readiness Index », disponible à : [www.weforum.org/pdf/Gcr/GITR\\_2003\\_2004/Framework\\_Chapter.pdf](http://www.weforum.org/pdf/Gcr/GITR_2003_2004/Framework_Chapter.pdf).
- Williamson, O. (1975), *Markets and Hierarchies : Analysis and Antitrust Implications*, Free Press, New York.
- Williamson, O. (1985), *The Economic Institutions of Capitalism*, Free Press, New York.

## UTILISATION DES TIC PAR LES INDIVIDUS ET LES MÉNAGES

*On observe une diffusion rapide de l'Internet et du haut débit auprès des individus et des ménages qui s'appuie sur le parc installé de PC et suit des schémas similaires dans les différents pays, mais à des rythmes qui varient. L'adoption des TIC dépend beaucoup des caractéristiques socioéconomiques. L'utilisation de l'Internet se diversifie et empiète sur le temps consacré à d'autres médias. Une « fracture des usages » remplace progressivement la « fracture au niveau de l'accès », qui perdure, bien qu'elle soit en voie d'être résorbée. Au-delà des questions spécifiques d'offre de TIC et de connectivité, l'action politique peut encourager la diffusion et l'utilisation, de même que la fourniture de contenus, par des mesures plus générales faisant intervenir l'enseignement, la formation, et l'initiation à l'informatique.*

## Introduction

L'intérêt des pouvoirs publics pour la diffusion des technologies de l'information et des communications (TIC) n'a cessé de croître. Au début des années 90, ils ont lancé des programmes d'infrastructure de l'information pour accompagner le déploiement des réseaux d'information et de communications et assurer l'accès aux « autoroutes de l'information ». Ils ont par la suite rapidement réorienté leur action sur la notion plus complexe de « société de l'information ». Afin d'étudier l'évolution de cette société ces dernières années, le présent chapitre examine les orientations récentes en matière d'accès, de diffusion et d'utilisation des TIC par les individus et les ménages dans les pays de l'OCDE. Il analyse les tendances en termes d'adoption de l'ordinateur personnel (PC) et de l'Internet et, dans une moindre mesure, des communications mobiles. Les données concernant les ménages et les individus présentent certaines insuffisances en ce qui concerne le type d'accès, ainsi que l'évolution du nombre de ménages et de leurs caractéristiques socioéconomiques, aussi l'indicateur relatif aux taux de pénétration dans les ménages doit-il être interprété avec prudence.

## Vitesse de diffusion

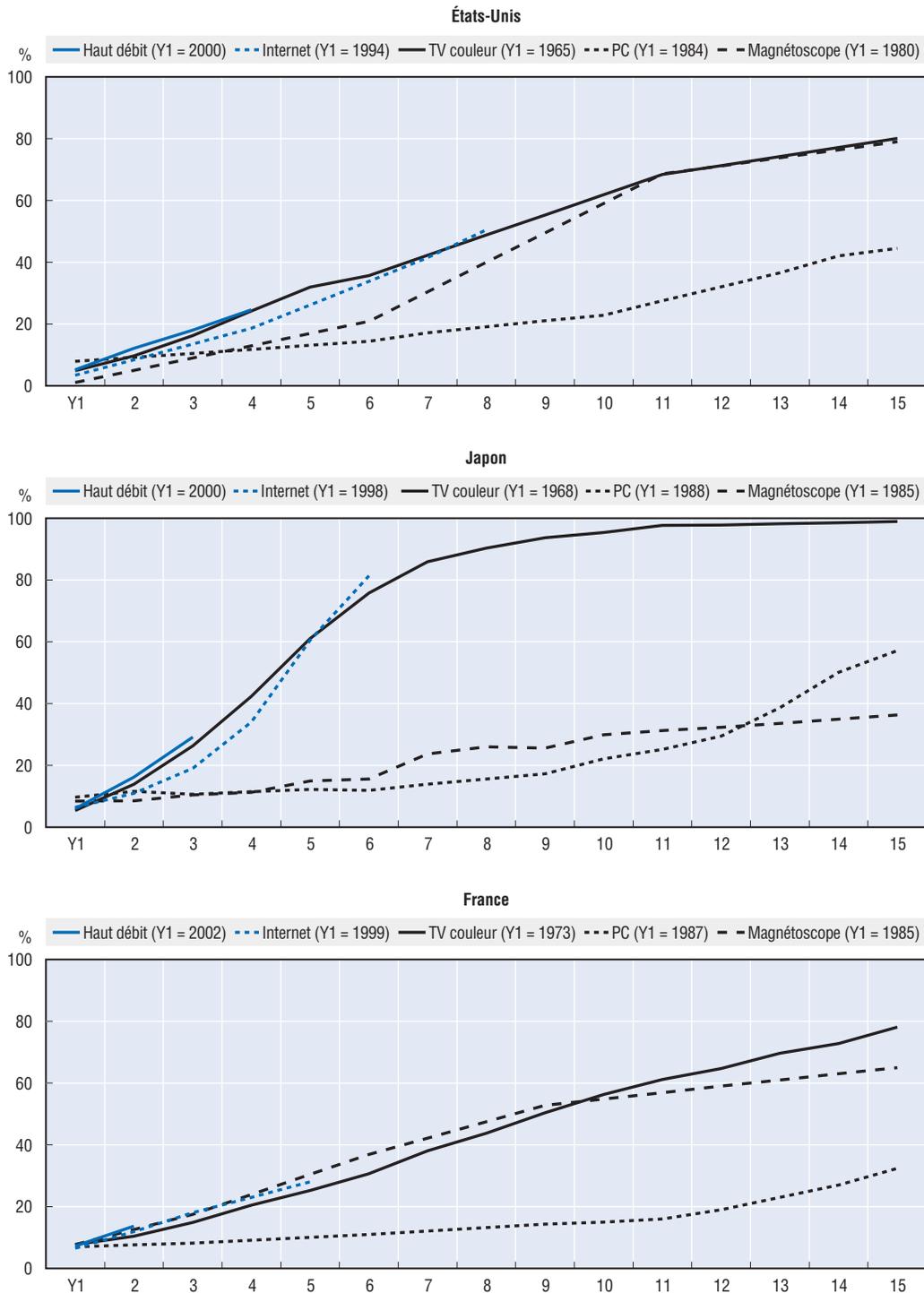
La diffusion des technologies n'est pas homogène et dépend de plusieurs facteurs. Les technologies qui recourent aux ordinateurs font appel à des compétences de communication et d'interaction et diffèrent à certains égards d'autres types de produits. La présence de PC et de l'Internet dans les ménages est répandue dans quelques pays de l'OCDE, mais demeure faible ou marginale dans d'autres. À l'intérieur des pays, il existe des disparités substantielles entre les utilisateurs, et des facteurs socioéconomiques tels que revenu, profession, niveau d'instruction ou présence d'un ordinateur ou d'un accès à l'Internet sur le lieu de travail, y ont leur part.

En règle générale, l'ordinateur personnel a connu une diffusion assez lente dans tous les pays ; une décennie semble nécessaire pour que son adoption se généralise. Il a ainsi fallu 13 ans environ pour qu'il pénètre 40 % des ménages au Japon et aux États-Unis, et juste au-dessus de 20 % en France. La télévision couleur et le magnétoscope, par exemple, se sont répandus plus rapidement. En France et aux États-Unis, ils se sont imposés dans 60 % des ménages en une dizaine d'années ; au Japon, cinq ans ont suffi pour que 80 % des ménages soient équipés d'un téléviseur couleur. Le développement de l'accès à l'Internet a été plus rapide que celui du PC, probablement parce que l'Internet fait appel à une technologie existante et déjà bien implantée<sup>1</sup>. Sa diffusion semble aussi rapide que celle de la télévision couleur. En ce qui concerne le haut débit, il est trop tôt pour avoir une idée précise de son rythme de diffusion mais, à en juger par les premières années, il devrait connaître une expansion analogue à celle de l'Internet, sinon plus rapide (figure 4.1, et figures annexe C.4.1 et C.4.2).

Le tableau 4.1 indique le nombre d'années nécessaires pour que le taux de pénétration passe de 20 % à 50 % des ménages. Par rapport à la télévision couleur, au magnétoscope ou au téléphone mobile, les PC ont connu une diffusion assez lente. La télévision en noir et blanc a été adoptée très rapidement<sup>2</sup>, la télévision couleur, plus lentement (sa technologie était coûteuse dans les premiers temps), à l'exception notable du Japon. Les téléphones mobiles suivent de près.

Les nouvelles technologies peuvent, par exemple, être d'abord adoptées par un premier groupe d'utilisateurs et se diffuser ensuite dans une plus grande partie de la population. Une étude récente de quatre pays européens (Danemark, France, Italie et Royaume-Uni) montre que c'est l'évolution qu'a suivie l'Internet dans ces pays. Concrètement, les jeunes (les étudiants, le plus souvent), les passionnés et les spécialistes des technologies ont été les premiers à l'adopter (Flacher, 2003). Au

Figure 4.1. Évolution des PC, de l'accès à l'Internet (haut débit compris) et des biens de consommation après pénétration de 5 % des ménages



Source : OCDE, à partir de données de l'INSEE (France), de l'Agence de planification économique et du ministère de la Gestion des Affaires publiques, des Affaires intérieures, des Postes et des Télécommunications (MPHPT) (Japon) ; du Département américain du commerce et de Nielsen Media Research (États-Unis), et d'estimations de l'OCDE.

Tableau 4.1. Rythme de diffusion de produits choisis dans certains pays de l'OCDE

Nombre estimé d'années requises pour passer d'un taux de 20 % à 50 % de pénétration des ménages					
Produits	Canada	Finlande	France	Japon	Pays-Bas
Téléviseur	2	..	..	..	..
Téléviseur couleur	..	7	4	3	4
Ordinateur personnel	7	5	7 <sup>1</sup>	5	8
Magnétoscope	3	6	5	5	6
Téléphone mobile	4	2	2	..	..
Téléphone mobile <sup>2</sup>	..	3	3	4	2

1. Estimations de l'OCDE, d'après les tendances actuelles de croissance. En mai 2003, 41 % des ménages étaient équipés d'un PC.

2. Pourcentage d'individus.

Source : Estimations de l'OCDE fondées sur la base de données des télécommunications de l'OCDE, Statistique Canada, l'Agence de planification économique (Japon), Statistics Finland, Statistics Netherlands, l'INSEE et le CREDOC (France).

Japon, les jeunes sont également à l'origine de l'explosion du « i-mode » (connexion à l'Internet *via* les téléphones mobiles) : plus de trois abonnés sur quatre avaient moins de 24 ans en 1999, et 45 % moins de 19 ans.

### Pénétration de l'ordinateur et de l'Internet

Pendant la deuxième moitié des années 90, les ordinateurs personnels ont enregistré un développement assez régulier dans la plupart des pays de l'OCDE. Au cours des huit dernières années, le degré et le rythme de diffusion des PC dans les ménages ont été remarquablement homogènes en Australie, au Canada, au Danemark, au Pays-Bas et aux États-Unis. Une légère accélération est observable au Japon, au Royaume-Uni et, dans une moindre mesure, en France ces dernières années, par rapport à l'évolution plus stable d'autres pays. Alors que le Japon et la France affichaient le même niveau de pénétration en début de période, le Japon avait atteint celui des pays les plus avancés à la fin, la France accusant encore un retard de 20 points de pourcentage (figure 4.2).

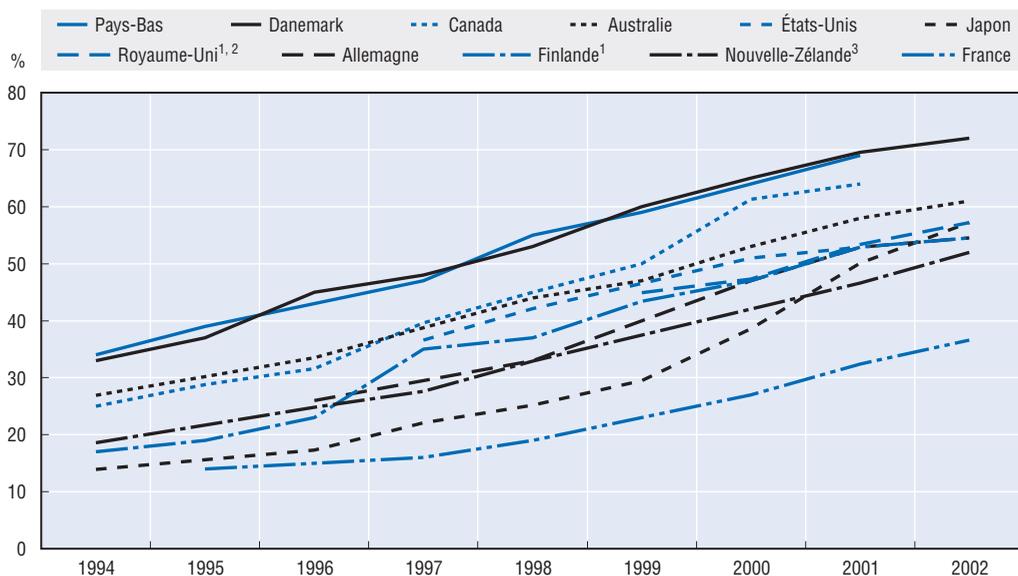
Malgré une progression très rapide ces dernières années, la présence d'ordinateurs personnels dans les foyers varie selon les pays. En 2002, au moins deux tiers des ménages en possédaient en Suède, au Danemark et en Allemagne, et plus de la moitié dans dix pays de l'OCDE (sur les 21 pour lesquels on dispose de données). Dans d'autres pays, plus de la moitié des ménages ne sont toujours pas équipés d'un PC (figure 4.3). Le schéma de développement observé dans les pays les plus avancés laisse entendre que la diffusion des ordinateurs personnels se poursuivra dans les pays moins avancés, mais n'atteindra pas très vite le seuil de saturation.

La diffusion de l'Internet a été plus rapide que celle du PC dans plusieurs pays, son taux passant de moins de 10 % à quelque 50 % des ménages en six ans. De 1996 à 2003, le rythme de pénétration a été très comparable en Australie, au Canada, en Finlande et aux États-Unis. Il a été particulièrement soutenu au Danemark et au Royaume-Uni, et a atteint 70 % en Corée en 2002. Dans la plupart des pays, il a accusé un ralentissement sensible en 2002 et 2003, bien que l'on soit encore loin du taux de saturation. Au Japon, où l'accès à l'Internet par l'intermédiaire d'un ordinateur personnel a ralenti, l'accès par l'ensemble des moyens disponibles continue de se développer et approchait du taux de saturation en 2002 (figures 4.4 et 4.5).

### Connexions haut débit et sans fil

Depuis 2000, le nombre total d'abonnés aux services d'accès à l'Internet permanent à haut débit a vivement progressé dans les pays de l'OCDE puisqu'il a doublé, passant de 15 millions à la fin de 2000 à 33 millions à la fin de 2001. Cette expansion semble s'accélérer : le nombre d'abonnés a atteint 43 millions à la fin de juin 2002, 69 millions en juin 2003, et plus de 83 millions à la fin de 2003. C'est la

Figure 4.2. Accès à un ordinateur à domicile dans certains pays de l'OCDE, 1994-2002



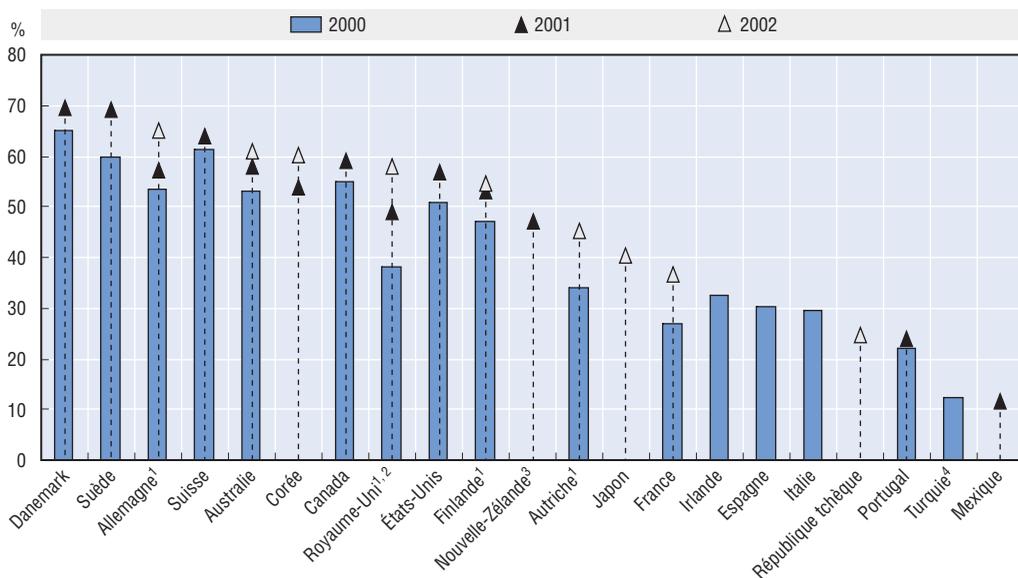
1. Pour 2002, données du premier trimestre de l'enquête 2002 de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages, juin 2003.

2. Mars 2001-avril 2002 (exercice) au lieu de 2001.

3. Juillet 2000-juin 2001.

Source : OCDE, à partir de la base de données sur les TIC et de sources nationales. Pour de plus amples détails, se reporter au tableau annexe C.4.1.

Figure 4.3. Ménages disposant d'un ordinateur à domicile, 2000-02



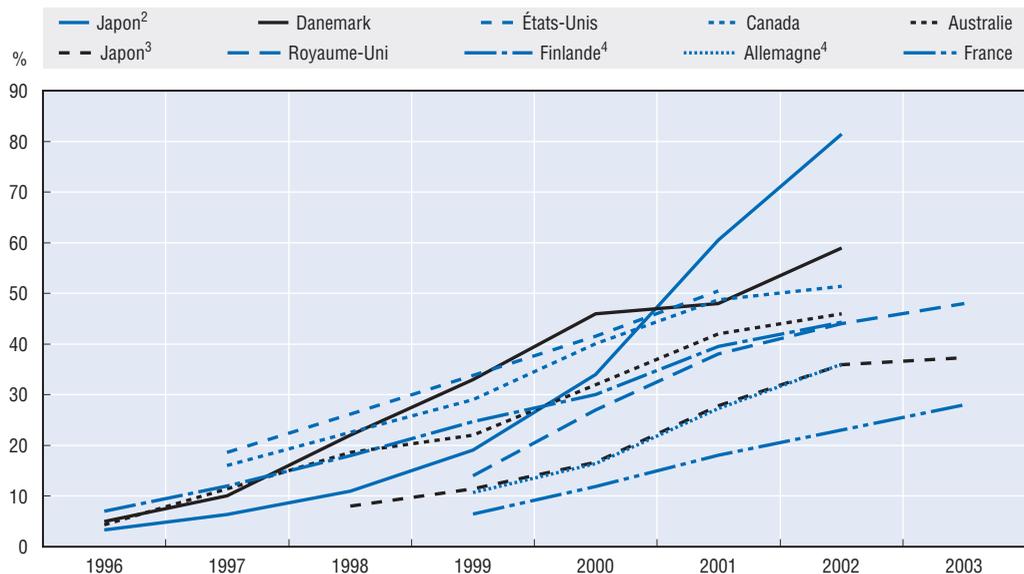
1. Pour 2002, données du premier trimestre de l'enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages en 2002, juin 2003.

2. Mars 2001-avril 2002 (exercice) au lieu de 2001.

3. Juillet 2000-juin 2001.

4. Ménages résidant dans les zones urbaines uniquement.

Source : OCDE, base de données sur les TIC et Eurostat, Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages en 2002, juin 2003. Voir également le tableau annexe C.4.1.

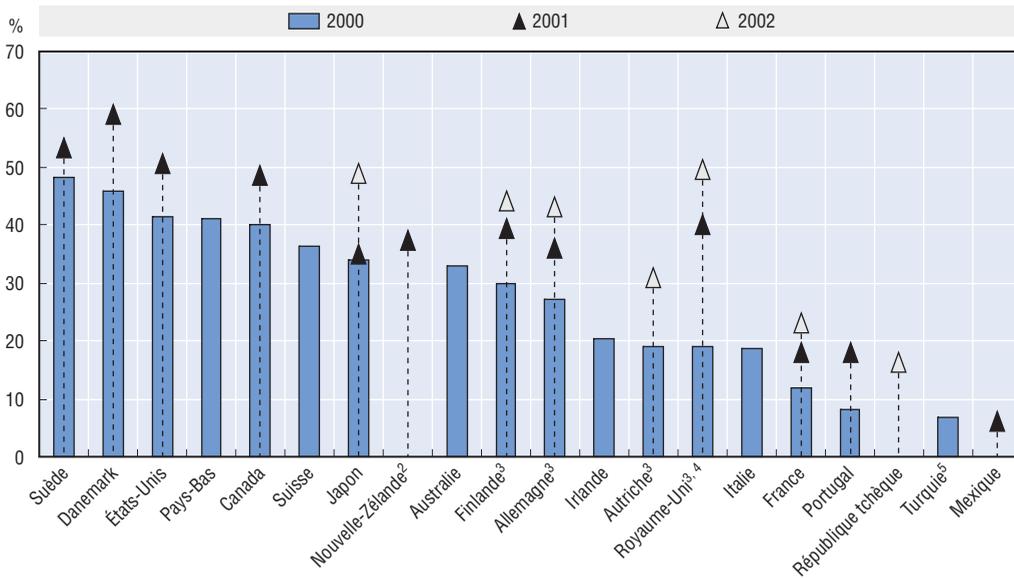
Figure 4.4. Accès des ménages à l'Internet<sup>1</sup> dans certains pays de l'OCDE, 1996-2003


1. Pour 2000 et 2001, accès à l'Internet par tous moyens, sauf pour le Danemark, les Pays-Bas, l'Irlande, l'Autriche, la France et la Turquie où l'accès s'effectue par l'intermédiaire d'un ordinateur familial.
  2. Pourcentage des ménages connectés à l'Internet. Les dispositifs d'accès comprennent les PC, les téléphones mobiles, les assistants numériques personnels, les consoles de jeux vidéo dotées d'une fonction Internet, les téléviseurs, etc.
  3. Septembre de chaque année, sauf pour 1999 (octobre). Abonnés à l'Internet via un PC familial uniquement.
  4. Pour 2002, données du premier trimestre de l'enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages en 2002, juin 2003.
- Sources : OCDE, base de données sur les TIC ; Eurostat, enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages en 2002, juin 2003 ; MPHPT, Communication Usage Trends Survey ; et estimations de l'OCDE, à partir des données du NRI, Cyberlife Observation Survey, différentes années.

Corée qui arrive en tête, en termes d'abonnés par rapport au nombre d'habitants, suivie du Canada. L'existence de ces services et leur adoption varie considérablement selon les pays de l'OCDE (figure 4.6). La position dominante de la Corée s'explique d'abord par les investissements publics dans l'infrastructure, notamment la connexion des nouveaux bâtiments au réseau, et par la concurrence acharnée qui a entraîné une baisse des prix du côté de l'offre, et par divers éléments du côté de la demande et du développement de contenu. Les développements récents reflètent la force de la croissance des abonnés au haut débit dans un bon tiers des pays de l'OCDE. Entre juin 2002 et décembre 2003, il y a eu plus de 40 millions de nouveaux abonnés au haut débit à l'échelle de l'OCDE. L'accès au haut débit pour 100 habitants a crû de façon particulièrement forte aux Pays-Bas, au Japon, en Belgique, dans les pays nordiques, et au Canada, en France, aux États-Unis et au Royaume-Uni (s'échelonnant, en suivant l'ordre des pays, de près de 8 points de pourcentage de croissance à quatre). En Corée, en dépit du niveau déjà élevé, la croissance aura été de plus de 4 % durant cette période.

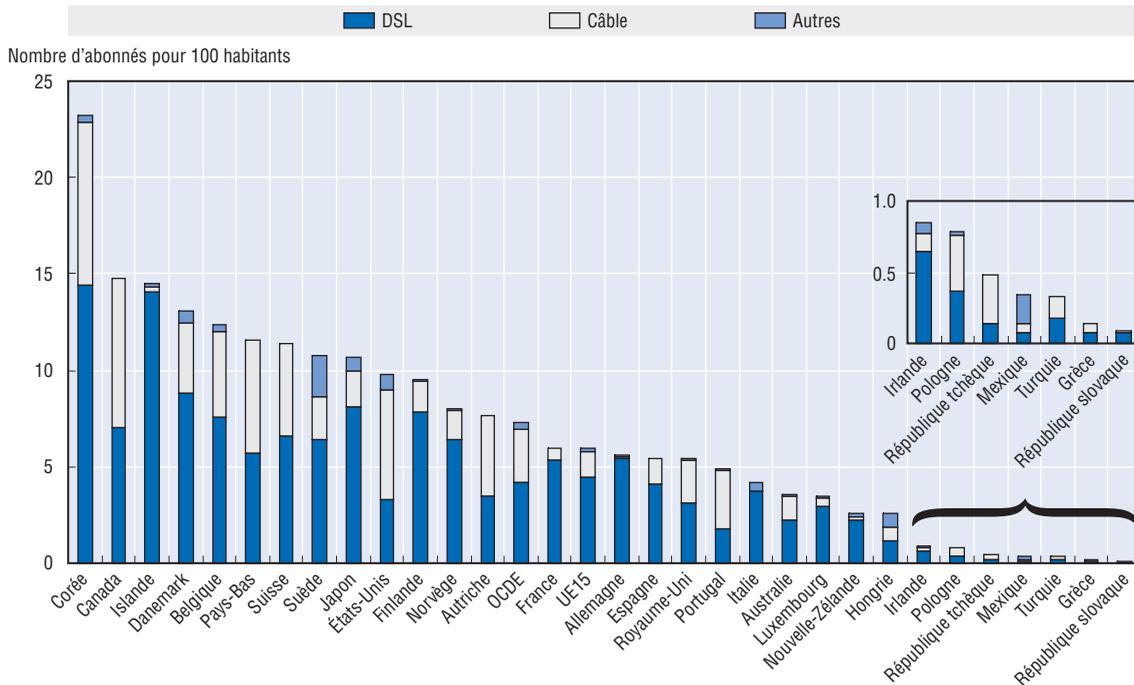
Plus généralement, l'infrastructure du réseau de communications a connu un développement rapide au cours de la décennie écoulée, le nombre moyen de canaux de télécommunications fixes pour 100 habitants passant de 40 environ à près de 55 dans la zone de l'OCDE. Cela dit, l'expansion la plus spectaculaire dans ce domaine a été celle de l'accès hertzien. Un déploiement notable de l'accès sans fil a été observé dans tous les pays de l'OCDE, notamment les pays nordiques ; en Norvège, par exemple, cela fournit des solutions haut débit pour de nombreuses régions à faible densité de population. Dans l'ensemble des pays de l'OCDE, en quatre ans, de 1997 à 2001, le nombre moyen d'abonnés aux services mobiles pour 100 habitants a plus que triplé. Si la situation diffère d'un pays à l'autre, l'infrastructure de réseau s'est développée partout, dégagant ainsi un immense potentiel de connectivité et de mobilité (OCDE, 2003).

Figure 4.5. Ménages connectés à l'Internet<sup>1</sup>, 2000-02



1. Pour 2000 et 2001, accès à l'Internet par tous moyen, sauf pour le Danemark, les Pays-Bas, l'Irlande, l'Autriche, la France et la Turquie où l'accès s'effectue par l'intermédiaire d'un ordinateur familial.
  2. Juillet 2000-juin 2001.
  3. Pour 2002, données du premier trimestre de l'Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages.
  4. Mars 2001-avril 2002 (exercice) au lieu de 2001.
  5. Ménages résidant dans les zones urbaines uniquement.
- Source : OCDE, base de donnée sur les TIC et Eurostat, enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages en 2002, juin 2003. Voir également le tableau annexe C.4.2.

Figure 4.6. Accès haut débit pour 100 habitants, décembre 2003

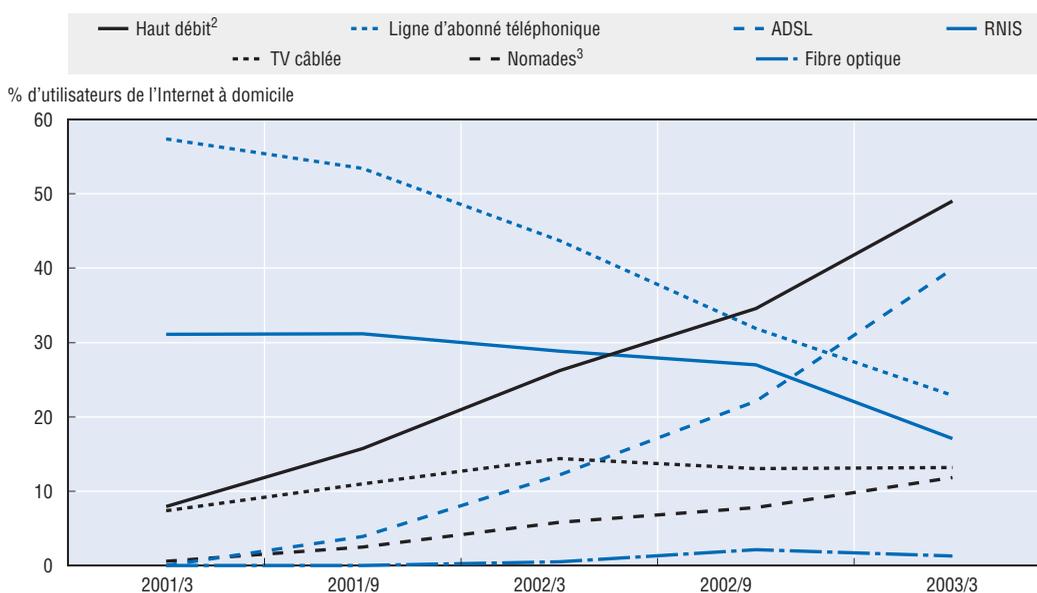


Source : OCDE.

Si le PC demeure de loin la principale source de connexion à l'Internet, un pourcentage de plus en plus significatif d'individus fait déjà appel, dans plusieurs pays, à d'autres dispositifs ou prévoient de le faire prochainement. En juin 2001, 13 % des Français déclaraient envisager de se servir de leur téléphone mobile pour naviguer sur l'Internet, dont 19 % étaient équipés d'un téléphone mobile et 24 % avaient déjà un accès à l'Internet. Deux ans plus tard, en 2003, un examen objectif brosse un bilan beaucoup plus modeste de la situation, puisque 5 % seulement des propriétaires d'un téléphone mobile en France se connectent à l'Internet par ce moyen, et que seuls 3 % de la population voient dans le téléphone mobile le meilleur moyen d'accéder au réseau (CREDOC, 2001, 2003). En 2002, au Royaume-Uni, quelque 10 % des individus utilisaient un téléphone mobile/WAP (protocole d'application hertzienne) pour se connecter à l'Internet. Aux États-Unis, en 2001, 5 % environ des ménages possédaient un téléphone mobile ou un messageur doté d'une fonction Internet, et 1.8 % étaient équipés d'un assistant numérique personnel (PDA) accessible par Internet (Département américain du commerce, 2002). En 2002, quelque 9 % des adultes abonnés au réseau s'y connectaient par un moyen hertzien (UCLA, 2003)

Au Japon, l'accès des ménages à l'Internet est de plus en plus « nomade ». L'utilisation croissante des téléphones mobiles en tant que terminaux de courrier électronique autonomes et comme moyen alternatif de connexion à l'Internet était déjà observable en 2001 (Toda, 2001). Au cours des trois dernières années, l'accès au réseau *via* un téléphone mobile ou par la connexion de téléphones mobiles à des terminaux de communications de données, les systèmes de téléphones portables personnels (PHS) ou d'autres dispositifs, a connu une progression foudroyante. Le pourcentage d'internautes utilisant uniquement un PC pour accéder au réseau a reculé de 54 % en 2000 à 30 % au printemps 2003. Parallèlement, le téléphone mobile est de plus en plus souvent utilisé exclusivement pour se connecter à l'Internet (de 7 % en 2000 à 16 % en mars 2003) (NRI, plusieurs années). Les internautes marquent une tendance grandissante à utiliser aussi bien un téléphone mobile qu'une connexion haut débit à leur domicile pour accéder au réseau (figure 4.7).

Figure 4.7. Type de ligne d'accès à l'Internet dans les foyers japonais, 2001-03<sup>1</sup>



1. Plusieurs réponses étaient possibles.  
 2. Comprend, outre la télévision câblée, l'ADSL (ligne d'abonné numérique asymétrique) et la fibre optique, les lignes spécialisées haut débit dans les immeubles collectifs d'habitation et les lignes hertziennes.  
 3. Abonnés se connectant à l'Internet tant au moyen de téléphones mobiles que par des liaisons à haut débit.  
 Source : OCDE, à partir de données du NRI, *Cyberlife Observation Survey*, plusieurs années.

En Corée, l'accès hertzien à l'Internet est encore marginal (moins de 1 % de connexions *via* un dispositif mobile en décembre 2002), mais progresse régulièrement. En septembre 2002, un tiers environ des abonnés aux services de téléphonie mobile utilisaient également les services Internet sans fil, soit une augmentation de cinq points de pourcentage par rapport à mars 2002, en six mois. Si la plupart ont employé des téléphones mobiles, un internaute sans fil sur dix s'est servi d'un ordinateur portable (Korea Network Information Centre, 2003b).

## Déterminants de la diffusion des TIC

L'adoption des TIC dans les ménages n'est pas uniforme, et de nombreux facteurs expliquent ces disparités. La présente section en examine quelques-uns qui concernent la demande. Certains des éléments liés à l'offre (prix, concurrence et structure du marché) ont été analysés ailleurs (OCDE, 2002), et l'incidence des prix sur l'utilisation de l'infrastructure de réseau a déjà fait l'objet d'une étude approfondie (OCDE, 2003). L'utilisation des TIC est en grande partie fonction de la valeur ajoutée perçue de ces technologies, celle-ci étant substantiellement influencée par la situation socioéconomique de l'utilisateur. Certains de ces déterminants sont examinés ci-après.

### *Caractéristiques des ménages*

#### *Niveau d'instruction*

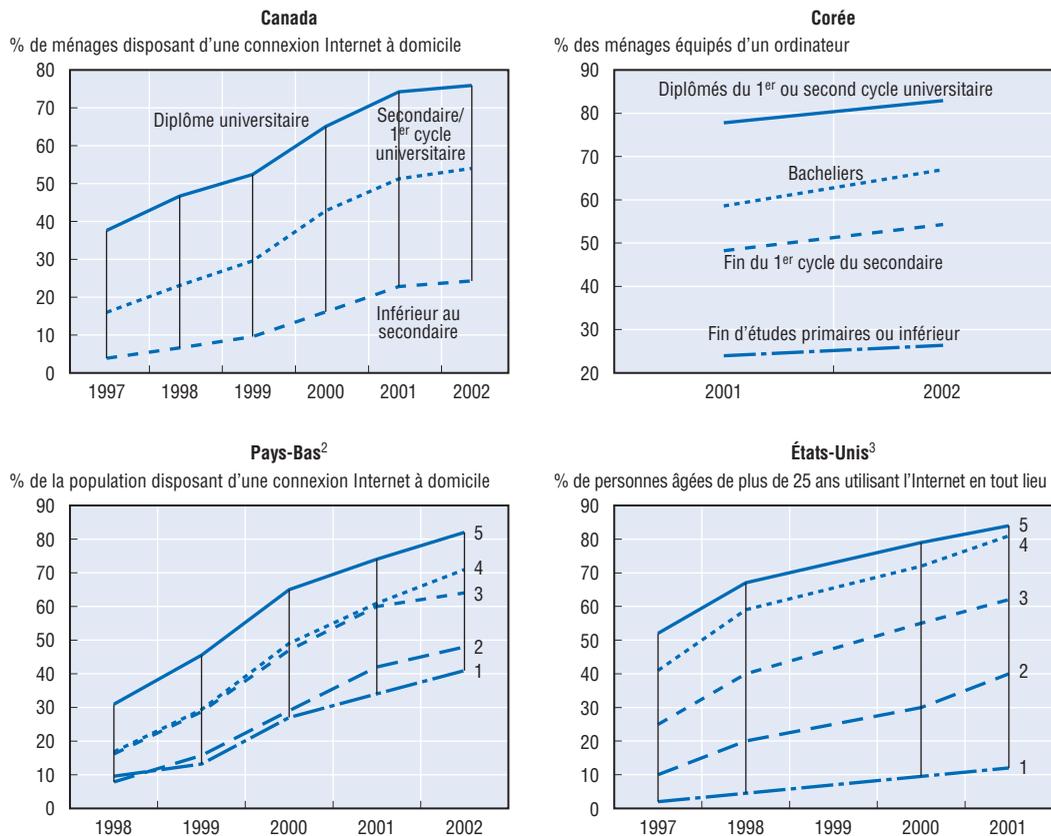
Dans tous les pays où il est évalué, le niveau d'instruction du chef de famille – ou de l'individu – présente une corrélation significative et positive au degré de connectivité (mesuré par l'accès à un PC ou à l'Internet ou par leur utilisation), et a une incidence directe sur la dynamique de l'adoption des TIC (figure 4.8). En Corée, malgré le développement spectaculaire de l'Internet, un décalage analogue, qui va croissant, a été observé dans l'utilisation du réseau chez les adultes entre 2000 et 2002 (Korea Network Information Centre, 2003a). En Allemagne, le recours des enfants à l'Internet augmente avec le degré d'instruction des parents. Si les parents ont un niveau d'éducation primaire ou secondaire, 37 % des enfants utilisent le réseau, pourcentage qui monte à 52 % quand les parents ont un niveau d'éducation tertiaire (NFO Infratest, 2003, p. 195). Le risque d'une « société à deux vitesses » a également été relevé dans une étude américaine récemment parue (Annie Case Foundation, 2003).

Dans les pays nordiques également, l'accès des ménages à l'Internet progresse systématiquement avec le niveau d'instruction. Le pourcentage d'individus de niveau d'éducation tertiaire disposant d'une connexion familiale à l'Internet est supérieur d'un quart à un tiers au pourcentage d'individus de niveau d'instruction primaire (Nordic Council of Ministers *et al.*, 2002). De plus, à l'intérieur des tranches d'âges ou de revenus, le degré d'instruction marque une corrélation significative avec l'emploi d'un ordinateur et de l'Internet. Aux États-Unis, en 2001, le niveau d'éducation avait plus d'influence sur l'utilisation de l'Internet que les niveaux de revenus : les personnes dont le degré d'instruction est faible mais qui vivent dans des ménages aux revenus élevés sont moins susceptibles d'être connectées à l'Internet que celles dont le niveau d'instruction est élevé mais qui vivent dans des ménages à revenu modéré (Département américain du commerce, 2002). Il a plus récemment été observé que sur le plan de l'utilisation de PC, de l'Internet, et des téléphones mobiles, le degré d'instruction était le deuxième facteur discriminant après la profession (CREDOC, 2002, 2003). (Voir également Frey, 2002, pour l'Italie, et Sciadas, 2003, et Dickinson et Sciadas, 1999, pour le Canada.)

#### *Ménages avec enfants*

En Finlande, en France, aux Pays-Bas et au Canada, l'adoption des TIC dans les ménages au cours de la décennie écoulée a été sensiblement influencée par la présence d'enfants. Bien que les données couvrent des périodes différentes, le schéma de diffusion dans les familles avec ou sans enfants en France, aux Pays-Bas et en Australie montre que l'adoption de ces technologies est plus rapide dans les familles avec enfants (figure 4.9).

Figure 4.8. Accès aux TIC ou utilisation des TIC par niveau d'instruction dans certains pays<sup>1</sup> de l'OCDE



1. Le degré d'instruction, le lieu de résidence et les populations (ménages ou individus) varient selon les pays sélectionnés.
  2. Degré d'instruction : 1 = primaire; 2 = secondaire; 3 = premier cycle secondaire; 4 = deuxième cycle secondaire, formation professionnelle intermédiaire/pré-universitaire; 5 = formation professionnelle supérieure/universitaire.
  3. Degré d'instruction : 1 = inférieur à l'école secondaire; 2 = baccalauréat; 3 = premier cycle universitaire partiel; 4 = licence; 5 = supérieur à la licence.
- Source : OCDE, à partir des données des instituts statistiques nationaux et du Département américain du commerce, 2002.

Dans le cas du Canada, la tendance est similaire en ce qui concerne l'adoption de l'Internet, mais le rythme de diffusion est plus vif. L'écart se creuse rapidement pendant les cinq premières années, puis se stabilise avant de rétrécir légèrement (figure 4.10).

En 2002, il apparaissait clairement que le « facteur enfant » augmentait systématiquement l'accès familial à l'Internet depuis le domicile (figure 4.11). Dickinson et Ellison (2000) soulignent néanmoins que la présence d'enfants peut être associée à d'autres caractéristiques des ménages qui expliqueraient mieux ce décalage (la tranche d'âges par exemple).

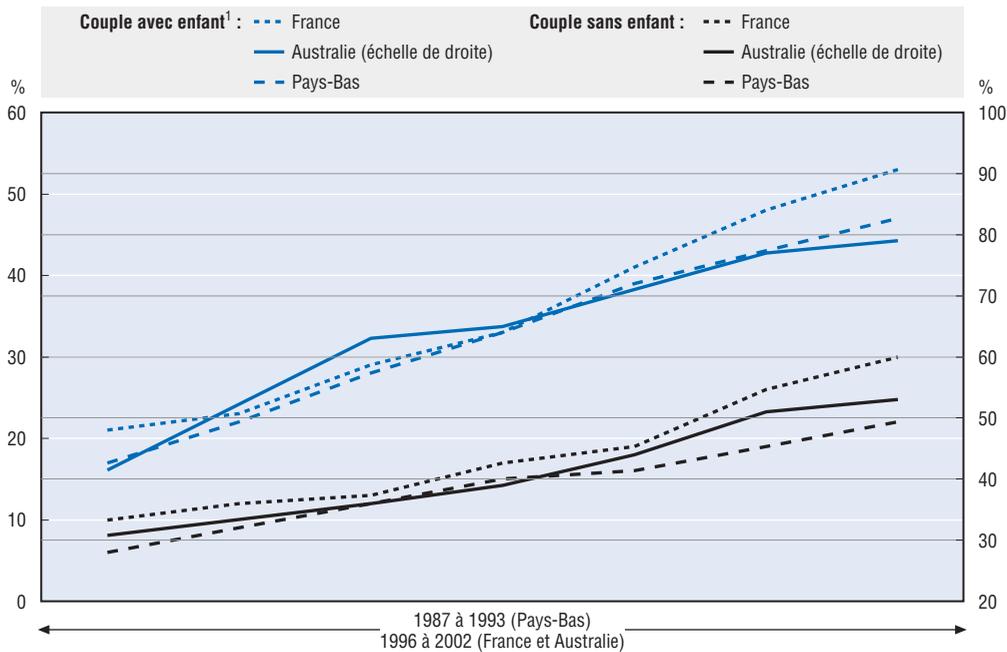
### Âge

La diffusion de l'ordinateur personnel et de l'Internet est inégale selon les tranches d'âges. Au départ, les jeunes sont en général des utilisateurs plus assidus que les personnes plus âgées ; avec le temps, les disparités persistent mais tendent à se resserrer. La diffusion de ces deux technologies a été sensiblement plus rapide chez les jeunes générations (figure 4.12). Une évolution analogue est observable au Canada, en France, en Corée, au Japon, au Royaume-Uni et aux États-Unis.

### Sexe

Dans tous les pays de l'OCDE pour lesquels des données sont disponibles, les hommes utilisent davantage l'Internet que les femmes. C'est apparemment la Suisse qui affiche l'écart le plus important.

Figure 4.9. Adoption des PC par les individus avec ou sans enfant en Australie, en France et aux Pays-Bas



1. Avec un enfant dans le cas de la France.

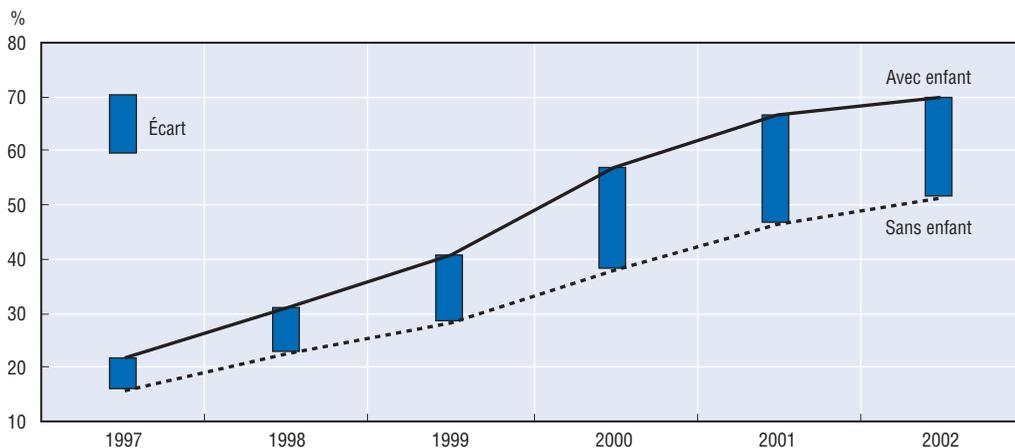
Source : OCDE, à partir des données d'Australian Bureau of Statistics (ABS), du Central Bureau of Statistics (CBS) et de l'INSEE, octobre 2003.

Le nombre d'internautes masculins est supérieur dans les premières phases de l'adoption, et les disparités semblent moins prononcées chez les plus jeunes générations. Avec le temps, l'écart entre hommes et femmes a disparu aux États-Unis, a diminué au Royaume-Uni, en Corée et en Australie, et il est resté stable en Suède (figures 4.13 et 4.14).

#### *Influence sur l'utilisation familiale de l'utilisation des PC et de l'Internet au travail ou dans le contexte du travail*

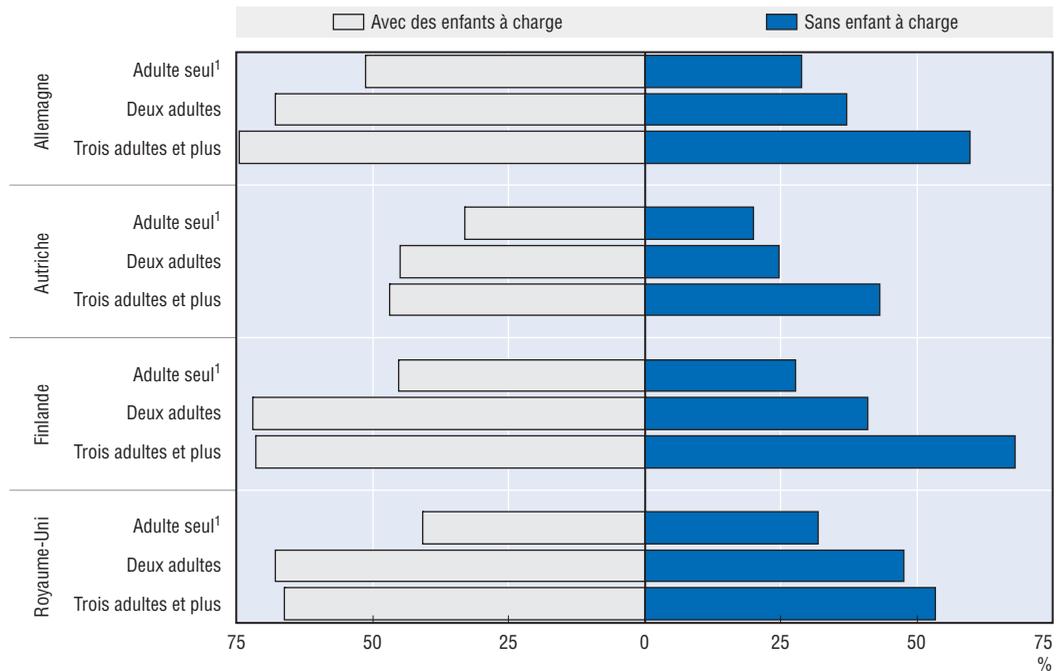
Les personnes actives font de plus en plus appel aux PC et à l'Internet dans leur vie professionnelle quotidienne. Le nombre d'utilisateurs qui se connectent à l'Internet depuis leur lieu de

Figure 4.10. Adoption de l'Internet chez les ménages canadiens avec ou sans enfant, 1997-2002



Source : OCDE, d'après Statistique Canada, octobre 2003.

Figure 4.11. Accès des ménages à l'Internet en fonction de la taille du ménage et des enfants à charge, 2002



1. Parent isolé avec enfants à charge, ou, adulte seul sans enfant à charge.

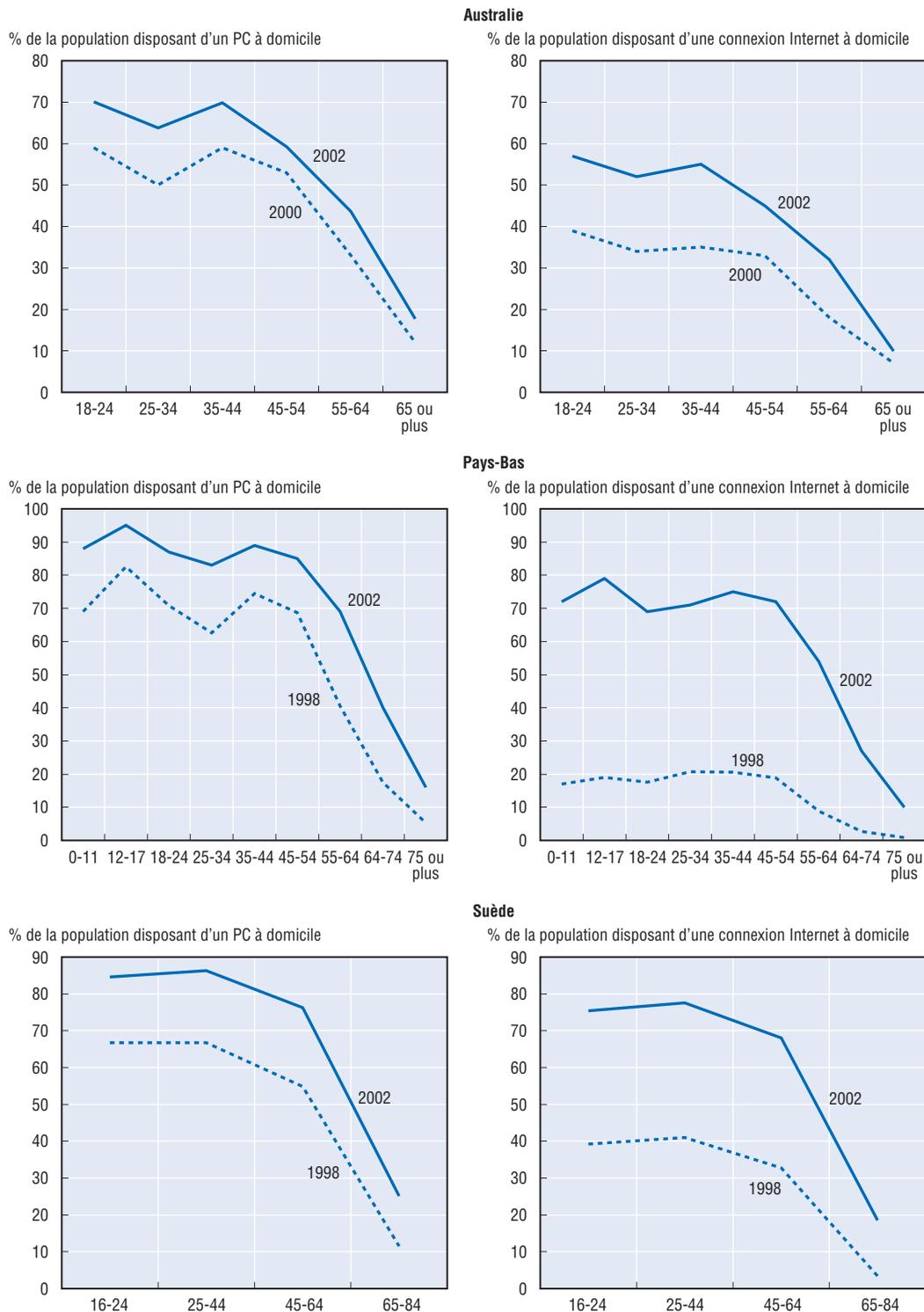
Source : Eurostat, Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages en 2002, juin 2003.

travail augmente en chiffres absolus et varie d'environ un tiers des internautes adultes (Australie, Canada) à plus de 45 % (Royaume-Uni). En France, parmi les personnes qui utilisent chaque jour un PC au travail, une sur deux fait également un usage quotidien de l'Internet, et seulement deux sur dix ne l'utilisent jamais. En Autriche, quelque 55 % des employés se servaient d'un ordinateur au travail en 2001, et un tiers environ avait accès à un ordinateur connecté à l'Internet (Statistics Austria, 2003a).

Dans l'ensemble, la vie professionnelle a considérablement influencé la pénétration de l'Internet dans les foyers, et l'utilisation d'un PC et de l'Internet sur le lieu de travail demeure un facteur décisif de l'équipement des ménages. Une étude récemment conduite en France indique qu'un individu qui a accès à un ordinateur et à l'Internet au travail sera sensiblement plus enclin à utiliser ces technologies chez lui. Il semble donc que la diffusion des TIC dans l'entreprise, qui a commencé plus tôt et qui est désormais généralisée, joue un rôle dans le processus d'apprentissage qui permet aux individus d'adopter les TIC chez eux et de savoir comment les utiliser<sup>3</sup>. En France, on a également observé que l'utilisation des TIC au travail renforce à la fois l'autonomie et les tâches de communication interne et externe (Greenan *et al.*, 2003), chez les travailleurs manuels notamment (qualifiés et non qualifiés). L'emploi des ordinateurs dans un contexte professionnel dépend de la nature des travaux à effectuer et du statut professionnel, mais aussi des acquis culturels et éducatifs des usagers (Cézar *et al.*, 2000). En Finlande également, il a été noté que l'utilisation du PC diffère selon le type de travail, la branche d'activité et le niveau de culture numérique, ce qui peut influencer l'utilisation des TIC dans la vie privée (Statistics Finland, 2001). Le chapitre 6 étudie en plus de détail la façon dont les qualifications liées aux TIC, à différents niveaux de complexité, sont utilisées dans l'économie, et comment les secteurs industriels peuvent être caractérisés selon leur part respective d'emplois nécessitant des compétences en TIC.

L'emploi joue donc un rôle non négligeable dans la connectivité des ménages. Aux États-Unis, par exemple, la participation au marché du travail influence sensiblement la décision de se connecter à

Figure 4.12. Accès aux TIC en fonction de l'âge dans certains pays de l'OCDE  
En pourcentage de la population<sup>1</sup>



1. Les âges limites varient.  
Source : OCDE, à partir des instituts nationaux de statistiques.

Encadré 4.1. **Les populations vieillissantes et les TIC**

Étant donné le vieillissement de la population dans tous les pays de l'OCDE, les questions de savoir combien de temps les individus devront travailler et s'ils seront capables de maîtriser les nouvelles technologies revêtent une importance grandissante pour la croissance et l'emploi futurs. Comparé à celui des générations plus jeunes, le taux de diffusion des ordinateurs et de l'Internet parmi les personnes âgées diminue. Comme l'illustre la figure ci-dessous, la plupart des pays affichent une rupture marquée autour de la tranche des 60-65 ans : alors que la tranche d'âges immédiatement précédente est proche de la moyenne, les suivantes s'inscrivent nettement en deçà.

Outre la diffusion, les schémas d'utilisation de l'Internet donnent d'autres indications sur l'existence d'une fracture technologique en fonction de l'âge. Une étude belge conduite en 2002 a montré que l'utilisation quotidienne de l'Internet est également répartie dans les différentes tranches d'âges, avec un taux d'utilisation supérieur chez les internautes de plus de 60 ans, qui s'explique peut-être par le temps dont ils disposent (FTU, 2003). Une étude française de 2003 aboutit à des conclusions analogues ; parmi les internautes, c'est la catégorie des 65 ans et plus qui passe le plus de temps en ligne (7.5 heures par semaine en moyenne, contre 5.5 heures pour les personnes âgées de 15 à 24 ans) (Fontaine et Pernet, 2003). Ce résultat est à l'opposé des données canadiennes portant sur l'année 2000, qui indiquaient que les usagers âgés qui avaient utilisé l'Internet au cours du mois précédent, tous lieux de connexion confondus, avaient passé en moyenne 5.7 heures en ligne la semaine précédente, contre 8.3 heures pour les internautes âgés de 15 à 19 ans (Silver, 2001). Néanmoins, les catégories plus âgées se familiarisant avec l'Internet, elles l'utilisent peut-être davantage maintenant.

La situation socioéconomique des tranches d'âges supérieures joue aussi un rôle décisif. En Belgique, en 2002, le pourcentage d'internautes chez les plus de 60 ans était deux fois plus élevé parmi les personnes encore en activité (15 % contre 8 %). Le niveau d'instruction est également un déterminant majeur : 20 % des 60 ans et plus de niveau d'études secondaire ou tertiaire utilisent l'Internet, 8 % de ceux qui ont un niveau d'instruction de premier cycle secondaire, et seulement 4 % de ceux qui ont un niveau d'études primaires ou ne sont pas diplômés. Les plus âgés peuvent acquérir la maîtrise de l'ordinateur ou de l'Internet grâce à l'expérience acquise au cours de leur vie active ou pendant leurs loisirs, ou avec l'aide d'amis ou de leurs enfants (FTU, 2003).

Le comportement en ligne des plus âgés laisse apparaître des similitudes et des différences dans l'utilisation de l'Internet des différentes catégories d'âge. En Finlande, par exemple, toutes utilisent le courrier électronique, les moteurs de recherche et les outils de navigation, ainsi que les services bancaires et financiers (Nurmela et Ylitalo, 2003). Au Canada, en 2000, la navigation des internautes plus âgés était essentiellement motivée par l'intérêt personnel ou le loisir, le classement des catégories de contenus et de services étant similaire à celui des jeunes. Presque tous les Canadiens âgés ont recours au courrier électronique pour rester en contact avec la famille et les amis (Silver, 2001).

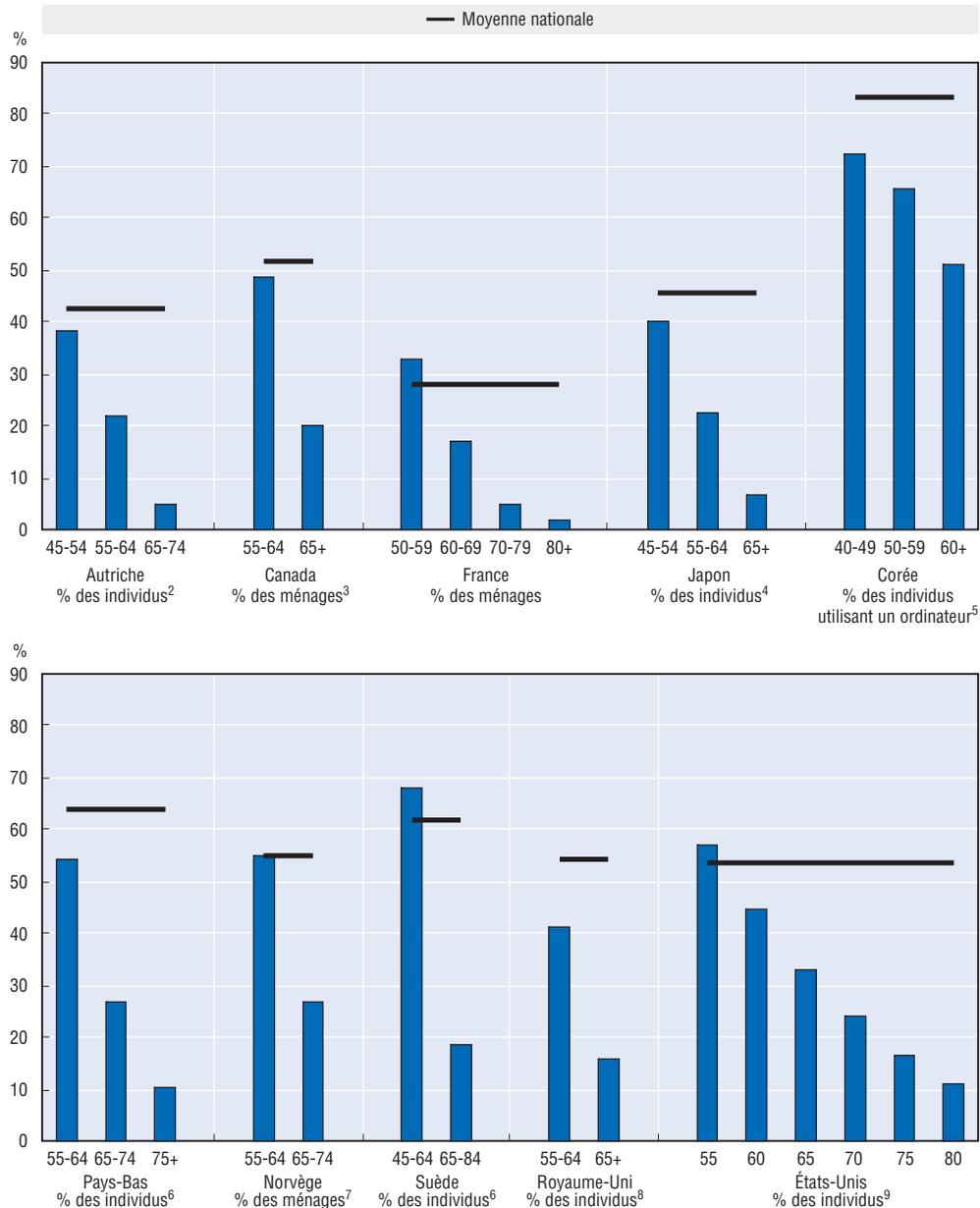
Aux États-Unis, en 2001, les personnes de plus de 55 ans étaient susceptibles d'utiliser le courrier électronique et affichaient une propension sensiblement supérieure (42.7 %) à tout autre groupe à consulter des sites d'information sur la santé (Département américain du commerce, 2002). Elles étaient cependant les moins enclines à utiliser l'Internet pour jouer, rechercher un emploi, participer aux groupes de discussion, regarder la télévision ou des films, écouter la radio ou effectuer des achats. Pareillement, en Norvège, en 2003, les personnes âgées de 65 à 74 ans, comme les plus jeunes, se servent de l'Internet pour communiquer, rechercher des renseignements et utiliser les services en ligne, mais étaient nettement moins enclines à procéder à des achats ou à des opérations bancaires en ligne, ou à communiquer avec les pouvoirs publics (Statistics Norway, 2003).

Dans l'ensemble, l'utilisation des TIC chez les personnes âgées semble fortement influencée par l'âge de la retraite et par le degré d'instruction. Celles qui sont connectées affichent des schémas d'utilisation similaires, ou plus intenses, à ceux des tranches d'âges inférieures, si ce n'est une moindre propension à effectuer des achats en ligne et à utiliser l'Internet pour les loisirs. Il semblerait donc que les groupes âgés ne souffriront pas de la fracture numérique lorsqu'ils travailleront plus longtemps, à condition que leur niveau d'instruction leur permette de tirer profit des nouvelles technologies.

## Encadré 4.1. Les populations vieillissantes et les TIC (suite)

Figure encadré 4.1. Caractéristiques d'accès à l'Internet ou de diffusion de l'Internet dans les tranches d'âges supérieures, dans certains pays de l'OCDE, 2003<sup>1</sup>

Pourcentage d'individus, de ménages ou d'utilisateurs d'ordinateurs



1. Ou dernière année disponible.

2. Personnes ayant utilisé l'Internet entre mars 2002 et mars 2003.

3. Pourcentage de ménages équipés d'une connexion Internet à domicile (utilisation régulière depuis le domicile) en 2002.

4. 2001. Extrait de MPHPT, *Survey on Time Use and Leisure Activities for Japan, 2001*.

5. 2002. Personnes utilisant l'Internet plus d'une heure par semaine, en pourcentage des utilisateurs d'ordinateurs.

6. 2002. Pourcentage de la population équipée d'une connexion à l'Internet à domicile.

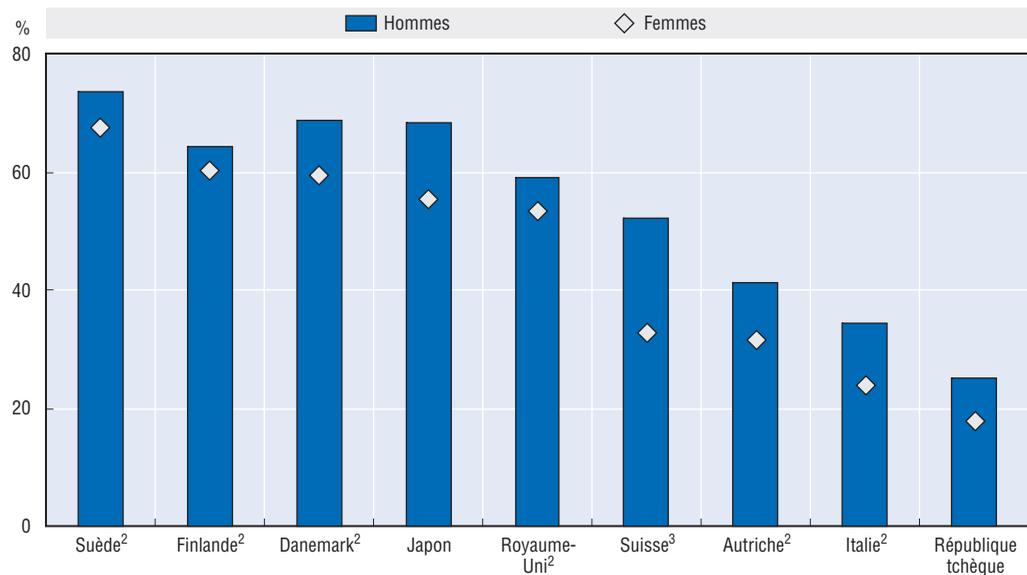
7. Deuxième trimestre 2003.

8. Pourcentage d'adultes ayant utilisé l'Internet dans les trois mois précédant l'entretien, avril 2003.

9. Personnes utilisant l'Internet dans les tranches d'âges retenues (moyenne mobile centrée de trois ans).

Source : OCDE, à partir des données des instituts nationaux de statistiques.

Figure 4.13. Individus<sup>1</sup> utilisant l'Internet à partir d'un accès quelconque, par sexe, 2002  
Pourcentage des individus par sexe



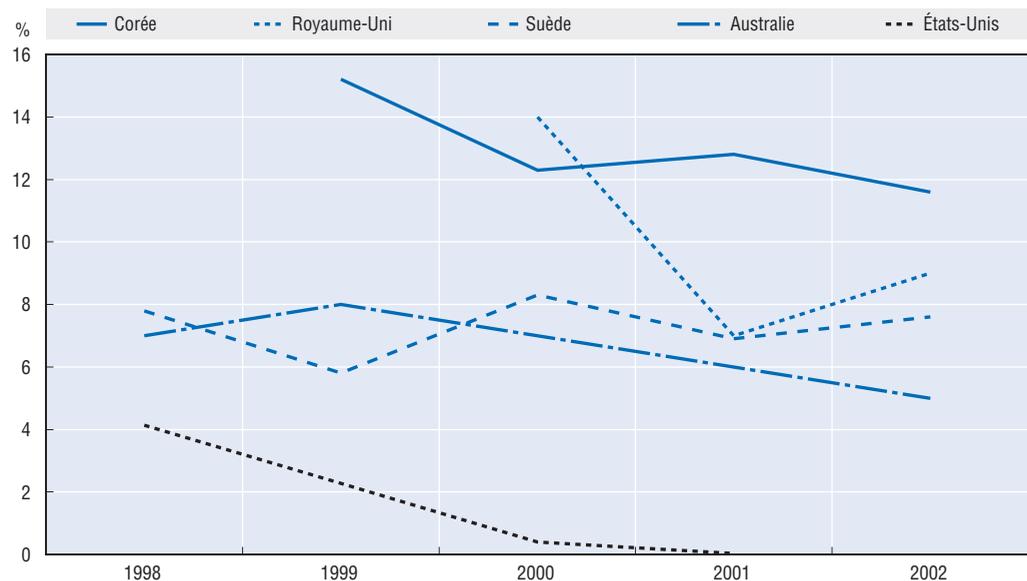
1. Âge minimum : 16 ans, sauf pour la Finlande (15 ans), l'Italie (11 ans), et l'Autriche (6 ans).

2. Premier trimestre 2002.

3. Octobre 2001-mars 2002.

Source : OCDE, base de données sur les TIC et Eurostat, Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages en 2002, juin 2003.

Figure 4.14. Évolution de l'écart entre hommes et femmes pour l'utilisation de l'Internet dans certains pays, 1998-2002<sup>1</sup>



1. Écarts, en points de pourcentage, entre l'utilisation et l'accès à l'Internet des hommes et des femmes ; accès individuel à domicile en Suède, connexion à l'Internet d'où que ce soit dans les autres pays.

Source : OCDE, d'après les données des instituts statistiques nationaux et du Korean Network Information Center.

Tableau 4.2. **Participation au marché de l'emploi et utilisation future de l'Internet aux États-Unis, mars-mai 2002**  
Pourcentage de chaque groupe démographique de non-utilisateurs déclarant qu'ils se connecteront ou pas

	Se connecteront		Ne se connecteront pas	
Employés à temps plein	54		43	
Employés à temps partiel	55		40	
Retraités	19		76	
Handicapés	27		65	

Note : Le total dans chaque catégorie n'atteint pas toujours 100 % en raison du taux de non-réponse.

Source : Lenhart, 2003.

l'Internet. Comme l'indique le tableau 4.2, les personnes actives sont trois fois plus enclines à envisager de se connecter ultérieurement à l'Internet que les non-internautes à la retraite. Aux États-Unis, l'accès des ménages à l'Internet est aussi largement déterminé par l'utilisation professionnelle du réseau par un membre de la famille, facteur qui a été particulièrement important pour les catégories à bas revenu et à faible degré d'instruction (tableau 4.3). Qui plus est, entre 1997 et 2001, l'écart entre les personnes actives et non actives en termes d'utilisation de l'Internet s'est creusé.

En mars 2003, en Autriche, trois quarts des personnes actives, mais seulement 38 % des chômeurs, avaient utilisé un ordinateur. S'agissant de l'utilisation de l'Internet au cours de l'année précédente (mars 2002-mars 2003), les pourcentages s'établissaient à 55 % et 19 % respectivement. Au Canada, on relevait chez les plus âgés (60 ans et plus) une corrélation négative entre le fait de ne pas travailler et l'utilisation de l'Internet à terme (Silver, 2001). De même, la diffusion des PC dans les ménages japonais suit visiblement leur situation par rapport à l'emploi (figure 4.15).

### Schémas d'utilisation de l'Internet

Au-delà de la seule question de l'accès, les schémas d'utilisation permettent de comprendre de quelle manière les TIC sont adoptées et intégrées à la société.

#### Lieu et fréquence de connexion

Le domicile est le premier lieu de connexion à l'Internet, suivi du lieu de travail. En 2001, aux États-Unis, 43 % de la population y ont accédé depuis leur domicile, 5.8 % d'un autre domicile privé, 19.6 % du travail et 11.9 % de l'école (Département américain du commerce, 2002). Au Royaume-Uni, les adultes se connectent de plus en plus souvent depuis leur domicile plutôt que d'un autre endroit, le lieu de travail venant en deuxième position (tableau 4.4). En Nouvelle-Zélande, entre 2000 et 2002, le

Tableau 4.3. **Influence du niveau de revenus et du degré d'instruction sur l'accès à l'Internet aux États-Unis, 2001**

		Pourcentage de ménages connectés à l'Internet			
		Revenus <sup>1</sup>		Degré d'instruction <sup>2</sup>	
Ensemble		Inférieur	Supérieur	Inférieur	Supérieur
Ensemble des ménages		50.5			
<i>Un membre du ménage ayant accès à l'Internet au travail</i>					
Oui	76.8	57.2	89.7	54.2	85.6
Non	34.8	14.8	72.9	14.5	61.7
Écart	42.0	42.4	16.8	39.7	23.9

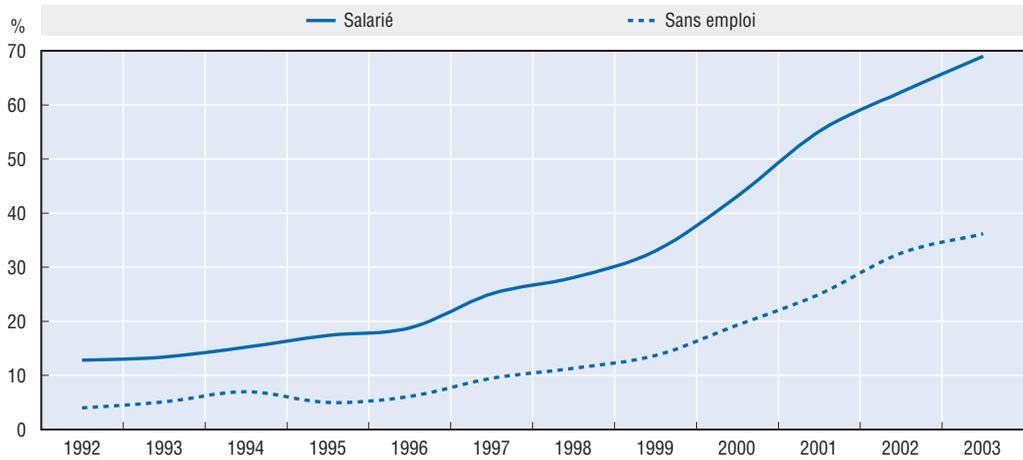
1. Revenu annuel inférieur = moins de USD 15 000 ; supérieur = plus de USD 75 000.

2. Niveau d'études le plus bas : inférieur au secondaire ; le plus haut : universitaire.

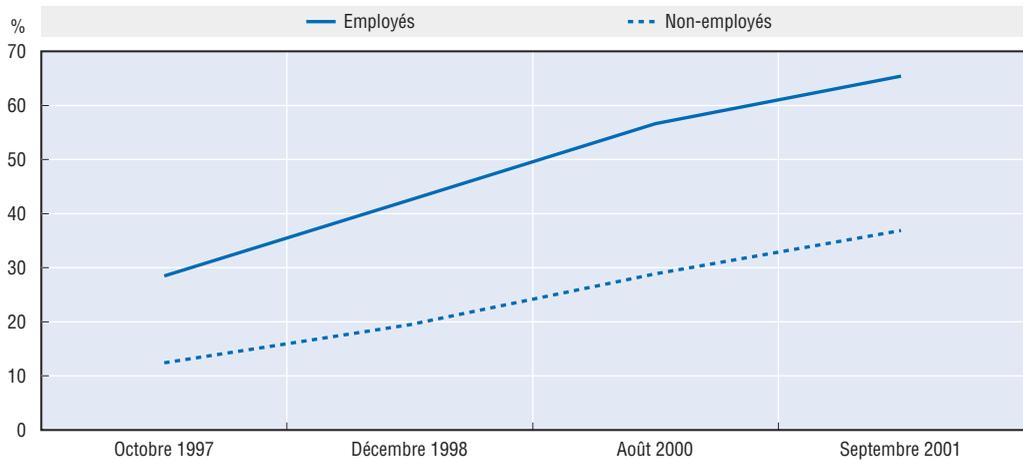
Source : OCDE, d'après les données de « A Nation Online », Département américain du commerce, 2002.

Figure 4.15. Diffusion et utilisation des PC et de l'Internet aux États-Unis et au Japon, en fonction de la situation par rapport à l'emploi

Diffusion des PC au Japon, 1992-2003



Utilisation de l'Internet aux États-Unis, 1997-2001



Note : Pour les La catégorie des non-employés recouvre les chômeurs et les individus qui ne sont pas sur le marché du travail.  
 Source : Département américain du commerce, 2002, et Agence de planification économique (Japon).

domicile se classait également au premier rang, suivi de celui de parents ou d'amis, le lieu de travail arrivant en troisième position<sup>4</sup>. En Corée, huit internautes sur dix se connectent depuis leur domicile, le lieu de travail venant ensuite (un sur sept) (Korea Network Information Center, 2003). En Australie, l'utilisation de l'Internet a quasiment doublé chez les adultes entre 1998 et 2002, et c'est désormais depuis leur domicile qu'ils préfèrent y accéder, alors qu'ils le faisaient surtout depuis leur lieu de travail au début de la période (tableau 4.5), tendance également observée au Canada (tableau 4.6).

Le lieu de connexion a une influence sur la fréquence d'utilisation. Aux Pays-Bas, près d'un tiers de la population active utilise quotidiennement l'Internet, et seulement une personne sur dix sur une base hebdomadaire (tableau 4.7). Si plus d'un quart de la population s'y connecte chaque jour depuis

Tableau 4.4. Lieux de connexion à l'Internet utilisés par les adultes à des fins personnelles au Royaume-Uni, 2000-03<sup>1</sup>

	Pourcentage des internautes adultes			
	2000	2001	2002	2003
Domicile personnel	77	84	85	82
Lieu de travail	41	40	42	45
Domicile d'un autre particulier	33	28	34	24
Lieu d'études <sup>2</sup>	21	19	28	17
Bibliothèque publique	..	10	13	10
Café/boutique Internet	9	11	15	8

1. Octobre de chaque année, sauf pour 2003 (avril). Les questions posées pour établir les estimations jusqu'à février 2003 demandaient aux personnes interrogées quels lieux d'accès elles avaient utilisés à des fins d'usage privé et personnel. Les chiffres présentés pour cette période se limitent aux personnes qui avaient utilisé l'Internet au cours des trois mois précédents à des fins privées et personnelles. Jusqu'à octobre 2001, les chiffres ne tiennent pas compte des adultes qui n'ont jamais travaillé. À compter d'avril 2003, elles portent sur le mode d'accès des adultes qui ont utilisé l'Internet à des fins générales au cours des trois mois précédents.

2. Jusqu'à février 2003, les lieux d'études étaient répartis en deux catégories : « école » et « faculté, université ou autre établissement d'enseignement ou de formation ». Les données portant sur avril 2003 n'établissent aucune distinction.

Source : Office of National Statistics, National Statistics Omnibus Survey.

Tableau 4.5. Utilisation de l'Internet par les adultes en fonction du lieu de connexion<sup>1</sup> en Australie, 1998-2002

	Pourcentage des adultes				
	1998	1999	2000	2001	2002
Domicile	13	18	29	38	43
Lieu de travail	14	20	23	27	30
Autres lieux					
<i>dont</i> :	16	23	22	25	25
Domicile de voisins, d'amis ou de parents	8	12	13	16	22
Bibliothèque publique	3	6	5	6	6
TAFE <sup>2</sup> ou établissement d'enseignement tertiaire	6	8	7	6	8
Cybercafé	..	..	4	6	7
Tous lieux	31	41	46	54	58

1. Plus d'un lieu peut être mentionné.

2. *Technical and further education*. Il s'agit d'un institut d'enseignement en Australie.

Source : ABS, 2003.

Tableau 4.6. Utilisation familiale de l'Internet<sup>1</sup>, par lieu de connexion, au Canada, 1997-2002

	Pourcentage des ménages se connectant régulièrement à l'Internet depuis différents endroits					
	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Domicile	16	22.6	28.7	40.1	48.7	51.4
Lieu de travail	19.9	23.3	21.9	27.5	32.6	34.2
École	9.3	12.1	14.9	19.2	22.2	22.9
Bibliothèque publique	3.7	4.3	4.5	6.5	7.9	8.2
Autres lieux	2.8	2.6	3.9	3.2	9.6	10.4
Tous lieux <sup>2</sup>	29	35.9	41.8	51.3	60.2	61.6

1. Pourcentage de ménages se connectant régulièrement à l'Internet depuis différents endroits.

2. La catégorie « Tous lieux » comprend l'utilisation de l'Internet à domicile, à l'école, au travail, dans une bibliothèque publique ou tout autre lieu, et correspond à une utilisation par ménage, même s'il y a utilisation à partir de plusieurs endroits.

Source : Statistique Canada, Enquête sur l'utilisation d'Internet à la maison.

Tableau 4.7. **Fréquence<sup>1</sup> d'utilisation de l'Internet en fonction du lieu de connexion aux Pays-Bas, 2002**

	Domicile		Lieu de travail		Établissement éducatif (université par exemple)	
	% de la population <sup>2</sup>		% de la population active <sup>3</sup>		% de personnes fréquentant des établissements d'enseignement	
	2001	2002	2001	2002	2001	2002
Utilisent l'Internet	47	77	36	47	28	33
<i>dont</i>						
Quotidiennement/ tous les jours ouvrés	35	36	67	66	18	21
Une fois par semaine	57	50	28	26	65	56
Une fois par mois	8	14	4	9	18	24

1. Pendant les quatre semaines ayant précédé l'étude.

2. Population âgée de 12 ans au minimum.

3. Population active de 15 ans au minimum (jusqu'à 65 ans, et travaillant au moins 12 heures par semaine).

Source : Statistics Netherlands, POLS 2002.

le domicile, plus d'une personne sur trois le fait chaque semaine. Il apparaît donc que si la part de la population active qui fait appel à l'Internet est inférieure à celle de la population totale, elle l'utilise plus régulièrement. L'accès est aussi plus dispersé et moins régulier depuis les établissements éducatifs que du lieu de travail, sa périodicité étant relativement stable malgré une augmentation substantielle de l'utilisation globale de l'Internet<sup>5</sup>.

Au début de 2003, plus de quatre Finlandais sur dix se connectaient chaque semaine à l'Internet depuis leur domicile ; quasiment le même pourcentage se connecte aujourd'hui chaque jour, de quelque endroit que ce soit. Les usagers ont par ailleurs progressivement compris le potentiel de l'Internet, comme le montre la part grandissante de ceux qui l'utilisent à d'autres fins que le courrier électronique. Quoiqu'il en soit, après une période initiale de croissance soutenue, le pourcentage des usagers quotidiens de l'Internet semble se stabiliser (tableau 4.8).

### Évolutions récentes

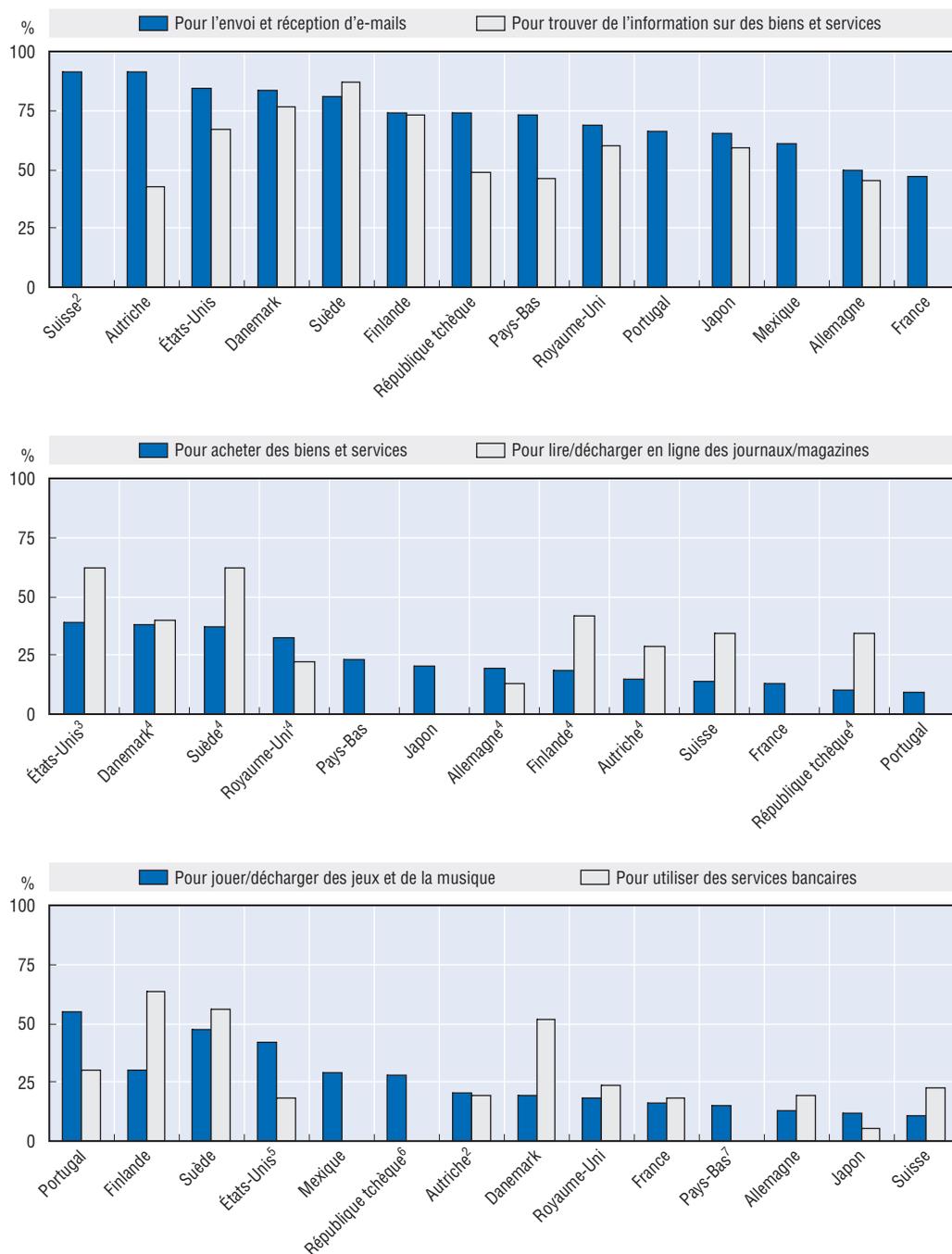
Le courrier électronique et la recherche de renseignements sur des produits et des services sont les activités les plus courantes dans de nombreux pays de l'OCDE et catégories d'âges (figure 4.16). Viennent ensuite, par ordre décroissant : la lecture et le téléchargement de journaux et magazines, les jeux et le téléchargement de jeux et de musique, les services bancaires (quand ils existent), et l'achat de biens et de services. Cependant, en Corée, approximativement 70 % des utilisateurs d'Internet utilisent des services bancaires en ligne, et 85 % s'en servent pour le courrier électronique.

Tableau 4.8. **Fréquence d'utilisation de l'Internet en Finlande, 1996-2003**

	% de la population âgée de 15 à 75 ans							
	Oct.-nov. de chaque année, sauf pour 2003 (janv.-fév.).							
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Utilisation de l'Internet...								
Parfois	19.6	29.0	38.5	50.6	59.1	66.5	70.4	71.5
Au moins une fois par semaine	10.9	18.4	28.1	38.3	47.2	54.2	57.6	58.4
Quotidienne	4.5	8.1	13.2	17.4	26.5	34.8	36.6	37.6
Hebdomadaire (domicile)	4.7	7.6	13.9	21.4	30.2	36.8	41.0	43.5
Hebdomadaire (lieu de travail)	5.3	8.1	13.2	17.4	22.7	27.0	29.4	28.8
Hebdomadaire (lieu d'études)	4.8	7.0	8.5	9.0	8.5	9.3	10.6	10.5
À d'autres fins que le courrier électronique	17.6	24.9	33.9	43.0	53.8	60.5	64.8	67.0

Source : Taloustutkimus Oy, *Internet Tracking Survey*.

Figure 4.16. **Utilisation de l'Internet par type d'activité, 2002 ou dernière année disponible<sup>1</sup>**  
 Pourcentage d'internautes



1. 2001 pour la France, le Mexique, les Pays-Bas, le Portugal, la Suisse et les États-Unis. Début de 2002 pour l'Autriche, le Danemark, la Finlande, l'Allemagne, la Suède, le Royaume-Uni, et 2002 pour le Japon.

2. Envoi de messages électroniques seulement (et non envoi et réception).

3. Lecture/téléchargement de journaux (comprend également les films).

4. L'achat/commande de biens ou de services exclut les actions/services financiers.

5. Utilisation de jeux seulement (et non téléchargement de jeux et de musique).

6. Les services bancaires se rapportent à l'année 2003 (Enquête de l'Office Statistique tchèque).

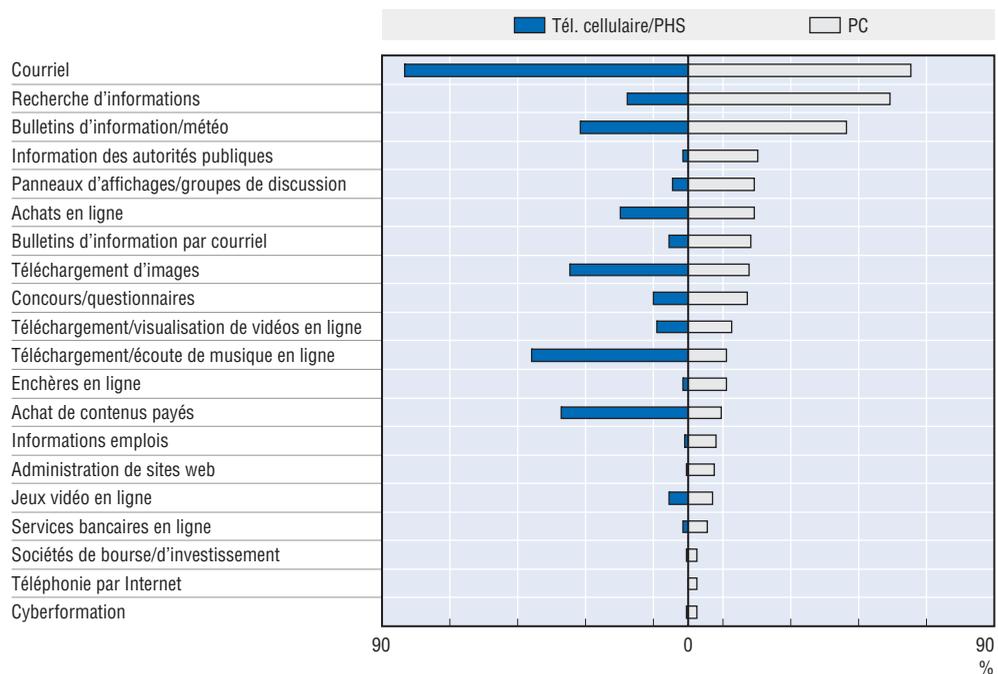
7. Téléchargement de musique seulement (et non de jeux et de musique).

Source : OCDE, base de données sur les TIC et Eurostat, Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages en 2002, juin 2003.

L'Internet est manifestement en passe de devenir un moyen de communication quotidien et sert beaucoup, et de plus en plus, à rechercher des informations (pas seulement sur les biens et services, mais aussi dans les journaux, revues spécialisées, etc.). Au Japon, par exemple, il compte parmi les sources de renseignements les plus couramment utilisées, et vient au premier rang pour les informations concernant les produits et la santé, et au deuxième pour les informations en cas d'urgence (MPHPT, 2003). Au Royaume-Uni, en février 2003, près de huit adultes sur dix ayant accédé à l'Internet à titre privé (contre sept sur dix en juillet 2000) l'ont fait pour se procurer des informations sur des biens ou services. En Italie, en 2000, six internautes sur dix s'y sont connectés pour accéder aux articles publiés dans les journaux ou revues (ISTAT, 2002). En Autriche, les derniers chiffres confirment que la messagerie électronique est l'activité privée favorite sur l'Internet, suivie de la recherche d'informations sur les biens et services, et de la lecture et du téléchargement de journaux et de magazines (Statistics Austria, 2003). Cela dit, après une période de croissance soutenue, il se peut que l'intérêt pour l'Internet en tant que nouveau média s'émeuse. En Norvège, en 2002, les internautes n'ont pas utilisé le Web plus qu'au cours de l'année précédente<sup>6</sup>.

Une comparaison de l'utilisation de l'Internet au Japon *via* un ordinateur personnel et *via* un téléphone mobile/PHS (*personal handyphone system*) fait ressortir des différences intéressantes. Le PC est principalement utilisé pour le courrier électronique, la recherche d'informations et la consultation de bulletins d'informations ou de météorologie. Dans le cas des téléphones mobiles et des PHS, le courrier électronique est encore plus prééminent, suivi du téléchargement de musique, notamment les mélodies d'appel destinées aux téléphones mobiles. L'achat de contenu vient en troisième position, à un degré nettement supérieur que dans le cas des PC, ce qui semble indiquer que les téléphones mobiles sont plus fréquemment utilisés que les PC à des fins de paiement (figure 4.17).

Figure 4.17. Finalité de l'utilisation de l'Internet à partir de PC et de téléphones mobiles et PHS<sup>1</sup> au Japon, 2002



1. Personal handyphone system.

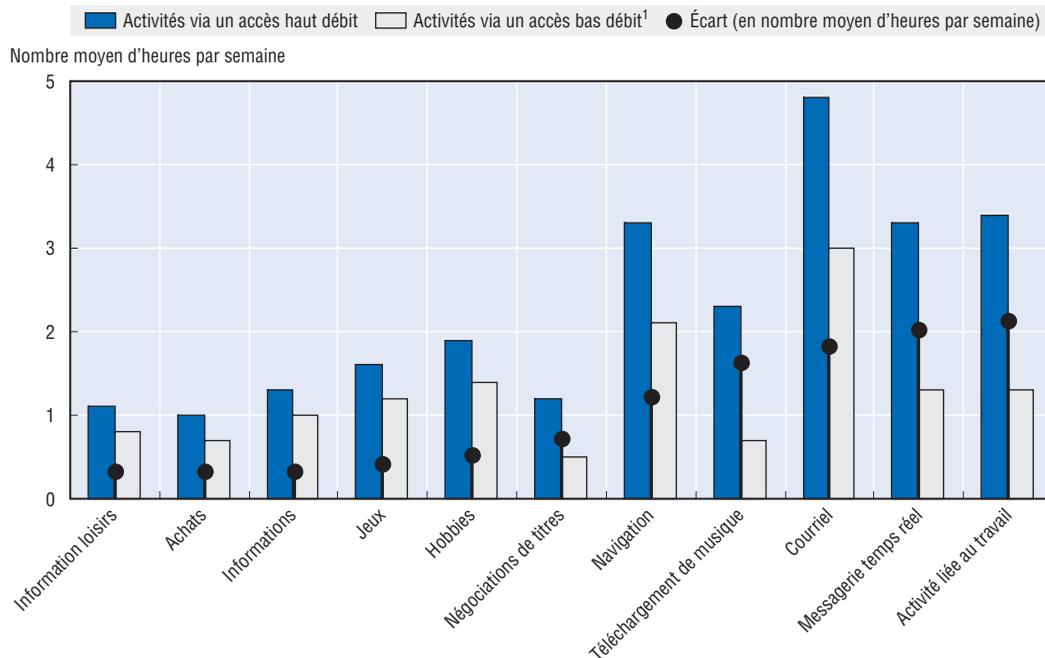
Source : MPHPT, *Communication Usage Trend Survey in 2002*.

L'adoption de l'Internet à haut débit a bouleversé les schémas d'utilisation, non seulement en termes d'activités (type d'utilisation), mais aussi d'intensité (fréquence et volume d'informations échangées). En 2002, par exemple, aux États-Unis, les abonnés au haut débit ont passé plus de temps en ligne, pour toutes les applications les plus courantes, que les usagers de modems téléphoniques. Cette utilisation accrue a le plus fort effet relatif sur l'activité liée au travail, suivi de la messagerie instantanée et du courrier électronique. En termes de temps absolu passé en ligne, le haut débit a l'impact le plus sensible sur le téléchargement de musique (figure 4.18). En outre, les abonnés au haut débit voient davantage dans l'Internet une source d'informations majeure que ne le font les utilisateurs de modems téléphoniques. Les évolutions récentes concernant les activités *peer-to-peer* de partage de fichier sont décrites au chapitre 5.

De la même manière, les abonnés japonais au haut débit affichent pour toutes les activités un taux d'utilisation de l'Internet supérieur à celui des utilisateurs à bas débit. Les écarts les plus prononcés concernent les activités de téléchargement, de visualisation ou d'écoute associées à la musique, aux images et aux vidéos (figure 4.19). En France aussi, les abonnés à l'Internet haut débit font plus souvent appel à l'ensemble des services disponibles (Fontaine et Pernet, 2003). La plus grande différence entre les utilisateurs français de l'Internet bas débit et haut débit a trait au téléchargement. La recherche d'informations sur des produits et les contacts avec les organismes administratifs sont aussi plus fréquents en ce qui concerne les connexions haut débit (figure 4.20).

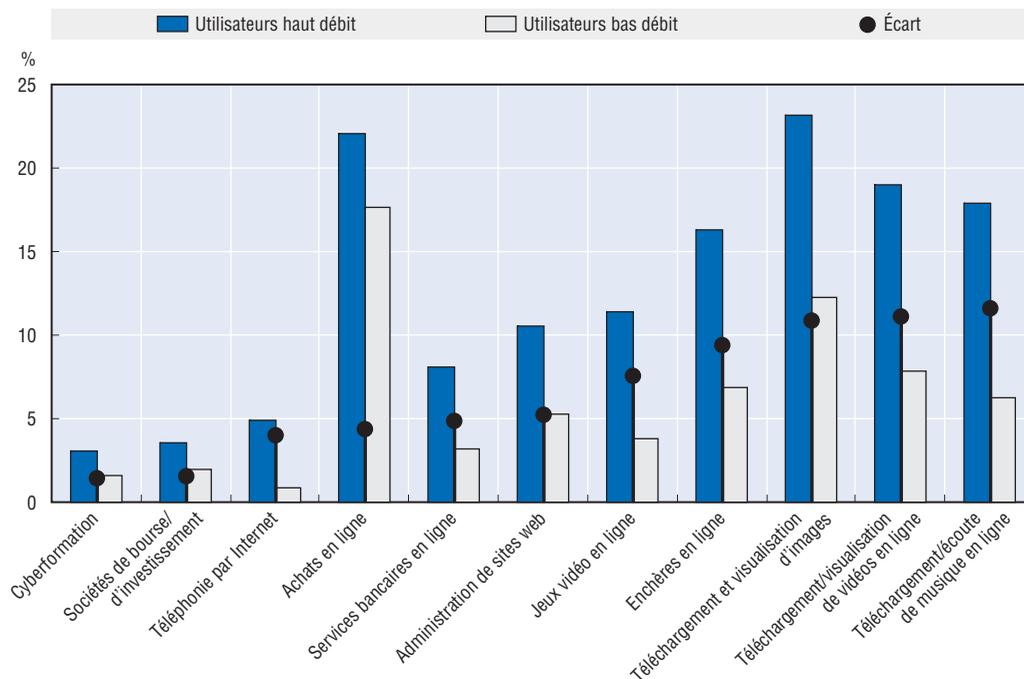
Au cours du temps, l'usage de l'Internet évolue progressivement de domaines généraux à des champs plus spécifiques, et vers une plus grande interactivité entre les fournisseurs et les usagers d'informations. Au Royaume-Uni, l'activité de surf sur l'Internet a enregistré un recul notable, et les activités du type « achat/commande de billets/biens/services », « informations sur les biens, les services ou l'enseignement », ou « services bancaires/financiers/d'investissement personnels » ont augmenté en proportion. Au Canada, avec l'augmentation du nombre d'abonnés à l'Internet haut débit,

Figure 4.18. Activités en ligne : accès à haut débit et à bas débit<sup>1</sup> aux États-Unis, 2002



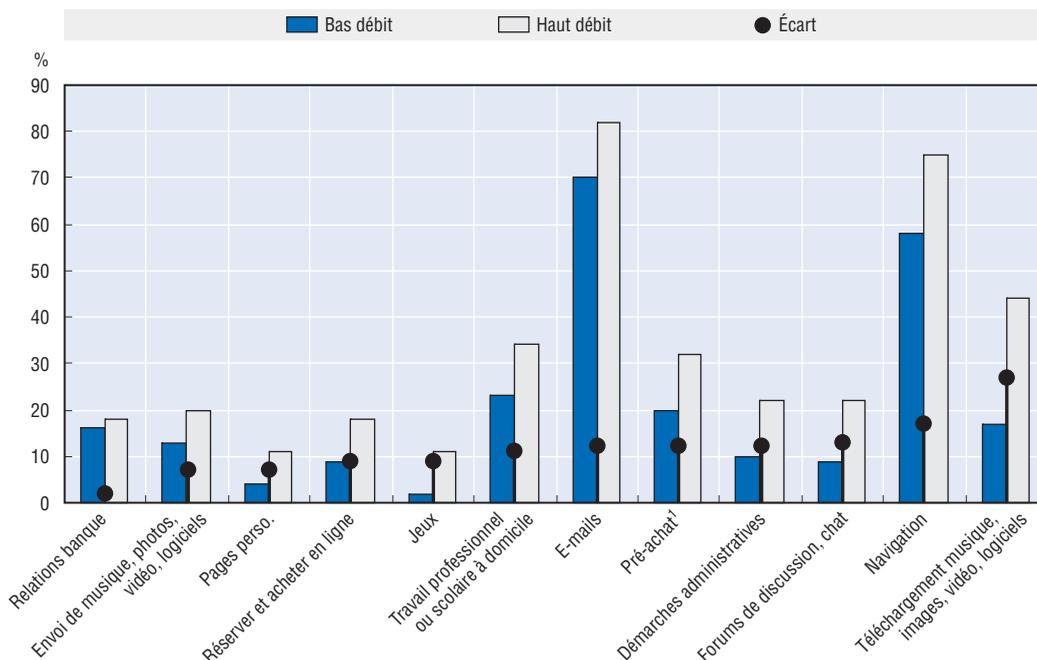
1. Bas débit : activités en ligne via un modem téléphonique.  
Source : The UCLA Internet Report, 2003.

Figure 4.19. **Utilisateurs de l'Internet haut débit et bas débit, par finalité, au Japon, 2002**  
 Pourcentage des personnes interrogées



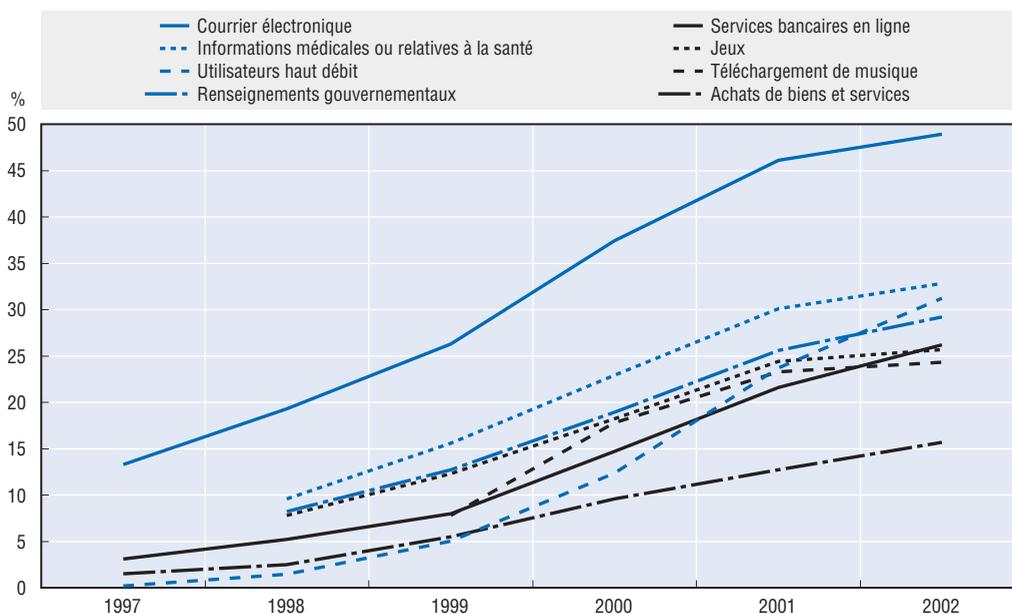
Source : MPHPT, Communication Usage Trend Survey in 2002.

Figure 4.20. **Utilisateurs de l'Internet haut débit et bas débit, par finalité, en France, 2003**  
 Pourcentage d'individus utilisant Internet fréquemment à partir du domicile



1. Se renseigner avant de se rendre dans un magasin.  
 Source : Fontaine et Pernet, 2003.

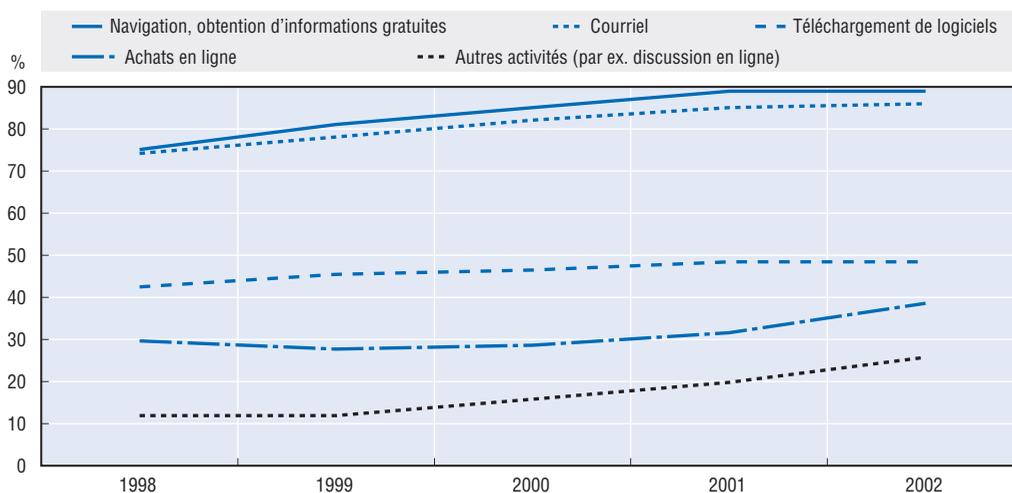
Figure 4.21. **Diffusion et utilisation de l'Internet haut débit dans les ménages canadiens, 1997-2002**  
Pourcentage des ménages



Source : Estimations de l'OCDE et Statistique Canada.

c'est l'utilisation des services bancaires électroniques et des sites d'information publics qui se développe le plus rapidement chez les ménages (figure 4.21). Le courrier électronique demeure l'une des premières applications de l'Internet aux Pays-Bas, après la recherche d'informations et la navigation. Le commerce électronique et d'autres services, comme les groupes de discussion, ont progressé depuis 2000 (figure 4.22).

Figure 4.22. **Utilisation de l'Internet par les ménages aux Pays-Bas, 1998-2002**  
Pourcentage de ménages équipés de l'Internet



Source : CBS Statline, octobre 2003.

Un pourcentage substantiel et grandissant d'internautes navigue à la recherche de biens et de services sans pour autant commander ou payer *via* l'Internet. Ils recueillent des informations (consultation de prix, comparaison entre produits, etc.) en préparation d'un achat hors ligne. Au Canada, en 2002, quelque 14 % des ménages ont pratiqué ce « lèche-vitrines » (Statistique Canada, 2003a). La plus grande partie des recherches portait sur les biens ménagers (meubles et électroménager), les vêtements, les bijoux et accessoires, les produits automobiles, l'électronique grand public et l'immobilier. En France, le lèche-vitrines s'est classé au troisième rang des activités des internautes en 2003 (Fontaine et Pernet, 2003).

Les conclusions d'une étude transversale portant sur quatre pays européens en 2001-02 (Danemark, France, Italie et Royaume-Uni) illustrent les différences d'utilisation entre les pays, dans les pays et dans le temps en termes de nombre de messages électroniques, de clics sur les bannières et de types de sites consultés. Les utilisations récréatives et commerciales viennent en tête en Angleterre, tandis qu'une approche « pratique » semble dominer au Danemark (consultations des sites des autorités publiques, vie quotidienne, services de banque et d'assurance), la France et l'Italie se situant en position intermédiaire. L'évolution dans le temps fait aussi apparaître des distinctions d'ordre apparemment culturel, comme le recours aux enchères, qui a progressé en Angleterre et reculé en France (Flacher, 2003). Dans les pays où la diffusion est moins avancée (France, Royaume-Uni), l'utilisation semble moins stable. Même si les disparités en matière d'infrastructures et de dispositifs se résorbent, il est probable que l'intensité d'utilisation de l'Internet variera substantiellement selon les pays et les groupes (Corrocher, 2002).

L'utilisation de l'Internet dépend aussi des modèles de consommation existants et du temps consacré aux médias habituels. En Europe, au Japon et aux États-Unis, la télévision occupe la première place. À l'échelle mondiale, le temps qui lui est consacré a augmenté en moyenne de neuf minutes par jour entre 2001 et 2002, sauf en Norvège, où il a légèrement diminué. Au Japon, où le temps passé en ligne ou sur un ordinateur chez soi a sensiblement augmenté de 1999 à 2003 (figure 4.23), la population consacre encore en moyenne plus de quatre heures quotidiennes à la télévision. Une étude française récente relève que le temps consacré à ce média diminue chez les internautes, et que ce recul est plus sensible chez les abonnés au haut débit<sup>7</sup>. Elle souligne également que les consommateurs les plus enclins à utiliser les produits et services des TIC manquent généralement de temps, ce qui les conduit à arbitrer entre les différents services offerts (Fontaine et Pernet, 2003). De même, une étude finlandaise montre qu'en 1999 comme en 2002, le temps consacré à l'ordinateur chez soi l'était souvent

Figure 4.23. Heures mensuelles d'utilisation d'un PC à domicile pour se connecter à l'Internet au Japon, 1999-2003



aux dépens d'autres activités, mais empiétait surtout sur le temps passé devant la télévision (Nurmela and Ylitalo, 2003).

Aux États-Unis, un nombre grandissant d'adultes (un sur quatre en 2001 et un sur trois en 2002) signalent que les enfants de leur ménage regardent moins la télévision depuis qu'ils ont commencé à se servir de l'Internet (UCLA, 2003). L'étude détaillée des loisirs indique que les internautes sont des utilisateurs plus assidus de diverses activités récréatives que les autres, à l'exception de la télévision (marginale). Entre 2000 et 2002, ils ont davantage pratiqué les jeux vidéo ou informatiques, et leur propension relativement supérieure à lire les journaux hors ligne a diminué (tableau 4.9).

Tableau 4.9. **Influence de l'utilisation de l'Internet sur le temps de loisirs consacré aux médias aux États-Unis, 2000-02**

Pourcentage des personnes interrogées

	2000		2002		Variation 2002-2000	
	Internet		Internet		Internet	
	Usagers	Non usagers	Usagers	Non usagers	Usagers	Non usagers
Télévision	97.0	97.0	97.0	97.4	0.0	0.4
Radio	87.0	78.0	90.5	82.5	3.5	4.5
Magazines	..	..	79.5	70.4	..	..
Journaux	89.0	83.0	81.9	81.3	-7.1	-1.7
Musique enregistrée	85.0	63.0	86.8	73.2	1.8	10.2
Jeux vidéo/informatiques	23.0	8.0	35.5	12.5	12.5	4.5
Livres	82.0	70.0	82.6	71.6	0.6	1.6

Source : OCDE, à partir des données de *The UCLA Internet Report*, 2001 et 2003.

L'utilisation de l'Internet pour des réseaux sociaux et des services communautaires a également connu un développement rapide. En Corée, à la fin de 2002, quatre internautes sur dix étaient inscrits à des sites communautaires, essentiellement à des fins de relations personnelles et de passe-temps (Korea Network Information Centre, 2003a). Le poids social de l'Internet est également visible dans ses utilisations innovantes, comme le développement des « blogues »<sup>8</sup>, encore de faible ampleur mais en pleine expansion. Le nombre de « blogueurs » aux États-Unis aurait triplé pour atteindre 3 millions entre mai 2002 et mai 2003 (Mayfield, 2003). Le pourcentage d'internautes américains adultes ayant créé un contenu en ligne (publications, réponses à des interlocuteurs, affichage de photos, partage de fichiers, etc.) a été estimé à 44 % (Lenhart *et al.*, 2004).

### Obstacles à l'adoption de l'Internet

Divers éléments freinent l'adoption de l'Internet, comme le simple manque d'intérêt (pas de besoin, manque d'utilité) et des barrières telles que le coût, les compétences, la disponibilité et la commodité. Bien que le manque d'intérêt et les obstacles à l'utilisation se soient atténués à mesure que la diffusion du réseau progressait, ils demeurent importants. En Australie, par exemple, le nombre de ménages déclarant ne pas avoir besoin d'un ordinateur a substantiellement reculé, et les ordinateurs sont de plus en plus souvent jugés utiles, mais un ménage sur cinq continue de les juger sans intérêt, proportion qui augmente avec le temps. Un pourcentage croissant de ménages déclare par ailleurs ne pas savoir utiliser un ordinateur. La perception de l'utilité de l'Internet a très rapidement progressé, mais un quart de la population environ continue de ne pas s'y intéresser. Le coût est de plus en plus considéré comme un obstacle, peut-être parce que les catégories à faible revenu sont très sensibles au prix. Accéder à l'Internet d'un endroit autre que le domicile demeure marginal (tableau 4.10).

En Corée également, bien que le pourcentage de non-internautes ait diminué (de 55.3 % en décembre 2000 à 40.6 % en décembre 2002), les freins perçus demeurent assez importants. À la fin

Tableau 4.10. **Raisons pour lesquelles les ménages australiens n'étaient pas équipés d'un PC ou d'une connexion à l'Internet, 1998-2002**

	Pourcentage de ménages			
	1998	2000	2001	2002
Raison principale à l'absence d'ordinateur dans les ménages				
Absence de besoin	37	36	30	23
Coût trop élevé	26	24	28	26
Manque d'intérêt pour l'informatique	20	23	24	26
Ne savent pas utiliser un ordinateur	7	7	8	11
Disposent d'un accès ailleurs	6	5	5	6
Raison principale à l'absence de connexion Internet dans les ménages				
Pas d'utilité	..	24	21	16
Coût trop élevé	..	19	24	26
Manque d'intérêt pour l'Internet	..	27	26	25
Peuvent se connecter ailleurs	..	6	6	7

Source : ABS, 2003.

de 2002, plus de quatre non utilisateurs sur dix jugeaient l'Internet inutile et près d'un sur trois déclarait ne pas savoir l'utiliser, proportion en augmentation par rapport à la fin de 2001, où elle était d'un sur quatre. Plus de huit non utilisateurs sur dix avaient plus de 40 ans. La hausse du pourcentage de ceux qui « ne savent pas l'utiliser » est peut-être directement associée à l'âge (Korea Network Information Center, 2003a). En Finlande, par exemple, la raison essentielle pour ne pas disposer d'une connexion à l'Internet à domicile chez les jeunes ménages est la possibilité de s'y connecter depuis un autre endroit mais chez les ménages plus âgés, c'est l'absence d'intérêt (Nurmela *et al.*, 2003, p. 56). En France, en 2003, les principales raisons évoquées pour justifier le non-achat d'un ordinateur étaient le manque d'utilité, le prix et le manque de compétences. Là aussi, les personnes âgées de 65 ans ou plus ont expliqué qu'elles n'utilisaient pas l'Internet parce qu'elles n'en avaient pas l'utilité ou les compétences, le coût entrant nettement moins en jeu. Chez les personnes âgées de 15 à 24 ans, le coût était le facteur essentiel, alors que l'absence d'utilité et le manque de compétences se situaient loin derrière (ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 2003; CREDOC, 2003). Aux États-Unis, en 2001, le prix était la deuxième raison citée pour expliquer l'absence de connexion, mais la première parmi les ménages à faible revenu. Le manque de connaissances ou la possibilité de se connecter au réseau d'un autre endroit étaient beaucoup moins souvent mentionnés (Département américain du commerce, 2002).

Enfin, l'acceptation sociale et l'utilité perçue des TIC jouent également un rôle et varient selon les pays. L'action publique peut parer à ce problème par des mesures concernant l'offre (prix et qualité) et la demande (information, sensibilisation, éducation). Comme signalé (Selwyn, 2002), il semblerait que les stratégies « d'accès universel » simples fondées uniquement sur des sites publics d'accès aux TIC commencent à montrer leurs limites.

### Réexamen du fossé numérique

Il semblerait que la fracture numérique, même si elle se résorbe, persiste. Elle tient à des facteurs économiques et sociaux tels que le déploiement de l'infrastructure (« état de préparation »), les compétences, la formation et les connaissances, mais aussi la qualité de vie (Sciadas, 2003). L'adoption des TIC dans les ménages et par les individus découle d'un ensemble d'éléments qui ne sont pas toujours associés directement aux TIC. En Finlande, on a remarqué que la marginalisation due aux TIC ne se distingue pas des autres formes de marginalisation (Statistics Finland, 2003). Aux États-Unis, en 2002, 52 % des enfants et 42 % des adultes n'avaient pas accès à l'Internet depuis leur domicile (Annie E. Casey Foundation, 2003, p. 85 ; Lenhart, 2003). En Finlande, en 2002, 10 % des ménages ayant des enfants en âge scolaire ne possédaient pas de PC, et un quart d'entre eux n'avaient pas accès à l'Internet (Nurmela *et al.*, 2003, p. 31). En Italie, en 2000, parmi les enfants âgés de 11 à 17 ans, près de quatre sur dix ne s'étaient jamais servis d'un ordinateur (ISTAT, 2002, tableau 5.1, p. 70) et en France, en février 2003, un cinquième des personnes âgées de 15 à 24 ans ne voyaient pas d'intérêt à un PC ou à

son utilisation (ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie, 2003, p. 5). Aux Pays-Bas, en 2001, 38 % de la population n'avait jamais utilisé l'Internet (De Haan, 2003, p. 35 ; CBS, 2003).

Bon nombre de variables permettent de mesurer le fossé numérique. L'analyse qui précède s'est focalisée sur le niveau d'instruction comme facteur influant sur l'adoption et de l'utilisation des TIC mais, étant données les différences entre les systèmes éducatifs et les données disponibles, le revenu est utilisé pour les comparaisons internationales. L'étude de la pénétration de l'Internet en fonction du revenu soulève toutefois quelques problèmes, car les déciles ou quartiles ne sont pas identiques entre les périodes, que ce soit en termes de revenus nominaux ou de nombre de ménages ou d'individus (Sciadas, 2002b). Par ailleurs, comme le note Frey (2002), « pour établir une analyse comparative satisfaisante de la fracture numérique entre différentes catégories d'âges de la population, il nous faut des informations sur l'évolution des mentalités et des comportements personnels, des évaluations subjectives des performances liées à l'utilisation d'outils et de procédures numériques ». En d'autres termes, le fossé numérique ne tient pas uniquement à la question de l'équipement ou de la connexion ; les mentalités, l'utilisation, les comportements et l'utilité perçue, de même que les revenus, l'âge et le degré d'instruction, interviennent également.

Si l'on s'en tient à la pénétration globale, la fracture numérique semble se résorber régulièrement<sup>9</sup>. Or, l'examen des disparités à l'intérieur des catégories de revenus montre qu'elle demeure relativement importante. L'écart entre les quartiles ou déciles supérieurs et inférieurs s'est régulièrement creusé dans les six pays analysés, à l'exception notable de la Suède où cette tendance s'est inversée en 1997 et où l'écart diminue régulièrement depuis, tandis qu'il se résorbe pour l'Internet depuis 1999 (tableau 4.11).

Les fortes disparités ne sont pas condamnées à le rester et, une fois résorbées, ne resteront pas forcément faibles. Des écarts minimes entre les taux de pénétration de la téléphonie fixe en France et au Canada, par exemple, commencent à s'accroître.

Tableau 4.11. **Disparités entre les taux de pénétration des PC et de l'Internet, quartiles et déciles supérieurs et inférieurs des revenus<sup>1</sup>**

	1994	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<i>Quartiles</i>									
<b>Canada</b>									
Internet	..	..	27,0	37,8	42,6	48,9	53,2	53,3	..
<b>Finlande</b>									
Internet	..	..	20,3	32,8	40,6	52,4	53,8	49,4	60,2
<b>France</b>									
PC	..	18	20	22	28	28	33	32	..
Internet	..	..	..	..	11	20	27	29	..
<i>Déciles</i>									
<b>Canada<sup>2</sup></b>									
PC	31,8	48,2	..	..	..	65,2	..	..	..
Internet	..	18,2	41,1	47,2	55,1	62,5	..	..	..
<b>Pays-Bas</b>									
PC	..	..	..	29,0	38,0	37,6	50,0	..	..
Internet	..	..	..	24,0	37,2	41,4	59,0	..	..
<b>Suède</b>									
PC	9,1	12,4	17,5	15,5	13,1	7,0	7,7	..	..
Internet	..	..	..	18,8	20,3	16,3	14,8	..	..
<b>Royaume-Uni<sup>3</sup></b>									
Internet	..	..	..	29,0	42,0	66,4	69,0	74,0	..

1. Écart des taux de pénétration entre les quartiles ou déciles supérieur et inférieur des revenus.

2. 1990 au lieu de 1994.

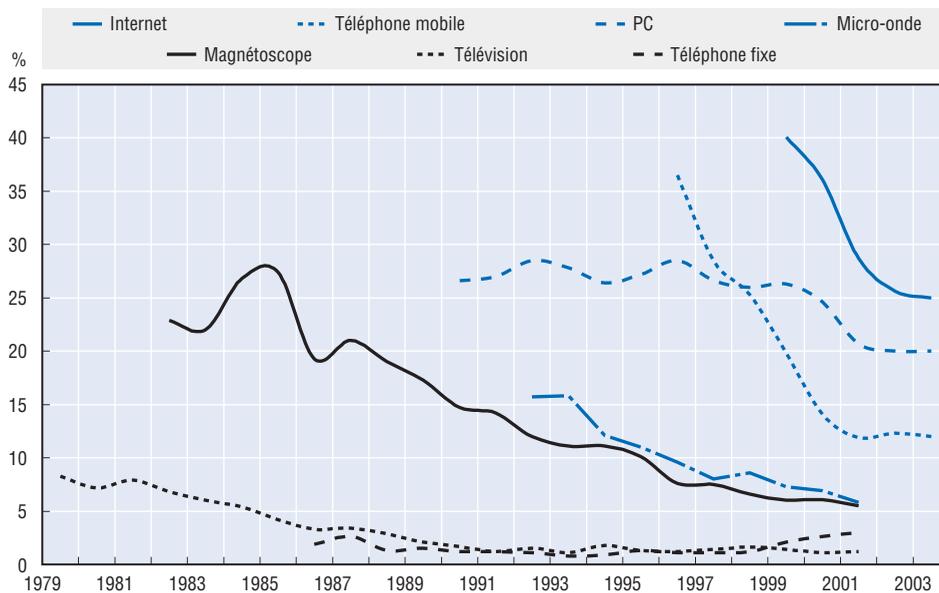
3. 1998/99 au lieu de 1998, idem pour les autres années.

Source : OCDE, à partir des données des instituts nationaux de statistique.

**Encadré 4.2. France : une courbe de diffusion particulière des TIC par rapport à d'autres technologies**

En France, les taux de pénétration diffèrent selon les produits. Qui plus est, pour un taux de diffusion donné, les disparités (mesurées par un groupe de variables socioéconomiques) sont plus importantes en ce qui concerne l'Internet ou l'ordinateur personnel que le téléphone mobile. Autrement dit, certains produits sont intrinsèquement plus « démocratiques » que d'autres. Par rapport aux « vieux » produits, les nouveaux produits TIC semblent afficher des taux de disparité supérieurs mais (à l'exception du PC) ceux-ci se résorbent plus rapidement.

**Figure encadré 4.2. Évolution des inégalités dans la possession de produits donnés en France**  
Valeur moyenne<sup>1</sup> du coefficient de Gini en pourcentage



1. Coefficient de Gini moyen calculé à partir des chiffres pour chaque catégorie (âge, revenus, diplômes, profession et taille de l'agglomération).  
Source : CREDOC, 2002 et 2003.

Les résultats fondés sur des simulations économétriques indiquent que certaines catégories de la population ne posséderont probablement jamais de téléphone mobile ou de PC. Aux mêmes taux de pénétration, le téléviseur couleur, le téléphone fixe ou le magnétoscope affichaient des taux de disparité nettement inférieurs.

**Tableau encadré 4.2. Coefficients de Gini d'après le taux de diffusion<sup>1</sup> de produits donnés en France**  
Coefficient de Gini exprimé en pourcentage

	Taux de pénétration du produit en pourcentage			
	0	15	30	60
PC	30	26	22	16 <sup>2</sup>
Internet	45	29	17 <sup>2</sup>	..
Téléphonemobile	24	19	16	10
TV couleur	30	18	11	4
Magnétoscope	27	20	14	7
Micro-onde	33	22	15	7

1. Les projections se fondent sur des estimations économétriques.  
2. Basé sur l'extrapolation de la tendance observée.  
Source : CREDOC (2002).

#### Encadré 4.2. France : une courbe de diffusion particulière des TIC par rapport à d'autres technologies (suite)

La diffusion du PC a été lente, et des disparités substantielles demeurent. L'Internet affiche des inégalités initiales encore plus prononcées ; l'hétérogénéité des groupes sociaux (lieu de résidence, profession, niveau d'instruction ou de revenus) a toutefois sensiblement diminué ces trois dernières années. Les TIC semblent donc suivre un schéma de diffusion particulier, dans lequel le niveau des disparités de diffusion, pour un taux de pénétration donné, est systématiquement supérieur par rapport à celui d'autres produits. Parmi les TIC, les téléphones mobiles et l'Internet connaissent une pénétration rapide, et l'Internet se place au deuxième rang de l'ensemble des technologies en termes de rapidité de diffusion.

Source : OCDE, d'après le CREDOC (2002).

#### Le fossé numérique : perspectives

La question qui se pose est de savoir si le fossé au sein des pays de l'OCDE disparaîtra, et quand. Plusieurs auteurs ont élaboré des scénarios possibles de diffusion des TIC dans les ménages (Sciadas, 2002a ; CREDOC, 2003 ; Ironmonger *et al.*, 2000 ; Martin, 2003). Le délai estimé pour atteindre le seuil de saturation (les catégories à plus faible revenu étant comprises) varie d'une décennie à plus de 56 ans. À l'inverse, les analyses actuelles laissent entendre qu'une proportion significative de la population pourrait ne jamais être équipée d'un PC ou d'une connexion à l'Internet (CREDOC, 2002). Aux États-Unis, la plupart des non utilisateurs de l'Internet ont de la famille ou des amis qui s'en servent, ou connaissent des lieux d'accès publics dans leur communauté, mais 56 % d'entre eux ont déclaré qu'il ne seront probablement ou certainement jamais connectés au réseau (Lenhart, 2003). Au Japon et en France, il est clair que si le PC atteint son taux de saturation parmi les ménages des tranches de revenus supérieures, les catégories aux plus faibles revenus sont loin d'être équipées (figure 4.24). S'il est prématuré de conclure que les tendances antérieures persisteront (Martin, 2003), l'évolution actuelle des courbes fait apparaître, pour les tranches de revenus les plus basses, un taux d'adoption et d'utilisation inférieur à long terme.

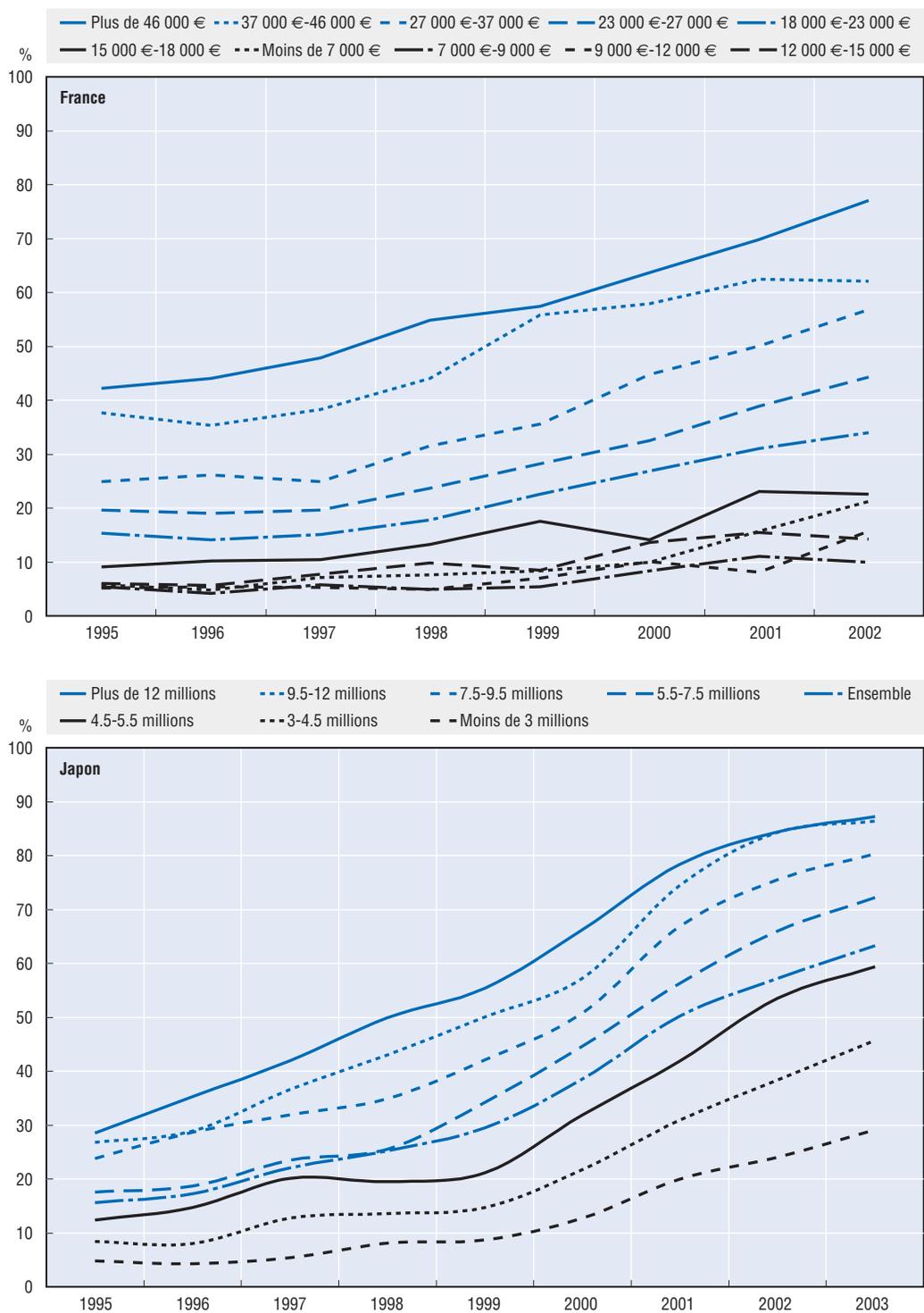
#### Au-delà de la connectivité

L'accès (les « nantis » et les « démunis ») n'est pas le seul problème. L'utilisation et l'apprentissage des technologies jouent également un rôle déterminant, et l'origine sociale des individus et leur appartenance à une catégorie socioéconomique particulière ont un effet direct sur leur façon d'utiliser les ordinateurs et l'Internet. Une étude récente indique de fait que le fossé concerne davantage l'utilisation que l'accès (Jackson *et al.*, 2003).

En France, par exemple, les cadres utilisent les ordinateurs à des fins plus « fonctionnelles » que les employés de niveau inférieur. Aux Pays-Bas, l'utilisation des PC pendant le temps de loisir révèle des disparités entre les différentes catégories, et les disparités d'usage semblent accentuer les disparités en termes de possession (De Haan, 2003). Aux États-Unis, la fracture numérique porte moins sur les questions d'équipement que sur le type de solutions informatiques et de télécommunications employées (Rob Kling, ancien directeur du *Center for Social Informatics*, Université de l'Indiana). Des études américaines montrent que les élèves (de la maternelle à la terminale) de milieux socioéconomiques élevés utilisent fréquemment les ordinateurs à des fins d'expériences, de recherches et d'enquêtes critiques, tandis que les étudiants issus de milieux moins favorisés pratiquent des exercices moins ambitieux qui n'exploitent pas pleinement les possibilités de

Figure 4.24. Adoption des PC dans les ménages, par tranche de revenus<sup>1</sup>, en France et au Japon 1995-2003

Pourcentage des ménages



1. En euros courants pour la France, et en millions de yens courants pour le Japon  
 Source : OCDE, à partir des données de l'Agence de planification économique et de l'INSEE.

l'informatique (Warshauer, 2003). Le fait que l'utilisation puisse être à l'origine de la fracture numérique est un élément essentiel pour les politiques d'information et de communications destinées à réduire les obstacles socioéconomiques à la diffusion des TIC et à transformer le fossé numérique en opportunité numérique.

Dans l'ensemble, il convient de s'attaquer à la fracture numérique sous plusieurs angles. D'abord, les efforts visant à minimiser son ampleur et sa durée doivent se poursuivre. Les coûts d'opportunité sociale sont élevés quand les individus et les économies ne sont pas connectés au réseau. S'agissant ensuite de ceux qui n'envisagent pas actuellement de se connecter, il convient de se demander quelles mesures seraient susceptibles de réduire les obstacles à l'adoption et à l'utilisation de l'Internet. L'action publique peut jouer un rôle déterminant en améliorant l'articulation entre utilisation et demande, en particulier dans les domaines de l'éducation et de la formation.

## Conclusion

Dans les grands pays de l'OCDE, les TIC sont devenues, en dix ans, partie intégrante de la vie quotidienne des ménages, malgré un fossé numérique persistant, quoique décroissant. Dans d'autres pays, leur diffusion se poursuit à un rythme qui exclut la plus grande partie de la population, malgré certains progrès. Pour éviter de laisser en chemin un pourcentage substantiel de la population, il est nécessaire de résoudre les problèmes associés à la connectivité et à l'utilisation. Du fait que l'Internet amplifie les disparités sociales à mesure que de nouvelles applications surgissent, l'action publique doit être élargie aux domaines de l'éducation, de la formation et des compétences en TIC, et ne pas se limiter à l'offre de TIC. Les politiques en matière de TIC devront peut-être allier judicieusement des mesures du côté de l'offre (concurrence afin de diminuer les prix, d'améliorer la qualité et d'élargir le choix des consommateurs) pour accroître la connectivité à des mesures du côté de la demande en vue de développer la diffusion et d'encourager la fourniture de contenu, et à des mesures en matière d'éducation et de développement social.

La diffusion généralisée des TIC dans l'ensemble de l'économie, et notamment parmi les particuliers et les ménages, suscite une attention considérable de la part des pouvoirs publics des pays de l'OCDE. Les initiatives récentes dans ce domaine correspondent à un certain nombre d'axes d'action, poursuivis isolément ou sur plusieurs fronts. Il s'agit notamment d'encourager le déploiement d'une infrastructure à haut débit, de mettre en œuvre des projets publics centrés sur l'administration électronique, qui prévoient la mise en place de portails en ligne par lesquels les citoyens ont accès électroniquement à tout l'éventail des services publics, et d'agir dans des domaines comme les signatures numériques et la protection de la vie privée pour promouvoir une plus large utilisation des TIC parmi la population. En ce qui concerne les particuliers et les ménages, l'action publique s'attache à intégrer l'initiation aux TIC dans l'enseignement, à développer et promouvoir des points d'accès publics, à cibler plus particulièrement certains groupes socio-économiques, à mettre en place des mesures juridiques ou financières cadres pour encourager l'adoption des TIC ou à créer des communautés modèles expérimentales en réseau. Toutes ces mesures s'inscrivent dans la tendance générale des politiques des pays de l'OCDE, dont on trouvera une analyse dans le chapitre 8.

## NOTES

1. Dans les pays pour lesquels on dispose de données, le PC semble être le mode dominant d'accès à l'Internet : 95 % en Italie en 2000 (ISTAT) et 99 % (9 % *via* le téléphone mobile/WAP) au Royaume-Uni en 2003 (Office of National Statistics – ONS). Aux États-Unis, en 2002, quelque 6.4 % des abonnés adultes accédaient à l'Internet *via* un téléphone mobile ou un assistant numérique personnel (PDA), et 3 % *via* un ordinateur sans fil (University of California at Los Angeles – UCLA).
2. Aux États-Unis, le taux de pénétration de la télévision noir et blanc a progressé de 20 % à 50 % des ménages en trois ans, et de 20 % à 75% en cinq ans. En Angleterre et au pays de Galles, il a fallu respectivement quatre ans et sept ans pour atteindre ces taux. (Bowden et Offer, 1994).
3. D'après l'étude « Taylor Nelson Sofres-Interactive, 2002 » conduite dans 37 pays, le pourcentage de la population qui utilise l'Internet au travail n'est supérieur au pourcentage de celle qui l'utilise à domicile que dans de rares pays où la diffusion générale de l'Internet en est encore à ses balbutiements (République tchèque, Estonie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, République slovaque et Ukraine).
4. Voir ministère néo-zélandais du développement économique, *Statistics on Information Technology in New Zealand, Personal Use of Information Technology, Figure 5.2.3 : Access to the Internet by location*, à l'adresse suivante : [www.med.govt.nz/pbt/infotech/it-stats/it-stats-2003/it-stats-2003-06.html#P339\\_18576](http://www.med.govt.nz/pbt/infotech/it-stats/it-stats-2003/it-stats-2003-06.html#P339_18576). Site consulté en septembre 2003.
5. Bien qu'ils ne soient pas rigoureusement comparables, les résultats de l'étude POLS 2001 (Permanent Onderzoek Leefsituatie [Integrated Survey on Living Conditions]) présentent des ordres de grandeur analogues en ce qui concerne la fréquence d'utilisation en fonction du lieu de connexion.
6. Baromètre norvégien des médias, 2002, [www.ssb.no/english/subjects/07/02/30/medie\\_en/](http://www.ssb.no/english/subjects/07/02/30/medie_en/). Site consulté le 25 septembre 2003.
7. La télévision par câble et par satellite n'est cependant pas concernée.
8. Un blogue est un recueil de pensées personnelles publié à intervalles fréquents sur le Web, et généralement assortis de liens. Ce « journal en ligne » mêle souvent événements personnels et événements liés au Web.
9. Les coefficients de Gini concernant la dispersion des PC et de l'Internet par niveau de revenus marquent une tendance continue et régulière à la baisse (voir OCDE (2002), tableaux annexes 6.5 et 6.6).

## RÉFÉRENCES

- Annie Casey Foundation (2003), « Kids Count 2003 Databook Online », disponible à : [www.aecf.org/kidscount/databook/pdfs.htm](http://www.aecf.org/kidscount/databook/pdfs.htm).
- Bowden, S. et A. Offer (1994), *Household Appliances and the Use of Time : The United States and Britain Since the 1920s, The Economic History Review*, New Series, vol. 47, n° 4, novembre, pp. 725-748, disponible à : [www.jstor.org/view/00130117/di011849/01p0370s/0?config=jstor&frame=noiframe&userID=c1334125@oecd.org/018dd553400050dcb7c6&dpi=3](http://www.jstor.org/view/00130117/di011849/01p0370s/0?config=jstor&frame=noiframe&userID=c1334125@oecd.org/018dd553400050dcb7c6&dpi=3).
- CBS (Central Bureau of Statistics) (2003), *De digitale economie 2003*, disponible à : [www.cbs.nl/nl/publicaties/publicaties/bedrijfsleven/algemeen/p-34-03.pdf](http://www.cbs.nl/nl/publicaties/publicaties/bedrijfsleven/algemeen/p-34-03.pdf).
- Cézard, M., M. Gollac et C. Rougerie (2000), « L'ordinateur, outil de travail et bien culturel, diffusion de l'informatique et sélection des utilisateurs », Actes de la Recherche en Sciences Sociales, septembre.
- Corrocher, N. (2002), « Internet Diffusion Dynamics in Europe : Demand Scenarios and the Digital Divide », Issue Report No. 29, Socio-economic Trends Assessment for the Digital Revolution (STAR), juillet, disponible à : [www.databank.it/star/list\\_issue/f.html](http://www.databank.it/star/list_issue/f.html).
- CREDOC (Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie) (2001), *Baromètre de la diffusion des nouvelles technologies en France*, Rapport n° 220, novembre.
- CREDOC (2002), *Le fossé numérique en France*, Cahier de recherche, n° 177, novembre.
- CREDOC (2003), « La diffusion des technologies de l'information dans la société française », Document réalisé à la demande du Conseil général des technologies de l'information et de l'Autorité de régulation des télécommunications, novembre, disponible à : [www.art-telecom.fr/publications/etudes/et-credoc-2003.zip](http://www.art-telecom.fr/publications/etudes/et-credoc-2003.zip).
- Dickinson, P. et J. Ellison (2000), « Les Canadiens se branchent : l'utilisation d'Internet par les ménages reste à la hausse en 1999 », Série sur la connectivité, Statistique Canada, novembre, disponible à : [www.statcan.ca/francais/research/56F0004MIF/56F0004MIF2000001.pdf](http://www.statcan.ca/francais/research/56F0004MIF/56F0004MIF2000001.pdf).
- Département américain du commerce (2002), *A Nation Online : How Americans are Expanding their Use of the Internet*, Washington, DC, disponible à : [www.esa.doc.gov/nationonline.cfm](http://www.esa.doc.gov/nationonline.cfm).
- Dickinson, P. et G. Sciadas (1999), « Les connexions branchées » *L'observateur économique canadien*, Statistique Canada.
- Flacher, D. (2003), « A European Panel Approach to Web Users and E-consumers », Issue Report No. 39, Socio-economic Trends Assessment for the digital Revolution (STAR), septembre, disponible à : [www.databank.it/star/list\\_issue/f.html](http://www.databank.it/star/list_issue/f.html).
- FTU (Fondation Travail-Université ASBL) (2003), *La Lettre EMERIT*, Trimestriel d'information sur l'évaluation des choix technologiques, Fondation Travail-Université ASBL, 4<sup>e</sup> trimestre, disponible à : [www.ftu-namur.org](http://www.ftu-namur.org).
- Fontaine, G. et S. Pernet (2003), *Use-IT, Usage des produits et services de communication électronique grand public*, IDATE, édition 2003.
- Frey, L. (2002), « The "digital divide" by age groups in the countries involved in NESIS », document présenté à la conférence sur le New Economy Statistical Information System (NESIS) qui s'est tenue à Olympe (Grèce) du 9 au 14 juin, disponible à : [http://nesis.jrc.cec.eu.int/download/event/doc/260\\_Frey.DOC](http://nesis.jrc.cec.eu.int/download/event/doc/260_Frey.DOC).
- Greenan, N., S. Hamon-Cholet et E. Walkowiak (2003), « Autonomie et communication dans le travail : les effets des nouvelles technologies », Direction de l'animation de la recherche des études et des statistiques (DARES), ministère des Affaires Sociales, du Travail, et de la Solidarité, mai, disponible à : [www.travail.gouv.fr/publications/picts/titres/titre1917/integral/2003.05-20.1.pdf](http://www.travail.gouv.fr/publications/picts/titres/titre1917/integral/2003.05-20.1.pdf).
- De Haan, J. (2003), « IT and Social Inequality in the Netherlands », *IT&Society*, vol. 1, n° 4, printemps, pp. 27-45, disponible à : [www.stanford.edu/group/siqss/itandsociety/v01i04/v01i04a04.pdf](http://www.stanford.edu/group/siqss/itandsociety/v01i04/v01i04a04.pdf).
- Ironmonger, D.S., C.W. Lloyd-Smith et F. Soupourmas (2000), « New products of the 1980s and 1990s : The diffusion of household technology in the decade 1985-1995 », *Prometheus* 18(4) : 403-415.
- ISTAT (2002), *I cittadini e le tecnologie della comunicazione, Indagine Multiscopo sulle famiglie « I cittadini e il tempo libero » Anno 2000*, Settore Famiglia e Società-cultura.

- Jackson, Linda, G. Barbatsis, A. von Eye, F. Biocca, Y. Zhao et H. Fitzgerald (2003), « Internet Use in Low-income Families : Implications for the Digital Divide », *IT&Society*, vol. 1, n° 5, été, pp. 141-165, disponible à : [www.ITandSociety.org](http://www.ITandSociety.org).
- Korea Network Information Center (2003a), « A Survey on the Number of Internet Users and Internet Behavior in Korea (Summary) », janvier, disponible à : [http://isis.nic.or.kr/admin/eng\\_report/upload/summary200212eng.ppt](http://isis.nic.or.kr/admin/eng_report/upload/summary200212eng.ppt).
- Korea Network Information Center (2003b), « 2002 Survey on the Usage of Wireless Internet Summary Report », disponible à : [http://isis.nic.or.kr/english/sub04/sub04\\_index.html](http://isis.nic.or.kr/english/sub04/sub04_index.html).
- Lenhart, A. (2003), « The Ever-shifting Internet Population », The PEW Internet and American Life Project, avril, disponible à : [www.pewInternet.org/reports/pdfs/PIP\\_Shifting\\_Net\\_Pop\\_Report.pdf](http://www.pewInternet.org/reports/pdfs/PIP_Shifting_Net_Pop_Report.pdf).
- Lenhart, A., J. Horrigan and D. Fallows (2004), « Content Creation Online », The PEW Internet and American Life Project, février, disponible à : [www.pewinternet.org/reports/pdfs/PIP\\_Content\\_Creation\\_Report.pdf](http://www.pewinternet.org/reports/pdfs/PIP_Content_Creation_Report.pdf).
- Martin, S.P. (2003), « Is the Digital Divide Really Closing? A Critique of Inequality Measurement in A Nation Online », *IT&Society*, vol. 1, n° 4, printemps, pp. 1-13, disponible à : [www.stanford.edu/group/siqss/itandsociety/v01i04/v01i04a01.pdf](http://www.stanford.edu/group/siqss/itandsociety/v01i04/v01i04a01.pdf).
- Mayfield, R. (2003), PDG de Socialtext, et Pew Center, cités par Francis Pisani, « Internet saisie par la folie des weblogs », *Le Monde Diplomatique*, août.
- Ministère de l'Économie, des Finances et de l'Industrie/Baromètre CSA Opinion (2003), *Les Français et l'utilisation des micro-ordinateurs*, février.
- MPHPT (ministère des Affaires publiques et des Affaires intérieures), Japon (2002), *Communication Usage Trend Survey, 2001 survey results*, disponible à : [www.johotsusintokei.soumu.go.jp/tsusin\\_riyou/data/eng\\_tsusin\\_riyou02.pdf](http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/tsusin_riyou/data/eng_tsusin_riyou02.pdf).
- MPHPT (2003), *Survey on Utilization of IT in national Life*, citée dans *Communication White Paper 2003*, section 3, chapitre 1.
- MPHPT (2003), *Information and Communications in Japan 2003*, disponible à : [www.soumu.go.jp/joho\\_tsusin/eng/Resources/WhitePaper/WP2003/Chapter-1.pdf; /Chapter-2.pdf; /Chapter-3.pdf](http://www.soumu.go.jp/joho_tsusin/eng/Resources/WhitePaper/WP2003/Chapter-1.pdf; /Chapter-2.pdf; /Chapter-3.pdf).
- NFO Infratest (2003), « Monitoring Informationswirtschaft – 6.Faktenbericht 2003 », pour le Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit, Munich, mars.
- Nomura Research Institute (différentes années), *CyberLife Observations, Study on the Japanese Consumer's Use of Information & Telecommunication Equipment and Services*, Synthèse des conclusions des 11<sup>e</sup>, 12<sup>e</sup> et 13<sup>e</sup> enquêtes disponibles à : [www.nri.co.jp/english/news/2002/021120.html](http://www.nri.co.jp/english/news/2002/021120.html) et [www.nri.co.jp/english/news/2002/020507.html](http://www.nri.co.jp/english/news/2002/020507.html).
- Nordic Council of Ministers, et Statistics Denmark, Statistics Finland, Statistics Iceland, Statistics Norway, Statistics Sweden (2002), *Nordic Information Society Statistics 2002*, décembre, disponible à : [www.ssb.no/ikt/ict\\_nord/publ.pdf](http://www.ssb.no/ikt/ict_nord/publ.pdf).
- Nurmela, J., L. Parjo et M. Ylitalo (2003), « A Great Migration to the Information Society », *Reviews 2003/1*, Statistics Finland, disponible à : [http://tilastokeskus.fi/tk/yr/tietoyhteiskunta/suomalaiset\\_linkit\\_muutto\\_en.html](http://tilastokeskus.fi/tk/yr/tietoyhteiskunta/suomalaiset_linkit_muutto_en.html).
- Nurmela, J. et M. Ylitalo (2003), « The Evolution of the Information Society », *Reviews 2003/4*, Statistics Finland.
- OCDE (2002), *Perspectives des technologies de l'information : Les TIC et l'économie de l'information*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003), *Perspectives des communications de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- Sciadas, G. (2002a), « Unveiling the Digital Divide », document présenté à la conférence « Statistical Information System for Good Governance within the New Economy » qui s'est tenue à Olympe (Grèce), du 9 au 14 juin, disponible à : [http://nesis.jrc.cec.eu.int/download/event/doc/305\\_SciadasFinal.zip](http://nesis.jrc.cec.eu.int/download/event/doc/305_SciadasFinal.zip).
- Sciadas, G. (2002b), *Découvrir la fracture numérique*, rapport de recherche, série sur la connectivité, Statistique Canada, octobre, disponible à : [www.statcan.ca/francais/research/56F0004MIF/56F0004MIF2002007.pdf](http://www.statcan.ca/francais/research/56F0004MIF/56F0004MIF2002007.pdf).
- Sciadas, G. (ed.) (2003), *L'Observatoire de la fracture numérique... et au-delà*, Orbicom, disponible à : [www.orbicom.uqam.ca/projects/ddi2002/2003\\_dd\\_pdf\\_fr.pdf](http://www.orbicom.uqam.ca/projects/ddi2002/2003_dd_pdf_fr.pdf).
- Silver, C. (2001), « Utilisation d'Internet chez les Canadiens âgés », Rapport de recherche, série sur la connectivité, Statistique Canada, août, disponible à : [www.statcan.ca/english/research/56F0004MIE/56F0004MIE2001004.pdf](http://www.statcan.ca/english/research/56F0004MIE/56F0004MIE2001004.pdf).
- Statistics Austria (2003a), *Result of the European Survey on E-commerce 2001/2002* (en allemand), disponible à : [www.statistik.at/fachbereich\\_forschung/commerce\\_txt.shtml](http://www.statistik.at/fachbereich_forschung/commerce_txt.shtml).
- Statistics Austria (2003b), *Main Results of the European Survey on ICT diffusion in Households 2003 in Austria* (en allemand), disponible à : [www.statistik.at/fachbereich\\_forschung/ikt\\_txt.shtml](http://www.statistik.at/fachbereich_forschung/ikt_txt.shtml).
- Statistique Canada (2003a), Data table : « Type of products and services for which electronic-commerce households shopped », disponible à : [www.statcan.ca/english/freepub/56F0003XIE/tables/prodserv.htm](http://www.statcan.ca/english/freepub/56F0003XIE/tables/prodserv.htm).
- Statistics Finland (2001), *On the Road to the Finnish Information Society III*, Helsinki.
- Statistics Finland (2003), *A Great Migration to the Information Society*, Helsinki.
- Statistics Norway (2003), « ICT in the Households, 2003 », disponible à : [www.ssb.no/ikthus\\_en/](http://www.ssb.no/ikthus_en/).

- Selwyn, N. (2003), « Widening access to ICT via public sites », disponible à : [www.becta.org.uk/page\\_documents/research/digidiv\\_selwyn.pdf](http://www.becta.org.uk/page_documents/research/digidiv_selwyn.pdf).
- Toda, J.(2001), « Consumers and Consumer Industries in the Ubiquitous Network Era »«, Nomura Research Institute Papers n° 36, novembre, disponible à : [www.nri.co.jp/english/opinion/papers/2001/np200136.html](http://www.nri.co.jp/english/opinion/papers/2001/np200136.html).
- UCLA (2003), *The UCLA Internet Report : Surveying the Digital Future Year Three*, février, disponible à : <http://ccp.ucla.edu/pdf/UCLA-Internet-Report-Year-Three.pdf>.
- Warshauer, M. (2003), « Demystifying the Digital Divide », *Scientific American*, août.

## LES TÉLÉSERVICES

*Les téléservices, tant pour les individus que pour le commerce, augmentent rapidement dans de nombreux secteurs. Les millions de visites Internet montrent clairement le potentiel de ces services. Ces visites concernent en premier lieu les catégories informatique et Internet, adulte, actualités et media, loisirs et shopping. Par ailleurs, l'échange de fichiers audio et vidéo et d'autres utilisations des réseaux peer-to-peer est un phénomène croissant. Enfin, comme le montre les sections consacrées aux services aux entreprises et aux services de santé, les réseaux électroniques sont un moyen de plus en plus employés pour la fourniture de services.*

## Introduction

Les téléservices – distribution numérique d'informations et de produits sur Internet ou d'autres réseaux informatisés – permettent à la fois de toucher un plus vaste marché et d'établir des échanges plus riches avec les clients et les consommateurs. Ils ont connu une croissance rapide, encouragée par la diffusion généralisée du haut débit. Toutefois, leurs caractéristiques, leur impact sur divers secteurs et leurs perspectives d'avenir demeurent – malgré l'intérêt croissant des décideurs – pour une large part inexplorés.

La compréhension du concept de téléservices est rendue plus complexe par le fait que ceux-ci peuvent prendre diverses formes, que le tableau 5.1 s'efforce de structurer. Il faut également essayer de dépasser la notion de transactions en ligne (commerce électronique) pour comprendre l'incidence socioéconomique de l'Internet sur le commerce et sur les habitudes des consommateurs (Star, 2003). En outre, l'hétérogénéité des téléservices peut nécessiter l'adoption de nouvelles techniques de mesure.

Les téléservices peuvent être internes ou s'effectuer entre organisations, et les transactions peuvent être commerciales ou non commerciales. On essaie dans ce chapitre d'éclairer l'importance de l'évolution vers les téléservices, leurs caractéristiques et leur pertinence, les facteurs qui favorisent et freinent leur évolution, ainsi que leur impact. On attire également l'attention sur les questions qui confrontent les pouvoirs publics et les initiatives que ceux-ci peuvent prendre pour promouvoir les téléservices.

L'analyse qui suit présente tout d'abord les statistiques disponibles quant à l'ampleur des téléservices pour la distribution de produits et services dans les pays membres de l'OCDE. Puis, à partir de nouvelles données, il est procédé à une analyse des usages de l'Internet pour mettre en

Tableau 5.1. Exemples de téléservices

	Internes aux organisations	Entre entreprises, administrations publiques et particuliers			
	Téléservices intégrés dans les processus internes de l'entreprise	Interentreprises (B2B)/ entreprise à gouvernement (B2G)	Entreprise à consommateur (B2C)	Consommateur à consommateur (C2C)	gouvernement à consommateur (G2C)/ gouvernement à entreprise (G2B)
Transactions non commerciales	Informations sur les consommateurs dans différents services Téléchargement de logiciels du siège vers filiales Radiographies numériques dans les hôpitaux	Information sur les prix Échange de protocoles normalisés pour la production Autres gros fichiers	La plupart des pages Internet Quotidiens en ligne gratuits Publicité en ligne	Mise en commun de fichiers et d'informations (peer-to-peer – P2P) Salon de discussion Images numériques	Formulaires fiscaux, autres documents administratifs Services gouvernementaux
Transactions commerciales	Échanges internes de produits numériques (logiciels, plans) impliquant des prix de transfert	Produits numériques (logiciels, etc.) Services distribués électroniquement	Services d'information payants Logiciels, musique à titre onéreux, films	Nouveaux services C2C Enchères en ligne	Services gouvernementaux payants

lumière l'importance du potentiel des téléservices au niveau sectoriel. Les entreprises et consommateurs accèdent souvent à l'Internet pour télécharger des informations (par exemple informations sur des produits et prix) ou des produits (par exemple, logiciels, musique, films, etc.) ou pour utiliser des services (loisirs, actualité et informations, services aux entreprises). Les données relatives à une sélection de pays de l'OCDE montrent les domaines dans lesquels les accès par téléservices sont les plus fréquents.

Les sections qui suivent analysent dans un premier temps la diffusion des réseaux peer-to-peer (P2P) dans les pays membres de l'OCDE, pour mettre l'accent sur une forme particulière de gestion et de diffusion numériques de contenus. En termes de trafic Internet, cette nouvelle technologie de téléservices (échange de fichiers) semble représenter une part importante des usages actuels des réseaux. Comme l'échange de fichiers est actuellement surtout utilisé pour la distribution non commerciale de produits numériques (musique, vidéo, logiciels, films), le P2P a d'importantes implications pour l'industrie des loisirs. Bien que cette technologie soit actuellement associée au téléchargement non commercial de musique, elle devrait bientôt trouver des applications beaucoup plus générales dans les domaines traditionnels des entreprises (par exemple services aux entreprises et services financiers) pour la distribution électronique d'information et de produits.

La section suivante est consacrée aux téléservices aux entreprises : logiciels et information, R-D et tests techniques, marketing et publicité, services de conseil, mise en valeur des ressources humaines et offre de main-d'œuvre. On y analyse les facteurs qui conditionnent l'évolution des téléservices aux entreprises ainsi que ceux qui encouragent et freinent leur développement dans les différents segments des services aux entreprises.

La dernière section examine l'utilisation des téléservices dans le secteur de la santé pour les soins, la recherche, l'éducation à la santé et l'évaluation. On s'attache plus particulièrement à mesurer l'ampleur des évolutions vers les téléservices ainsi que les obstacles à surmonter, et les domaines dans lesquels il conviendrait de rechercher la coordination et la convergence des politiques entre les différents services gouvernementaux.

### **Téléservices sur Internet : typologie des usages**

L'usage de l'Internet comme moyen de communication tend à se développer dans les secteurs tant public que privé. Le trafic Internet est le produit de l'interaction entre des millions d'utilisateurs, des centaines d'applications et des douzaines de protocoles complexes. Le volume des services et contenus disponibles sous forme numérique sur Internet a augmenté de façon exponentielle au cours des dernières années et le nombre de transactions soit établies, soit conclues, sur Internet a également fortement augmenté. De ce point de vue, la diffusion d'informations sur l'Internet est jugée comme un phénomène important mais peut-être sous-estimé (voir Star, 2003). Même si elle ne se conclut pas par un achat (sites de musique, quotidiens en ligne, moteurs de recherche), elle peut être d'une très grande utilité pour les utilisateurs et donc avoir un impact significatif. Ainsi, l'utilisation de l'Internet prépare souvent la voie au téléchargement ultérieur de produits ou de services ou à des transactions effectuées hors ligne (voir le chapitre 4). Cependant, la création et le maintien en consultation de ressources d'informations sur l'Internet, de même que les habitudes des consommateurs en ligne sont mal connus, d'autant que les organismes statistiques officiels ne fournissent qu'une partie seulement des données pertinentes (Steinmueller, 2003 ; Star, 2003). Les données officielles sur l'utilisation des téléservices par les entreprises sont également rares.

L'absence de données plus détaillées sur les téléservices est regrettable au moment où les responsables gouvernementaux attachent de plus en plus d'importance aux contenus créés au plan local (contenu électronique national, langue locale) ainsi qu'aux initiatives d'administration électronique et de commerce électronique. Pour remédier à l'absence de données publiquement disponibles sur l'utilisation des contenus sur l'Internet, Hitwise, une entreprise qui mesure les usages de l'Internet, a mis à la disposition de l'OCDE des statistiques détaillées sur les usages de l'Internet par pays (pour la méthodologie, voir l'encadré 5.1), mais qui ne couvrent que quatre pays anglophones (Royaume-Uni, États-Unis, Australie, Nouvelle-Zélande)<sup>1</sup>.

### Encadré 5.1. Données sur l'utilisation de l'Internet

**Hitwise** : L'échantillon de données Hitwise donne une bonne indication de la popularité relative des usages du Web dans chaque pays étudié. Les données sont recueillies auprès de deux sources. La première est constituée de données d'usage anonymes recueillies auprès de plusieurs fournisseurs d'accès Internet (FAI) sur chaque marché. Parmi ces fournisseurs, figurent certains des plus importants, ainsi qu'un échantillon géographiquement diversifié de fournisseurs de taille moyenne et de petits fournisseurs, représentatifs des usages tant des particuliers que des professionnels. La taille des échantillons est très grande, avec quelque 10 millions d'internautes aux États-Unis et plus de 8 millions d'internautes au Royaume-Uni, par exemple. La plupart des sociétés de classement des sites recueillent des données sur les usages auprès d'échantillons bien plus réduits d'utilisateurs locaux. L'anonymat des utilisateurs est protégé en permanence par les fournisseurs d'accès. L'autre source de données concernant les États-Unis, l'Australie, le Royaume-Uni et la Nouvelle-Zélande est constituée d'un échantillon complémentaire des usages communiqué par des personnes répondant volontairement à un questionnaire. Ces données complémentaires servent à obtenir des indications démographiques.

Les données sont regroupées par pays puis proposées sur le site [www.hitwise.com](http://www.hitwise.com). Outre une analyse sectorielle, elles donnent des informations comparatives sur plus de 500 000 sites Web. Avant que les données ne soient introduites dans la base de données, les sites Web sont regroupés en catégories et des descriptions et des titres sont rédigés pour chaque site. Les catégories utilisées (plus de 160) sont axées sur l'activité économique et le marché. Un site Web est classé en fonction de son thème et son contenu, mais aussi du marché auquel il s'adresse et du contexte concurrentiel dans lequel il opère.

Le nombre des visites est le principal indicateur utilisé pour calculer les pourcentages fournis par Hitwise. Une « visite » est définie comme un série de demandes de pages par un visiteur, non séparées par une période d'inactivité de plus de 30 minutes consécutives ; elle est identifiée comme étant une collection de demandes de pages émanant d'une adresse IP ou d'un identifiant unique spécifique. La plupart des adresses IP analysées par Hitwise sont propres à un individu et ne servent pas à plus d'un visiteur. Les données ne tiennent pas compte du temps passé sur les différents sites, de la qualité de la visite Internet ou de la question de savoir si les consommateurs ont effectué ou non des transactions commerciales en ligne.

Les parts de marché présentées pour les différents pays représentent la part sur l'ensemble des visites reçues par une catégorie donnée dans le pays considéré, d'après l'échantillon Hitwise des usages de l'Internet. Cette mesure ne prend pas en compte le temps passé par chaque visiteur sur un site donné (intensité ou qualité du temps passé). Sont comptabilisés dans le classement des principaux sites les sites nationaux (au Royaume-Uni par exemple : [www.ecommerce.co.uk](http://www.ecommerce.co.uk)), les sites localisés (au Royaume-Uni par exemple : [www.amazon.co.uk](http://www.amazon.co.uk)) et les sites Web internationaux ou étrangers qui ne sont pas adaptés au marché local. L'expression « site localisé » est utilisée ici pour désigner le fait que des entreprises/institutions ou fournisseurs de contenus Internet étrangers adaptent leurs contenus numériques aux goûts locaux en créant un sous-site national spécifique. Les sites [dot.com](http://dot.com) ne sont pas automatiquement classés parmi les sites Web internationaux ou étrangers. Hitwise vérifie simplement si le contenu s'adresse à un public national particulier.

**Technopolis** : L'étude Technopolis analyse les 50 premiers sites Web (sites Web les plus visités) des pays de l'UE15 (plus la Norvège) et des États-Unis pour mesurer les usages des contenus Internet numériques par la population européenne. Les données sont analysées au niveau du domaine, plutôt qu'au niveau de la propriété ou de la page Web, car les domaines constituent les principaux niveaux d'analyse des grandes sociétés de classement. Le principal indicateur de mesure de la popularité des sites Web est le nombre de « visiteurs uniques ». Il permet d'estimer le nombre de personnes différentes ayant accédé à une ressource Internet donnée sur la période considérée. La plupart des ensembles de données ont donc été obtenus auprès d'une grande société commerciale d'études Internet, Nielsen NetRatings. L'analyse des 50 premiers sites Web repose sur des données recueillies entre novembre 2001 et octobre 2002. Les sites sont considérés comme nationaux (locaux ou localisés) quand leurs domaines appartiennent à des organisations qui sont situées dans le pays étudié, qui y ont leur siège et/ou qui s'adressent au marché local. Les sites sont considérés comme étrangers quand les domaines sont ceux d'organisations implantées ou ayant leur siège en dehors de l'UE et quand le contenu n'a pas été adapté aux marchés locaux. L'étude ne fournit pas de ventilation sectorielle (ni de niveau de spécificité) et elle n'analyse pas l'usage de l'Internet sur le lieu de travail, comme le fait Hitwise.

**Rapport Star** : Cette étude s'appuie sur les données du panel national européen de Netvalue. Elle couvre quatre pays (Royaume-Uni, Danemark, France et Italie) et deux périodes d'un mois (avril 2001 et avril 2002).

Les données d'Hitwise mettent en évidence des tendances dans la consommation et l'activité sur Internet dans ces pays qui permettent d'analyser l'utilisation de l'Internet. Ces données couvrent les catégories suivantes, définies par Hitwise : commerce et finances, enseignement, loisirs, santé et médecine, style de vie, musique, actualités et médias, shopping et petites annonces, sports, voyages, administration et adulte. Il existe également une catégorie Informatique et Internet. Les informations d'Hitwise sont complétées par des études de Technopolis (2003) et Star (2003) sur des indicateurs de contenu numérique européen pour les réseaux mondiaux. Malheureusement, on ne dispose pas d'informations sur les contenus Internet au Japon ou en Corée. À l'avenir, il serait hautement souhaitable de travailler sur un ensemble plus vaste de pays (notamment non anglophones).

### Classements par secteur

Les données fournies par Hitwise portent sur 500 000 sites Web, répartis entre 160 secteurs verticaux en fonction de leur thème et de leur contenu, ainsi que du marché auquel ils s'adressent. Les parts de marché correspondent à la proportion de l'ensemble des visites reçues par la catégorie considérée d'après l'échantillon choisi pour mesurer les usages de l'Internet. Les parts de marché annuelles moyennes sont indiquées dans le tableau 5.2. Pour le Royaume-Uni, les États-Unis et l'Australie, les catégories sont classées en fonction de leurs parts de marché moyennes sur un an (dix mois en ce qui concerne les États-Unis)<sup>2</sup>.

Ces données étant recueillies auprès des fournisseurs d'accès Internet (FAI) nationaux, il n'y a pas de chevauchement dans les utilisateurs interrogés, c'est-à-dire que pour figurer dans l'échantillon les utilisateurs doivent appartenir au marché considéré. On constate cependant des similitudes frappantes entre les différents pays anglophones en ce qui concerne à la fois les catégories qui attirent les utilisateurs et l'ampleur des parts. Ces résultats tendent à confirmer les résultats présentés au chapitre 4, indiquant que le courriel, la recherche d'informations sur les produits, la lecture des sources d'informations, le téléchargement de jeux et de musique, les services bancaires, et l'achat de biens et de services sont les principaux usages de l'Internet.

La catégorie informatique et Internet<sup>3</sup> est près de deux fois plus importante que la catégorie qui la suit dans chaque marché. Cela peut être dû au fait qu'elle englobe non seulement les sites des constructeurs d'ordinateurs (matériel informatique ou services comme le développement de sites Web) mais aussi des moteurs de recherche largement utilisés (par exemple Google), de même que des fournisseurs populaires de messagerie électronique (par exemple MSN Hotmail, Yahoo!), des forums et

Tableau 5.2. **Classements de l'activité Internet pour le Royaume-Uni, les États-Unis et l'Australie**  
Moyenne d'octobre 2002 à octobre 2003 (janvier 2003 à octobre 2003 pour les États-Unis)

Royaume-Uni	États-Unis	Australie
1. Informatique et Internet 35.8 %	1. Informatique et Internet 34.8 %	1. Informatique et Internet 37.9 %
2. Adulte 20.6 %	2. Adulte 18.6 %	2. Adulte 18.3 %
3. Actualités et médias 8.9 %	3. Loisirs 7.4 %	3. Loisirs 11 %
4. Loisirs 7.3 %	4. Actualités et médias 7 %	4. Actualités et médias 7.7 %
5. Shopping et petites annonces 6.9 %	5. Commerce et finances 5.9 %	5. Commerce et finances 7.3 %
6. Commerce et finances 5.9 %	6. Shopping et petites annonces 5.4 %	6. Shopping et petites annonces 3.9 %
7. Voyage 3 %	7. Style de vie 2.8 %	7. Éducation 3.1 %
8. Style de vie 2.4 %	8. Éducation 2.4 %	8. Style de vie 2.6 %
9. Sports 1.9 %	9. Sports 2.2 %	9. Sports 2.2 %
10. Éducation 1.7 %	10. Voyage 1.6 %	10. Voyage 1.5 %
11. Musique 1 %	11. Musique 0.8 %	11. Administration 1.5 %
12. Administration 0.7 %	12. Administration 0.8 %	12. Musique 1.3 %
13. Santé et médecine 0.4 %	13. Santé et médecine 0.5 %	13. Santé et médecine 0.4 %

Note : Une part de marché de 35.8 % pour la catégorie Informatique et Internet au Royaume-Uni signifie que sur l'ensemble des sites Web visités par des internautes britanniques dans l'échantillon d'Hitwise, 35.8 % sont des sites appartenant à cette catégorie.

Source : OCDE, fondé sur un calcul de moyennes de données mensuelles d'Hitwise.

Tableau 5.3. Cinq premiers sites de la catégorie informatique et Internet au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004

Classement	Royaume-Uni		États-Unis	
	Nom	Part de marché	Nom	Part de marché
1	MSN UK	10.6 %	Yahoo! Mail	14.4 %
2	MSN Hotmail	7.3 %	Yahoo!	13.7 %
3	Google	7.1 %	MSN Hotmail	8.3 %
4	Google UK	5.8 %	Google	6.7 %
5	Freeserve	4.7 %	Yahoo! Search	5.1 %

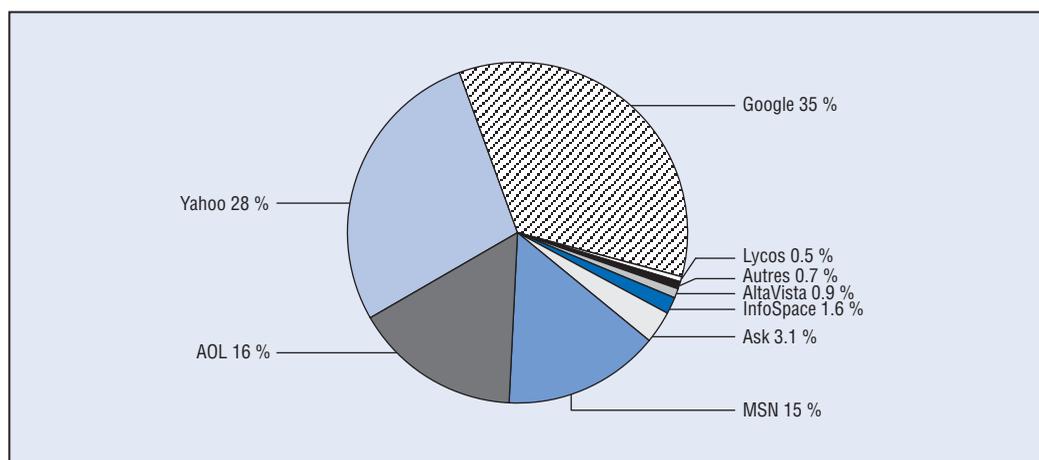
Source : OCDE, d'après Hitwise.

salons de discussion sur le Net, etc. On dit qu'aux États-Unis, 26.7 % du trafic vers des sites marchands ont pour origine des moteurs de recherche et annuaires<sup>4</sup>.

Les sites de cette catégorie servent souvent de « points d'entrée » vers des sites de contenus, c'est-à-dire que ce sont des sites par lesquels les internautes transitent rapidement pour parvenir au site recherché, où ils passent plus de temps. Le tableau 5.3 indique les cinq premiers sites de la catégorie informatique et Internet au Royaume-Uni et aux États-Unis, et la figure 5.1 indique les parts de marché des moteurs de recherche utilisés par les internautes américains en novembre 2003. Ces sites proposent aussi souvent des contenus, tels que bulletins d'informations, météo, bonnes affaires, etc., pour inciter les internautes à rester plus longtemps sur le site ou y revenir plus souvent. Les grands portails comme AOL, Yahoo! et MSN offrent une large palette de services d'information, de jeux, de salons de discussion en ligne, etc. (Technopolis, 2003).

La deuxième catégorie par ordre d'importance, et la première en termes de contenu, est la catégorie adulte, dont la part de marché est de l'ordre de 19 %. Cela tendrait à conforter certaines indications empiriques donnant à penser que ce secteur a mieux su tirer parti de l'Internet que d'autres types de contenus ; ce secteur est également en pointe dans l'utilisation des nouvelles technologies Internet (diffusion de flux vidéo, etc.). En troisième position, en termes de parts de marché, viennent les catégories actualités et médias et loisirs, ce qui est une bonne indication que l'Internet est une

Figure 5.1. Recherches effectuées par les internautes aux États-Unis, parts de marché des moteurs de recherche, novembre 2003



source d'informations et de contenu de loisirs de plus en plus populaire (*New York Times*, 2004a). Enfin, les catégories shopping et commerce et finances tiennent un très bon rang.

Les données concernant la musique ne distinguent pas entre le téléchargement commercial et le téléchargement non commercial de musique. Dans les données Hitwise, des sites comme KaZaA, qui sont utilisés pour l'échange de musiques et d'autres contenus, sont le plus souvent classés dans la catégorie informatique et l'Internet. La part relative des sites de cyberadministration et cybersanté est faible, mais elle progresse rapidement. De plus, les données n'indiquent pas le temps passé sur les différents sites, le jugement porté sur la qualité ou si les consommateurs ont procédé ou non à des transactions commerciales en ligne. Comme on le verra, les internautes classent la consultation des sites sur la santé parmi les principaux motifs non liés aux loisirs de l'utilisation de l'Internet.

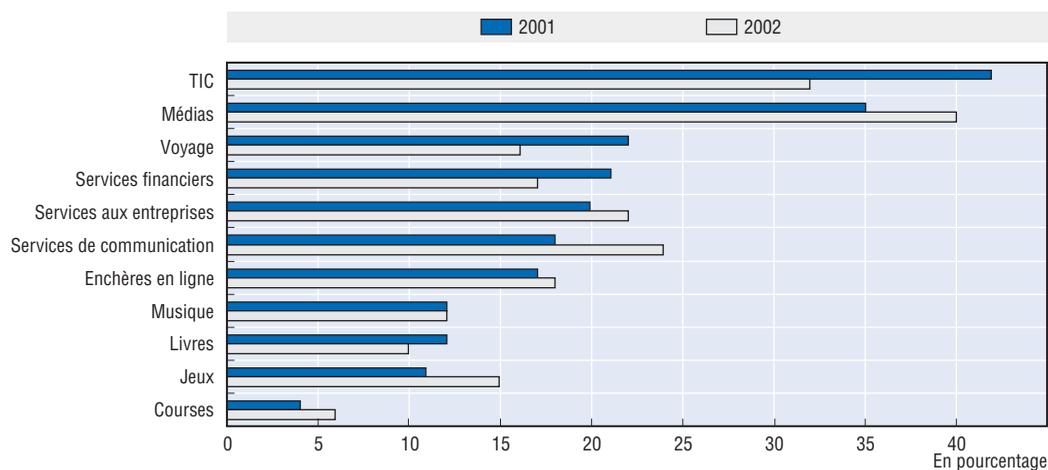
L'étude réalisée pour l'Europe (Technopolis, 2003) présente certaines similitudes et certaines différences avec les données Hitwise, même si les sites de la catégorie informatique et l'Internet sont ceux qui attirent également le plus de trafic. La figure 5.2 indique l'importance relative des différentes catégories pour les 50 premiers sites Web des pays de l'UE15.

L'étude Technopolis peut être complétée par les résultats du projet de recherche Star sur le comportement sur l'Internet des consommateurs anglais, français, danois et italiens. Les portails, les sites des FAI et dans une moindre mesure, les moteurs de recherche sont les sites favoris. Viennent ensuite les sites pour adultes, les sites de jeux et les services financiers. La télévision, les télécommunications et l'information et les loisirs font également partie des 15 sites favoris (Star, 2003).

Le tableau 5.4 indique les catégories de pages Internet les plus consultées dans certains pays de l'UE. Les écarts traduisent à la fois des différences culturelles et des différences dans la composition de la population d'internautes. Au Royaume-Uni, les utilisateurs privilégient les aspects récréatif et commercial, au Danemark (où l'Internet a été adopté très tôt), ils privilégient l'aspect pratique, et les internautes français et italiens, souvent jeunes, se situent à mi-chemin mais accordent davantage d'importance à la technologie (logiciels et matériels) et aux outils de communication (Chat/Internet Relay Chat, IRC et messageries). Comme l'indique le chapitre 4, l'utilisation de l'Internet passe graduellement d'une utilisation générale à une utilisation plus orientée vers des actions (achats, téléchargement, etc.).

Figure 5.2. Sites de l'UE15, par catégorie, 2001 et 2002

En pourcentage des 50 premiers sites Web, à l'exclusion des portails et FAI



Dans cette enquête, le sigle TIC désigne les entreprises d'équipements et de services des TIC (lesquelles constituent une partie de la catégorie informatique et Internet dans les données Hitwise). Les contenus pour adultes ne sont pas comptabilisés dans cette enquête.

Source : Technopolis, 2003, Nielsen Rating.

Tableau 5.4. Utilisation de l'Internet dans certains pays de l'UE, avril 2002

Royaume-Uni	France	Danemark	Italie
Enchères	FAI	Annuaires	Portails
Galleries marchandes	Téléchargement gratuit	Banque, crédit et assurance	Éducation et enseignement
Automobile	Cybermedia	Petites annonces	Télécoms
Réunions et contacts	Radio	Organisations et associations	Autorités publiques
Télévision	Jeux	Autorités publiques	Connaissance/autres
Loisirs	Bourse et finance	Télévision	TI/Autres
Voyage et tourisme	Emplois et carrières	Alimentation et boissons	Forum/messagerie
Banque, crédit et assurance	Petites annonces	Vie quotidienne	Messagerie instantanée
Moteurs de recherche	Vie quotidienne	Immobilier	actualités
Cinéma	Chat/IRC	Messagerie instantanée	Presse écrite
Jeux	Organisations et associations	Adulte	Logiciel
Télévision	Annuaire	Personnel	
Transport individuel	Matériel	Transport	
Alimentation et boissons	Presse écrite		
Musique et littérature	Jeux		
Messagerie	Actualité		
Immobilier	Cinéma		
	Adulte		

Source : D'après Star (2003), «A European Panel Approach to the Web Users and E-commerce», *Issue Report* n° 39, septembre.

### Évolution des parts de marché sectorielles

Selon les données Hitwise, le classement relatif des catégories demeure assez constant sur la période octobre 2002-octobre 2003 pour le Royaume-Uni et l'Australie (janvier 2003-octobre 2003 pour les États-Unis). Toutefois, les parts de marché ont évolué, certaines catégories progressant rapidement en termes de parts de marché alors que d'autres ont reculé ou sont demeurées stables. Ici, on compare la situation initiale avec la situation finale, au lieu de l'utilisation moyenne sur la période (comme c'est le cas au tableau 5.2). Au Royaume-Uni, celle qui a progressé le plus rapidement est la catégorie shopping et petites annonces qui a devancé la catégorie loisirs avant octobre 2003. La catégorie santé et médecine et les autres catégories (éducation, sports, voyage, administration, etc.) grignotent des parts de marché relatives sur les catégories vedettes (sites adulte et informatique et Internet). Aux États-Unis, la catégorie commerce et finance a dépassé celle du shopping et petites annonces et la catégorie administration a dépassé celle de la musique. Les catégories santé et médecine, style de vie

Tableau 5.5. Catégories ayant progressé, au Royaume-Uni, au Danemark et en France, entre avril 2001 et avril 2002

Royaume-Uni	Danemark	France
Cartes	Banque et crédit et assurance	Cartes
Réunions et contacts	Galleries marchandes	Moteurs de recherche
FAI	Alimentation et boissons	FAI
Moteurs de recherche	Moteurs de recherche, portails	Cybermedia
Enchères	Logiciels	Portails
Galleries marchandes	Télévision	Logiciels
Voyage et tourisme	Conseil et hébergement	Banque et crédit et assurance
Immobilier	Autorités publiques	Voyage et tourisme
Cinéma	Cartes	Matériel informatique
Chat/IRC	Presse écrite	Jeux
Forums	Transport	Musique et littérature
Adulte	Télécom	Chat/IRC
	Communication	Radio
		Cinéma
		Adulte
		Galleries marchandes

Source : Star (2003), «A European Panel Approach to the Web Users and E-commerce», *Issue Report* n° 39, septembre.

et éducation ont progressé quelque peu, au détriment de l'informatique et Internet, mais leur niveau de départ était très bas. En Australie, les positions relatives ont davantage évolué. Les catégories commerce et éducation ont dépassé celle des actualités et médias, celle de l'éducation a dépassé celle des styles de vie, et l'administration a dépassé les voyages. La croissance la plus forte a été celle des catégories administration et éducation, qui ont toutes deux doublé leur part de marché au détriment des catégories musique et adulte (mais pas de la catégorie informatique et Internet). Le tableau 5.5 apporte certains éclairages sur les secteurs dont l'importance a augmenté dans certains pays d'Europe au cours d'une période antérieure.

### Principales destinations des internautes

Les classements détaillés et les parts de marché individuelles confirment que la plupart des visites se concentrent sur un très petit nombre de sites Internet. Pour le Royaume-Uni comme pour les États-Unis, les dix principaux sites des catégories informatique et Internet et informations commerciales (une sous-catégorie de la catégorie commerce et finances) drainent environ la moitié de l'ensemble des visites Internet (voir tableaux C.5.1 et C.5.3 de l'annexe). Comme la catégorie informatique et Internet est également la plus populaire, les dix premiers sites attirent globalement la majeure partie des visites Internet.

Dans la catégorie shopping et petites annonces, plus de 35 % de l'ensemble des visites sont à destination d'eBay et d'Amazon (tableau 5.6). La concentration est moins forte sur les dix premiers sites des catégories commerce et finance et santé et médecine (voir les tableaux 5.2 et 5.4 de l'annexe, respectivement) que dans d'autres catégories (moins de 20 % des visites sont à destination des dix premiers sites de la catégorie commerce et finance tant au Royaume-Uni qu'aux États-Unis). Dans la catégorie santé et médecine, certains sites de vente de médicaments, d'assurance-santé, de bibliothèques médicales, d'institutions publiques et de régimes alimentaires attirent l'essentiel du trafic, mais les visites restent dispersées.

De nombreuses entreprises traditionnelles ont utilisé avec succès leur position sur le marché traditionnel pour se positionner avantageusement dans l'environnement en ligne (et devenir ce que l'on appelle des entreprises «click and mortar»). On peut ainsi citer Lloyds, HSBC et Barclays qui font partie des cinq premiers sites de la catégorie commerce et finance, et Bank of America et Wells Fargo dans les cinq premiers sites commerce et finance aux États-Unis. On peut également citer d'autres exemples dans les catégories santé et médecine (Walgreens.com aux États-Unis et Boots au Royaume-Uni) et shopping et petites annonces (Tesco Superstore et Marks & Spencer au Royaume-Uni et Wal-Mart, Target et BestBuy aux États-Unis). Globalement, les entreprises traditionnelles américaines dans les secteurs du commerce ont réussi à intégrer l'Internet et à recueillir l'attention des internautes.

Tableau 5.6. Dix premiers sites de shopping et petites annonces au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004  
En pourcentage

Classement	Royaume-Uni		États-Unis	
	Nom	Part de marché	Nom	Part de marché
1	eBay UK	24.4	eBay	29.8
2	Amazon UK	6.6	Amazon.com	3.9
3	eBay	3.8	Dell Computer	1.8
4	eBay Shops UK	2.1	eBay Motors	1.6
5	Kelkoo UK	1.6	Yahoo! Shopping	1.5
6	Argos	1.3	Walmart.com	1.2
7	Amazon.com	1.2	Half.com	1.1
8	Tesco.com	1.2	Lower My Bills	1.1
9	Play.com	1	eBay Stores	1.1
10	Dell Europe	0.7	Target	1.1

Source : Hitwise.

La catégorie services de conseils reste dominée par des entreprises traditionnelles comme KPMG, PricewaterhouseCoopers et McKinsey.

Néanmoins, les entreprises nées sur l'Internet, comme eBay, Amazon, Kelkoo et Yahoo Shopping, drainent une forte proportion des visites dans la catégorie shopping et petites annonces. Les principaux sites d'informations commerciales comptent aussi un grand nombre de nouveaux venus sur l'Internet (Royaume-Uni : Yell.com, Yahoo!UK et Irlande Finance et MX Moneyextra ; États-Unis : Yahoo! Finance, MSN MoneyCentral, Netscape White Pages). On trouve également des entreprises Internet dans les autres catégories (la liste des 50 premières entreprises Internet se trouve au chapitre 1, voir aussi l'annexe A). Dans la catégorie commerce et finance, on peut citer Egg et O2.co.uk au Royaume-Uni et MSN MoneyCentral aux États-Unis. Dans la rubrique santé et médecine, on trouve NetDoctor.co.uk au Royaume-Uni et *drugstore.com* aux États-Unis. De fait, les ventes de médicaments sur l'Internet sont particulièrement populaires et Jupiter Research estime que l'industrie pharmaceutique américaine connaîtra une croissance plus forte que les autres secteurs de la santé dans la vente en ligne, celle-ci passant de 3.2 milliards d'USD en 2003 à 13.8 milliards d'USD en 2007<sup>5</sup>. Les sites consacrés au marché de l'emploi enregistrent également de bons résultats (voir le chapitre 6).

### Contenu Web local ou international

Les pouvoirs publics sont de plus en plus intéressés par la disponibilité de contenu local sur l'Internet en langue locale – souvent autre que l'anglais. Les chiffres sur les visites de sites Internet et le classement des principaux sites peuvent être utilisés pour voir dans quelle mesure les internautes sont attirés par les contenus Web locaux ou localisés<sup>6</sup>, de préférence à des contenus non locaux. Malheureusement, on ne dispose de données détaillées que pour les pays anglophones. Celles-ci sont complétées ici par une étude sur les contenus Internet en Europe.

L'indice de compétitivité locale (ICL) indique la proportion sur chaque marché des visites de sites désignés comme locaux/localisés, en pourcentage de l'ensemble des visites. Le tableau 5.7 présente l'ICL pour l'Australie, la Nouvelle-Zélande, les États-Unis et le Royaume-Uni. Le taux de 71.11 % pour la catégorie commerce et finance en Australie, par exemple, correspond à la proportion de visites d'internautes australiens vers des sites locaux ou localisés. De manière générale, dans ces pays anglophones, la proportion de contenu local ou localisé est très grande. Le Royaume-Uni et les États-Unis dépendent particulièrement de contenus Web locaux ou localisés. C'est en Nouvelle-Zélande que la proportion de visites de pages Web étrangères est la plus forte, devant l'Australie, le Royaume-Uni et les États-Unis, ce qui indique que la taille du marché domestique est importante.

Tableau 5.7. **Indice de compétitivité locale (ICL), moyennes annuelles, 2003**

Catégorie	Australie	Nouvelle-Zélande	États-Unis <sup>1</sup>	Royaume-Uni
Adulte	0.5	0.5	63.7	2.1
Commerce et finance	71.1	53	82.9	74
Ordinateurs et Internet	16.2	14.6	91.2	35.9
Éducation	64.4	52.6	93.1	62.4
Loisirs	39.3	15.4	91.3	43.4
Santé et médecine	42.7	23.7	92.4	63.5
Style de vie	35.7	39.7	89.1	57.5
Musique	19	12.0	82.5	32.2
Actualités et médias	52.8	44.5	87.4	81.5
Shopping et petites annonces	50.2	42.8	95.3	77.6
Sports	50.1	35.9	93.7	74.6
Voyage	64.7	50.6	93.8	77.2
Administration	86.4	69.2	95.4	82.3

1. Moyenne sur dix mois pour les États-Unis.

Source : OCDE, d'après Hitwise.

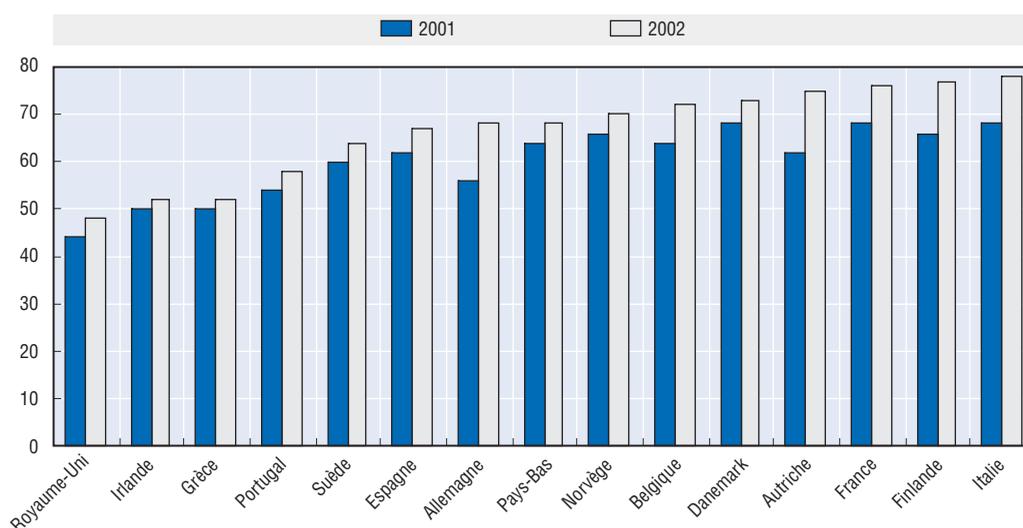
Les marques internationales adaptent souvent leur présence Web au marché local avec un site Web situé dans le domaine du pays (par exemple Ikea : [www.ikea.co.uk](http://www.ikea.co.uk) ; KPMG : [www.kpmg.co.uk](http://www.kpmg.co.uk) ; site pour l'emploi de Monster : [www.monster.co.uk](http://www.monster.co.uk)). D'autres entreprises ont créé des pages Web pour certaines régions (par exemple Dell pour l'Europe : [www.euro.dell.com](http://www.euro.dell.com)). Alors qu'un grand nombre de sites Web non locaux sont « localisés » pour les internautes britanniques, il n'y a que peu de sites Web étrangers adaptés au marché américain.

Les internautes ont tendance à consulter des contenus locaux dans les catégories administration, commerce et finance et éducation. Celles pour lesquelles ils s'orientent davantage vers les contenus de sites internationaux sont adulte, loisirs et, pour l'Australie, la Nouvelle-Zélande et le Royaume-Uni, loisirs, style de vie et musique. En Australie, en Nouvelle-Zélande et au Royaume-Uni, les internautes consultent aussi beaucoup les sites internationaux de la catégorie informatique et Internet alors qu'aux États-Unis – souvent pays d'origine de ces sites – peu d'internautes accèdent à des sites non locaux. Il est clair que les entreprises Internet américaines (notamment pour le commerce de détail, la messagerie électronique, les moteurs de recherche et autres services Internet) connaissent une réussite particulière au plan international (eBay, Amazon, Yahoo!, MSN, Monster.com, Netscape, etc.). Au Japon, les sites Web les plus populaires sont également Yahoo! Japon et Amazon.co.jp ; toutefois, pour des raisons linguistiques notamment, peu d'entreprises exclusivement Internet sont parvenues à connaître un succès analogue (CRITO, 2004).

L'étude Technopolis (2003) couvrant l'UE15 plus la Norvège évalue parmi les 50 premiers sites ceux qui sont locaux (« du pays »), « localisés » ou mondiaux. Il ressort que les « offres locales » représentent une faible proportion du marché national dans la plupart des pays d'Europe. L'adaptation d'informations disponibles au plan mondial à des marchés spécifiques, définis essentiellement sur le plan géographique, est considérée comme essentielle. La langue, et surtout la culture, jouent un rôle significatif dans la disponibilité de contenu local et l'accès à celui-ci.

La figure 5.3 précise le caractère local (du pays ou localisé) des principaux sites européens. Dans l'ensemble des pays de l'UE15 et la Norvège, on constate une progression des sites Web créés dans le pays. Une majorité de sites visités par les internautes des pays de l'UE15 (jusqu'à près de 80 % en

Figure 5.3. **Sites nationaux et localisés en Europe**  
En pourcentage des 50 premiers sites, y compris les portails et FAI



Note : La taille de l'échantillon dans cette étude (50 premiers sites) est plus limitée que pour les États-Unis, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et le Royaume-Uni. Toutefois, comme on peut penser que les 50 premiers attirent l'essentiel du trafic Internet, les résultats sont sans doute tout aussi représentatifs.

Source : OCDE, d'après Technopolis (2003), «Indicators for European Digital Content for the Global Networks», *Final Report for the Second Measurement for DG Information Society*, Technopolis Group, Vienne, avril.

Italie, en Finlande et en France en 2002) sont des sites soit nationaux, soit localisés, et l'utilisation de sites nationaux ou localisés est en progression, en termes relatifs.

Les usages varient selon les pays de l'UE15. Ceux dans lesquels la part des contenus locaux et localisés est particulièrement forte sont l'Italie, les pays nordiques, l'Autriche et la France. L'utilisation de contenus nationaux a sensiblement progressé en Allemagne, en Autriche, en Italie et dans les pays nordiques (Technopolis, 2003). Dans ces derniers pays, l'utilisation de contenus locaux et localisés est certainement liée à la langue. Le Royaume-Uni et l'Irlande, qui ont des similitudes culturelles, sont proches sur le plan économique et parlent la même langue que les États-Unis, sont ceux où l'accès à des contenus locaux et localisés est le plus faible.

Une confirmation supplémentaire de l'importance de la langue est donnée par le fait que l'utilisation intra-européenne de contenus (par exemple un internaute français consultant une page Web néerlandaise) est très limitée. Les internautes de l'UE consultent un mélange de contenus locaux/localisés et américains. L'Europe accède davantage à des contenus américains que les États-Unis n'accèdent aux contenus des pays de l'UE15. Sur les 50 sites Web les plus populaires aux États-Unis, aucun n'est d'origine européenne. Cela semble tenir au fait que les entreprises américaines localisent davantage leur contenu que les entreprises européennes et que, comme on l'a noté, les sites américains de la catégorie informatique et Internet sont très populaires en Europe.

### **Téléchargement peer-to-peer (P2P)**

Bien que relativement nouveau, le marché de l'échange de fichiers en peer-to-peer évolue rapidement. C'est peut-être l'un des facteurs les plus importants susceptibles de modifier la nature des téléservices. Associée à l'utilisation de nouvelles technologies de compression et de formats comme le MP3, ainsi qu'au développement de l'usage et des capacités du haut débit, cette technologie a également fortement influencé la façon dont fonctionnent les industries de loisirs traditionnelles. Elle crée également des défis spécifiques dans le domaine de la protection des droits d'auteur.

Dans cette section, on étudie plus particulièrement l'usage des réseaux P2P pour le téléchargement non commercial de fichiers de musique, de vidéo et de logiciels dans les pays de l'OCDE. Le téléchargement gratuit de musique ou d'autres types de fichiers ne génère pas de recettes pour les détenteurs de droits (artistes, éditeurs musicaux) et peut avoir une incidence négative sur le développement de nouveaux services légitimes de téléchargement de musique, de films, etc., aux consommateurs. Certains font valoir que le téléchargement vient en complément des achats réguliers de musique ou contribue à faire découvrir des musiques nouvelles (Pew, 2003). L'industrie de l'édition musicale a toutefois mis également en garde contre le fait que le téléchargement gratuit constitue une grave menace pour l'industrie musicale, en termes de baisse des ventes<sup>7</sup>. Un nombre important de poursuites judiciaires est actuellement engagé dans les pays de l'OCDE pour lutter contre les violations de droits d'auteur quand les réseaux P2P sont utilisés pour l'échange de musique et de films commerciaux. Dans cette section on analyse l'incidence actuelle de cette nouvelle technologie sur les téléservices afin d'éclairer les possibilités d'utilisation commerciale des technologies P2P et les questions que cela pose pour l'action publique.

#### ***Échange de fichiers en peer-to-peer***

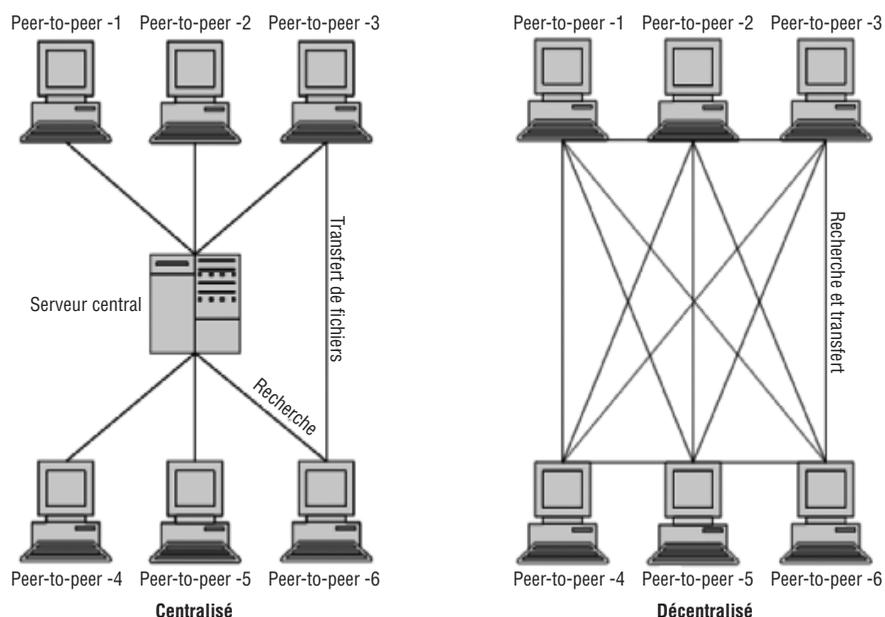
Le peer-to-peer est essentiellement une structure de communication dans laquelle des individus interagissent directement sans passer par un système centralisé ou une hiérarchie. Les utilisateurs peuvent échanger des informations, participer à des projets communs ou transférer des fichiers (OCDE, 2002 ; Minar et Hedlund, 2001).

Autrefois, les systèmes d'échange de fichiers et d'informations entre ordinateurs étaient limités. La situation a changé fondamentalement quand en 2001 Napster a compté une moyenne quotidienne de 1.57 million d'utilisateurs simultanés et de 60 millions d'utilisateurs quotidiens dans le monde. Napster a été le premier service d'échange de fichiers permettant l'échange non commercial de musique. Mi-2001, Napster a été fermé à la suite des poursuites engagées par l'industrie musicale qui l'accusait de violer les droits d'auteur et droits connexes.

Depuis que les activités de Napster ont été réduites, des imitateurs comme Audiogalaxy, Morpheus, Gnutella et KaZaA ont vu leur usage se généraliser rapidement. Le P2P est ainsi apparu comme l'usage consommant le plus de bande passante par les abonnés résidentiels à l'Internet ; il peut consommer jusqu'à 30 % de la bande passante du réseau de certains fournisseurs à haut débit (Blue Coat, 2004). Aujourd'hui, la plupart des applications P2P actuelles ne sont pas du peer-to-peer à 100 %, mais des versions hybrides qui utilisent dans une certaine mesure des serveurs centraux, garantissant le respect des obligations et/ou la qualité. À la différence de Napster, par exemple, Gnutella n'a pas de serveur central d'annuaires ; les utilisateurs se connectent directement aux autres postes à proximité immédiate et demandent un fichier (voir l'encadré 5.2 pour une description des systèmes P2P centralisés et décentralisés).

### Encadré 5.2. Modes d'échange de fichiers en peer-to-peer

Les topologies dominantes des systèmes d'échange de fichiers en P2P sont les suivantes :



**Système centralisé** : Le P2P de première génération (Napster) utilise une topologie de réseau en client-serveur. Cette relation « un à plusieurs » permet à un poste unique de communiquer et d'échanger des fichiers avec un grand nombre d'autres postes. Le serveur central fait office d'agent de la circulation. Il tient des annuaires des fichiers communs stockés sur chaque poste. Chaque fois qu'un client se connecte au réseau ou s'en déconnecte, l'annuaire est mis à jour. La structure centralisée du P2P offre des performances optimales pour la localisation des fichiers. Chaque individu sur le réseau doit s'enregistrer ; cela garantit que toutes les recherches sont exhaustives et s'exécutent de façon rapide et efficace.

**Système décentralisé** : La relation « plusieurs à plusieurs » utilisée par des clients du protocole Gnutella comme BearShare permet un partage hautement automatisé de ressources entre plusieurs postes. La structure décentralisée permet de se dispenser d'un serveur central et elle est donc plus robuste qu'un système centralisé.

**Le P2P de troisième génération** (par exemple FastTrack, KaZaA, Grokster, Groove, et les clients Gnutella actuels) utilisent une formule hybride combinant serveur central et structure entièrement décentralisée (cadre décentralisé contrôlé).

Source : Sandvine (2003) ; OCDE (2002) ; Minar et Hedlund (2001).

Bien que le partage de fichiers consomme beaucoup de bande passante, l'accès au haut débit ne semble pas être un préalable indispensable à l'échange de fichiers. De fait, l'usage du P2P progresse plus rapidement que l'adoption du haut débit. Les nouveaux abonnés commencent à échanger des fichiers plus tôt, et les abonnés existants échangent des fichiers plus souvent. Le passage de Napster à Gnutella puis à KaZaA et à BitTorrent, et aujourd'hui à eDonkey et WinMX (en Europe) a spectaculairement augmenté le volume de données échangées sur les réseaux à haut débit (Sandvine, 2003). Sur KaZaA, par exemple, près de 5 000 téraoctets d'information, notamment plus de 600 millions de fichiers, sont échangés par une moyenne de 3 millions d'utilisateurs à chaque instant (Lyman et Varian, 2003). Des systèmes plus récents comme BitTorrent et eDonkey rendent plus facile la distribution de gros fichiers vers un grand nombre de personnes, car les utilisateurs qui souhaitent obtenir un fichier échangent avec d'autres et transfèrent des morceaux d'un même fichier ou de différents fichiers simultanément vers l'amont et vers l'aval, au lieu de télécharger depuis une source centrale. Essentiellement, le système BitTorrent facilite la distribution de fichiers très importants à une grande nombre de personnes, tout en exigeant de la part du distributeur en amont une bande passante minimum. D'autres améliorations rendent les nouvelles technologies P2P plus efficaces pour savoir ce qui est disponible sur l'ensemble des réseaux distribués et pour aider les FAI, en réduisant sensiblement le trafic Internet généré par les requêtes de recherches P2P (appelée technologie NEOnet) (Technewsworld, 2004).

### Usage du P2P dans les pays de l'OCDE

BigChampagne propose des données par pays sur les usages des réseaux P2P, leur évolution et les déterminants de leur utilisation<sup>8</sup>. À cet effet, il indexe et analyse les dossiers partagés sur les réseaux P2P et suit quelque 50 millions de requêtes de recherche par jour, pour déterminer l'activité et l'origine des utilisateurs de P2P. Les données montrent l'activité et l'origine des utilisateurs de P2P connectés au réseau P2P considéré, fournissant ainsi un indicateur fiable du nombre d'individus qui utilisent les réseaux d'échange de fichiers pour transférer des fichiers en amont ou en aval. BigChampagne a commencé à étudier Napster en 2000 et couvre maintenant la plupart des réseaux populaires, notamment FastTrack (KaZaA, Kazaa Lite, iMesh, Grokster, etc.), eDonkey, Direct Connect. Il couvre aussi tous les clients basés sur Gnutella, comme ScourExchange, AudioGalaxy et Morpheus. Toutefois, il ne surveille pas l'activité de sites P2P moins populaires, comme Soribada en Corée ou FileRogue au Japon, ou les réseaux plus petits dans d'autres pays de l'OCDE.

Aujourd'hui, plus de 60 millions de consommateurs américains semblent considérer l'échange de fichiers un moyen commode, efficace et convivial d'obtenir du contenu numérique (PC Magazine, 2003). Comme le montre la figure 5.4, l'usage à l'échelle mondiale des réseaux P2P fast-track populaires (par exemple, KaZaA) a progressé d'environ 2.3 millions d'utilisateurs simultanés (utilisateurs raccordés en même temps à un moment donné et non la totalité des utilisateurs, beaucoup plus nombreux) sur les réseaux d'échange de fichiers de FastTrack entre août 2002 et avril 2004. Une pointe de plus de 5.4 millions d'utilisateurs simultanés a été atteinte en octobre 2003, mais le chiffre est depuis retombé aux environs de 4.2 millions.

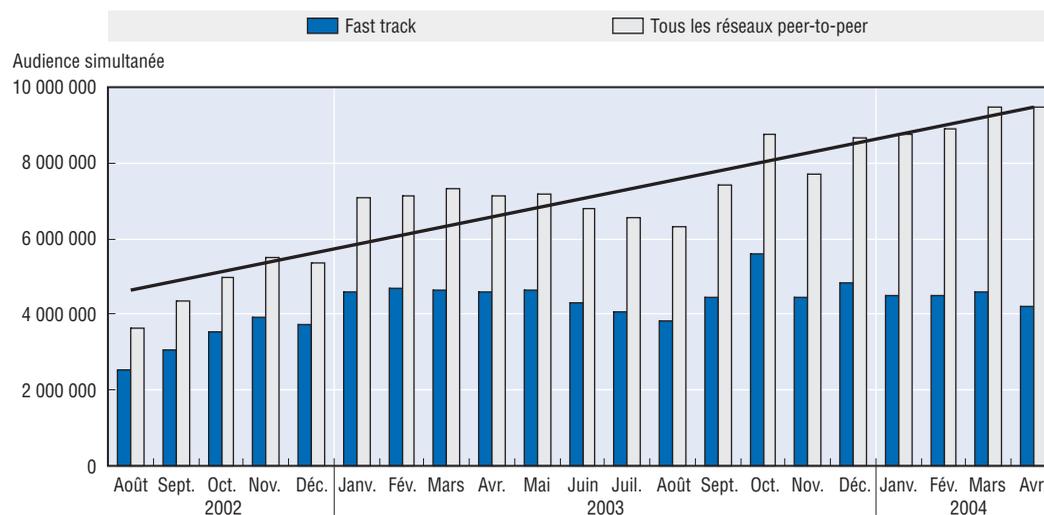
D'une part cette baisse est attribuée à une augmentation des poursuites contre les utilisateurs de réseaux P2P et à l'essor des réseaux commerciaux de téléchargement de musique (par exemple iTunes d'Apple, qui est une boutique de musique en ligne). Des enquêtes récentes menées par Pew donnent à penser qu'avec l'augmentation des poursuites engagées par le secteur de l'édition musicale<sup>9</sup> et l'adoption rapide de la vente de musique commerciale en ligne, le nombre de personnes aux États-Unis qui échangent en ligne des fichiers de musique a diminué de moitié, tandis que le nombre de personnes téléchargeant des fichiers pendant une journée quelconque a baissé de 75 % depuis la mi-2003 (Pew et comScore, 2004; New York Times, 2004b). Dans une étude auprès de 1 358 internautes réalisée entre le 1<sup>er</sup> mars et le 20 mai 2003, 29 % des internautes reconnaissaient télécharger gratuitement de la musique. La proportion était tombée à 14 % dans une enquête réalisée entre le 18 novembre et le 14 décembre 2003. En novembre 2003, par exemple, 3.2 d'Américains ont visité *Napster.com*, site qui avait été relancé sous la forme d'un service en ligne payant fin octobre, tandis que le site iTunes d'Apple, qui est une boutique en ligne de musique, a attiré 2.7 millions de visiteurs en novembre 2003<sup>10</sup>.

D'autre part certains ont fait valoir que cette baisse n'était qu'un retour à la normale, les niveaux d'échange étant revenus à ceux des quatre mois précédant octobre 2003. Les chiffres de Pew pourraient surévaluer l'effondrement des échanges de fichiers, car les déclarants hésitent maintenant davantage à admettre qu'ils effectuent des téléchargements. On fait également observer que les études de Pew ne tiennent pas compte de la forte croissance de l'usage du P2P en dehors des États-Unis et que les poursuites judiciaires pourraient ne pas produire l'effet escompté (*New York Times*, 2004b ; Sénat de Californie, 2003). Comme l'indique la figure 5.4, les chiffres pour l'ensemble des réseaux P2P (FastTrack et autres) montrent une croissance tendancielle entre août 2002 et avril 2004 qui portent le nombre d'utilisateurs P2P simultanés à près de 10 millions. La stabilité relative des réseaux FastTrack depuis novembre 2003 et l'augmentation en parallèle d'autres réseaux pourrait suggérer que les utilisateurs migrent vers des réseaux qui attirent moins l'attention de l'industrie de la musique et donc produisent moins de poursuites judiciaires.

En ce qui concerne la répartition des utilisateurs de P2P, 55.4 % sont originaires des États-Unis, contre 10.2 % d'Allemagne, 8 % du Canada, 7.8 % de France, 5.4 % du Royaume-Uni, 1.7 % d'Italie, 1.1 % d'Espagne et 1 % des Pays-Bas (tableau 5.8). Aucun autre pays de l'OCDE ne représente plus de 1 %, mais il faut se souvenir que BigChampagne ne couvre pas les sites japonais et coréens. Quand on pondère les chiffres en fonction de la population, on constate que les Canadiens semblent être les utilisateurs les plus pratiquants (1.2 % de la population totale). Dans aucun autre pays, le nombre d'utilisateurs, en proportion de la population totale, ne dépasse 1 %. En moyenne, 0.24 % de la population de la zone de l'OCDE est connecté à un réseau P2P. Si les données sont pondérées en fonction du nombre d'internautes, et non de la population générale, l'usage moyen du P2P apparaît alors beaucoup plus important. La date à laquelle la technologie a été adoptée par les utilisateurs de l'Internet, des facteurs culturels ou autres qui sont examinés plus loin peuvent contribuer à expliquer le niveau d'activité P2P dans certains pays.

Les études réalisées auprès des utilisateurs de réseaux P2P aux États-Unis montrent que le téléchargement de musique est devenu l'une des activités Internet qui progresse le plus. Une étude de Pew (2003) réalisée entre mars et mai 2003 a constaté que 29 % des internautes ont téléchargé des

Figure 5.4. **Progression mondiale de FastTrack et d'autres réseaux P2P, audience simultanée, août 2002-avril 2004**



Le trait noir correspond à la courbe tendancielle pour tous les réseaux suivis (FastTrack et autres).  
Source: OCDE, d'après des données de BigChampagne.

Tableau 5.8. Répartition des utilisateurs P2P simultanés dans les pays de l'OCDE, 2003  
 Pourcentage de l'ensemble des internautes et pourcentage de la population totale (connexions simultanées)

	Pourcentage de l'ensemble des internautes		Utilisateurs P2P en pourcentage de la population totale, sept.-octobre 2003
1. États-Unis	55.4	1. Canada	1.2
2. Allemagne	10.2	2. États-Unis	0.9
3. Canada	8.0	3. France	0.6
4. France	7.8	4. Allemagne	0.6
5. Royaume-Uni	5.4	5. Luxembourg	0.4
6. Italie	1.7	6. Royaume-Uni	0.4
7. Espagne	1.1	7. Suède	0.4
8. Pays-Bas	1	8. Belgique	0.4
9. Australie	0.91	9. Suisse	0.4
10. Belgique	0.8	10. Autriche	0.3
11. Suède	0.7	11. Pays-Bas	0.3
12. Japon	0.7	12. Norvège	0.3
13. Suisse	0.6	13. Australie	0.2
14. Autriche	0.5	14. Finlande	0.2
15. Mexique	0.3	15. Danemark	0.2
16. Norvège	0.3	16. Nouvelle-Zélande	0.2
17. Corée	0.2	17. Italie	0.1
18. Portugal	0.2	18. Espagne	0.1
19. Pologne	0.2	19. Islande	0.1
20. Finlande	0.2	20. Portugal	0.1
21. Danemark	0.2	21. Irlande	0.1
22. Nouvelle-Zélande	0.1	22. Japon	0.1
23. Irlande	0.1	23. Hongrie	0.02
24. Hongrie	0.1	24. Pologne	0.02
25. Grèce	0.1	25. Grèce	0.02
26. Luxembourg	0.04	26. Corée	0.02
27. République tchèque	0.04	27. République tchèque	0.01
28. Turquie	0.03	28. Mexique	0.01
29. République slovaque	0.01	29. République slovaque	0.01
30. Islande	0.01	30. Turquie	0.00
Pays de l'OCDE	96.9	Moyenne de l'OCDE	0.24

Source : OCDE, d'après des données de BigChampagne.

fichiers musicaux sur leur ordinateur et qu'environ 4 % le font quotidiennement. La proportion était la même que dans l'étude précédente (Pew, 2001), mais les chiffres absolus étaient beaucoup plus élevés du fait de la croissance globale de la population d'internautes. Plus des trois quarts (79 %) des internautes adultes aux États-Unis qui téléchargent de la musique ont indiqué qu'ils ne payaient pas les fichiers qu'ils téléchargent, et quelque deux tiers ne se soucient pas de savoir si les fichiers sont protégés ou non par un droit d'auteur. Une étude concernant la France a montré que 30 % des internautes (âgés de 12 ans ou plus) ont téléchargé des fichiers de musique ou autres sur des réseaux P2P (CREDOC, 2003) et que 15 % des internautes français n'ayant pas encore utilisé de réseaux P2P se proposaient de le faire au cours des douze prochains mois. Une autre étude menée en mai 2004 (CNC, 2004) a trouvé qu'en France, plus de 31 millions de films par mois sont téléchargés d'une façon non commerciale. Il semblerait qu'environ 19 % des utilisateurs français de l'Internet ont déjà téléchargé et visionné des films chez eux. Seuls 4 % des utilisateurs Internet ont payé pour voir des films en ligne.

Pour les autres pays de l'OCDE, le téléchargement de musique ne s'effectue pas nécessairement – même si c'est malgré tout vraisemblablement le cas – sur des réseaux P2P. En Finlande, par exemple, le nombre d'internautes âgés de 10 à 30 ans ayant téléchargé un fichier MP3 sur leur PC<sup>11</sup> est passé de 33 % en 1999 à 46 % en 2002 (Statistics Finland, 2003). Au Canada, 24.3 % de l'ensemble des ménages (contre 7.8 % en 1999) se procurent et enregistrent de la musique sur l'Internet (Statistique Canada, 2003). Au Japon, en 2002, 17.9 % des internautes ayant un accès à haut débit (et 6.2 % des internautes avec un accès en bande étroite) ont téléchargé de la musique et 19 % des utilisateurs avec une

connexion haut débit (et 3.8 % avec une connexion en bande étroite) ont téléchargé des vidéos (MPHPT, 2003). Cela montre l'importance du haut débit pour le téléchargement de gros fichiers.

Les études de Pew pour les États-Unis montrent également un recoupement considérable entre les personnes qui téléchargent et celles qui échangent des fichiers (Pew, 2003), dans la mesure où 42 % de ceux qui téléchargent des fichiers indiquent également échanger des fichiers avec d'autres. Sur l'ensemble des internautes, 17 % téléchargent de la musique mais n'échangent pas de fichiers en ligne, 9 % échangent des fichiers en ligne mais ne téléchargent pas de la musique, 12 % à la fois téléchargent de la musique et échangent des fichiers et 62 % ne téléchargent pas de musique ni n'échangent de fichiers.

L'évolution par pays des parts de l'utilisation des réseaux P2P entre 2002 et 2003 (non pondérées en fonction de la population) indique que c'est en France, en Allemagne, au Japon et en Italie que ces parts ont progressé le plus rapidement, alors qu'aux États-Unis, en Belgique et au Royaume-Uni elles ont baissé (sensiblement aux États-Unis, dont la part au départ était très forte) (voir la figure C.5.1 de l'annexe). Les forts taux de croissance observés pour les pays européens, par exemple, peuvent être expliqués par le fait que le P2P est devenu populaire plus tardivement que dans un pays comme les États-Unis. D'autres calculs concernant la zone de l'OCDE fondés sur des données de BigChampagne montrent que des pays ayant au départ une proportion très faible d'utilisateurs de P2P (comme la Turquie, la République tchèque, le Luxembourg, la Grèce, le Mexique, le Japon, la Nouvelle-Zélande, la Pologne, la Hongrie et le Portugal) ont vu fortement augmenter leur part de marché.

L'augmentation de l'utilisation du P2P en Europe et la diminution de la part des États-Unis sont reflétées aussi dans l'évolution des parts des pays individuels dans l'utilisation du P2P de 2003 à 2004 (tableau 5.9).

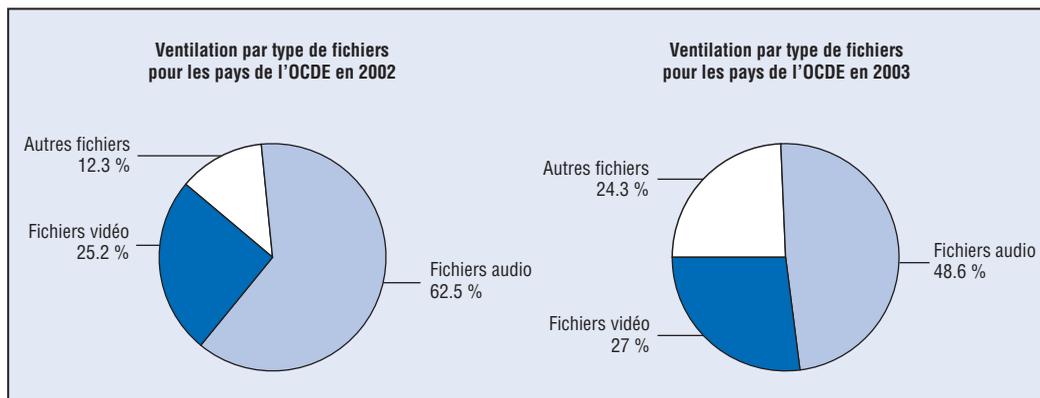
Il est possible de formuler quelques observations intéressantes concernant le type des fichiers échangés. Napster ne permettait aux utilisateurs que d'échanger des fichiers de musique dans le format populaire MP3. Aujourd'hui, toutefois, la vidéo et les autres types de fichiers (notamment logiciels) représentent plus de 35 % du total des fichiers proposés sur les réseaux d'échange. De fait, la part des fichiers vidéo et logiciels échangés a sensiblement augmenté entre 2002 et 2003, alors que la part des fichiers audio est tombée de 62.5 % à 48.6 % (figure 5.5). L'augmentation du téléchargement de fichiers vidéo s'explique principalement par le fait que la bande passante disponible est plus importante et que les systèmes d'échange de fichiers sont meilleurs et aussi en raison des nouvelles technologies de gravage de DVD et de CD. Une étude menée en 2003 a conclu qu'en utilisant les techniques actuelles de compression et les réseaux à haut débit généralement disponibles, on pourrait presque télécharger un programme de télévision typique d'une durée d'une demi-heure en temps réel (Williams, 2003). Cette étude indique aussi que dans un an, un film en définition standard nécessitera moins de temps pour le télécharger que pour le visionner. Aujourd'hui, avec KaZaA, il faut plusieurs heures pour télécharger un film américain récent, la durée étant affectée par le nombre d'autres utilisateurs qui sont en train de télécharger le même film en amont ou en aval.

Tableau 5.9. Évolution des parts dans la base globale d'utilisateurs P2P, janvier 2003-janvier 2004

	Évolution des parts, %
Canada	+4.5
France	+4.4
Royaume-Uni	+3.7
Allemagne	+3.6
Espagne	+1.2
Japon	+1.1
Autriche	+0.8
Pays-Bas	+0.7
Belgique	+0.6
États-Unis	-23.53

Source : OCDE, d'après des données de Big Champagne.

Figure 5.5. Composition des échanges de fichiers dans les pays de l'OCDE, 2002 et 2003

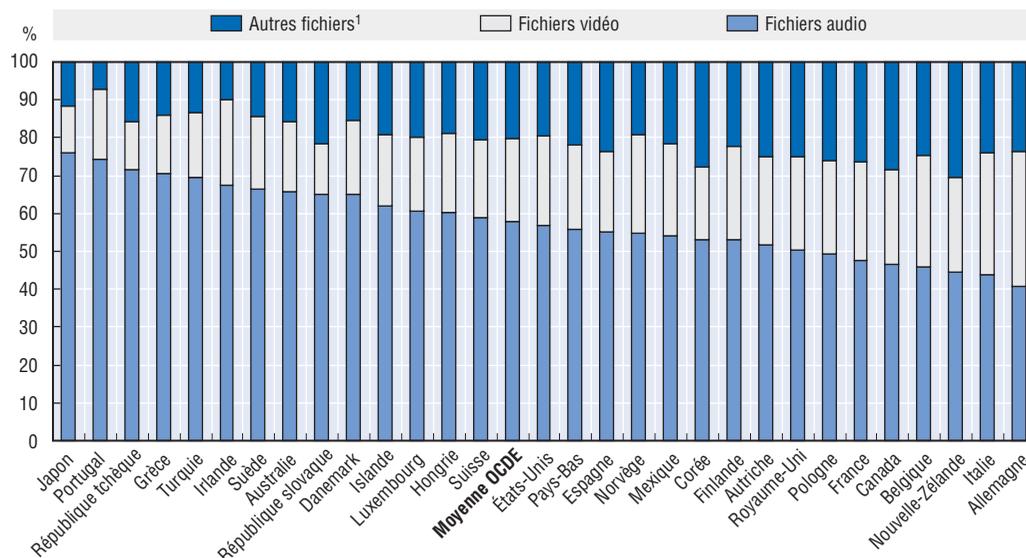


Note : La catégorie Autres fichiers englobe les logiciels, les documents, les images et les autres fichiers non comptabilisés dans les catégories vidéo et audio. Les chiffres correspondent aux fichiers disponibles pour téléchargement sur les réseaux P2P. Du fait de l'étroite corrélation entre les fichiers proposés pour téléchargement et ceux téléchargés, les chiffres sont représentatifs des fichiers téléchargés.  
 Source : OCDE, d'après des données de BigChampagne.

Certaines sources considèrent le développement du téléchargement non commercial comme une menace pour les ventes sur supports matériels (CD, vidéo, etc.). Aux États-Unis, un jeune utilisateur de réseaux d'échange de fichiers sur cinq a déjà téléchargé un film. En 2008, les recettes issues de la vente de DVD et de cassettes devraient fléchir de 8 %, alors que les diverses formes de vidéo à la demande dégageront un chiffre d'affaires de 4.2 milliards d'USD (Forrester Research, 2003).

La figure 5.6 indique la répartition par type de fichiers dans les différents pays de l'OCDE sur KaZaA, un réseau P2P populaire.

Figure 5.6. Répartition des fichiers dans les pays de l'OCDE, sur la base du nombre simultané d'utilisateurs KaZaA en période de pointe, septembre-octobre 2003



Note : La catégorie Autres fichiers comprend les logiciels, les documents, les images et les autres fichiers non comptabilisés dans les catégories vidéo et audio. Les chiffres ne sont pas représentatifs des autres réseaux P2P.  
 Source : OCDE, d'après des données de BigChampagne.

Tableau 5.10. Taille des fichiers échangés, 2003

Type	Taille totale (Go)	Nombre de fichiers	Pourcentage de la taille totale
Vidéo	8 661.6	126 217	58.7
Audio	4 929.4	1 253 308	33.4
Logiciels	648.3	85 072	4.4

Source : Lyman, P. et H.R. Varian (2003), « How much Information 2003 », [www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/](http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/).

Pour le téléchargement de fichiers vidéo et de logiciels, ce sont les internautes allemands, italiens et néo-zélandais qui utilisent le plus les réseaux P2P, et les internautes japonais, portugais et tchèques ceux qui les utilisent le moins. D'autres études indiquent que les contenus vidéo sont plus populaires en Europe que dans d'autres pays de l'OCDE. Cela tient en partie au fait que la technologie P2P la plus utilisée en Europe (eDonkey) est particulièrement adaptée à l'échange de gros fichiers (600 mégaoctets ou plus) alors que la plupart des utilisateurs aux États-Unis utilisent FastTrack, qui convient mieux pour l'échange de fichiers de musique et de logiciels de plus petite taille (3-7 Mo) (Sandvine, 2003).

Lyman et Varian (2003) ont observé que la taille totale des fichiers vidéo qui sont échangés est supérieure à celle des fichiers audio (tableau 5.10). La taille moyenne d'un fichier « .avi » (format vidéo courant) est de 162 Mo, alors que la taille moyenne d'un fichier « .mp3 » (format audio le plus courant) est d'environ 4 Mo. En ce qui concerne le nombre total de fichiers (par opposition à leur taille cumulée), les fichiers en format audio sont de loin ceux faisant l'objet du plus grand nombre d'échanges. Les fichiers les plus couramment échangés par les utilisateurs de réseaux P2P sont des fichiers MP3, c'est-à-dire des fichiers musicaux codés selon la technologie MP3, et les fichiers .kpl (fichiers de listes de sélections KaZaA). Lyman et Varian (2003) constatent que les fichiers MP3 occupent jusqu'à 30 % du disque dur des utilisateurs de fichiers. Les fichiers d'image (.jpg, .bmp) sont également populaires.

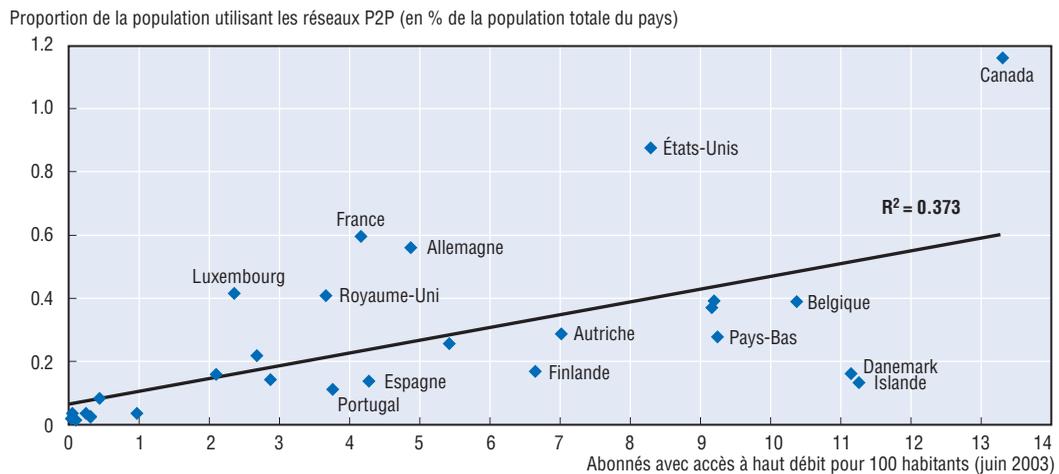
La progression constante du volume et de la diversité des contenus protégés par droits d'auteur qui circulent sur les réseaux P2P constitue clairement un problème pour les pouvoirs publics et les entreprises. D'abord, les entreprises doivent s'accommoder de réseaux dont la disponibilité est dégradée et dont la bande passante est diminuée, en même temps que de baisses de productivité de leurs employés et de la menace que représente la présence de matériaux protégés par droits d'auteur sur leurs réseaux (Blue Coat, 2004). Ensuite, les détenteurs de droits de propriété craignent la redistribution non commerciale et immédiate de leurs œuvres. Les gouvernements et les tribunaux doivent déterminer quelle est la partie de cette activité qui est illégale, et comment ajuster et mettre en œuvre les cadres régissant les droits de propriété intellectuelle afin de réduire l'échange illégal de fichiers.

### Déterminants de l'usage du P2P

Si l'on trace une courbe avec d'un côté la bande passante disponible et de l'autre l'usage du P2P (figure 5.7), on constate qu'il existe une relation positive. Des études pour les États-Unis ont montré que le fait de disposer d'une plus grande bande passante conduit à une augmentation du téléchargement de musique, de films et d'autres œuvres protégées par des droits d'auteur. Selon Pew (2003), 41 % des internautes aux États-Unis disposant à domicile d'une connexion à haut débit ont téléchargé de la musique, contre un quart des internautes ayant un accès par modem.

Toutefois, la disponibilité d'un accès à haut débit ne suffit pas à expliquer l'usage du P2P (coefficient de corrélation : 0.37). Selon BigChampagne, il y a davantage d'utilisateurs de sites P2P dans les pays de l'OCDE que d'internautes avec un accès à haut débit. Le haut débit a certainement un effet positif sur la diffusion et l'intensité de l'usage du P2P (notamment sur la taille des fichiers échangés). Toutefois, avant l'arrivée du haut débit, la faible bande passante disponible ne dissuadait pas les

Figure 5.7. Relation entre l'accès à large bande et l'usage du P2P dans certains pays de l'OCDE, 2003



Source : OCDE, d'après des données de BigChampagne et la base de données ICT.

utilisateurs du P2P. Pour certains utilisateurs de l'Internet (notamment étudiants) le désir d'utiliser les réseaux P2P de manière plus efficace a pu influencer sur leur décision de passer au haut débit. Dans ce cas, c'est la disponibilité du contenu qui détermine l'adoption du haut débit et non le contraire. En tout cas, la relation entre l'adoption de technologie et la disponibilité du contenu est complexe et nécessite un examen approfondi. D'autres variables importantes entrent en jeu comme l'âge, le niveau d'instruction, le revenu et le fait que l'internaute soit ou non étudiant.

Les jeunes internautes américains sont ceux qui utilisent le P2P le plus activement pour télécharger (Pew 2001, 2003). En 2001, 53 % des internautes âgés de 12 à 17 ans ont téléchargé des fichiers musicaux *via* les réseaux P2P. De même les étudiants sont également les plus susceptibles de télécharger de la musique, 56 % d'étudiants à temps plein et 40 % d'étudiants à temps partiel indiquant télécharger des fichiers musicaux sur leur ordinateur. Seul un quart des internautes non étudiants déclarent télécharger des fichiers.

Aux États-Unis, le revenu du ménage et le niveau d'instruction des internautes semblent corrélés de façon négative avec la pratique du téléchargement. Ainsi, 38 % des internautes appartenant à des ménages dont le revenu est inférieur à 30 000 USD par an téléchargent des fichiers musicaux, contre 26 % dans la tranche des revenus supérieurs à 75 000 USD (Pew, 2003), et les internautes ayant le niveau d'instruction le plus élevé semblent les moins enclins à télécharger de la musique. Ainsi, 23 % des diplômés de l'enseignement secondaire téléchargent des fichiers musicaux contre 34 % des internautes ayant un niveau d'instruction moins élevé (Pew, 2003). Il est important toutefois de rappeler que les étudiants, qui sont généralement comptés parmi les personnes à faible revenu et qui n'ont pas encore obtenu leur diplôme, font partie des utilisateurs les plus actifs des réseaux d'échange de fichiers. La génération actuelle d'étudiants et les générations successives qui auront connu les échanges de fichiers et ont obtenu de la musique gratuitement auront tendance à continuer à utiliser les réseaux P2P et seront les plus difficiles à rediriger vers des services commerciaux légitimes.

En France, par exemple, la relation négative entre l'usage du P2P et le revenu ne peut être confirmé (tableau 5.11). Les étudiants et les cadres sont les plus enclins à télécharger. Les internautes français âgés de 18 à 24 ans sont les utilisateurs les plus actifs du P2P, devant ceux âgés de moins de 18 ans et ceux âgés de 25 à 39 ans. Avec le vieillissement progressif de la génération actuelle des utilisateurs du P2P, l'échange de fichiers va sans doute se généraliser dans toutes les tranches d'âge. En ce qui concerne le revenu, les travailleurs manuels gagnant moins de 900 EUR par mois sont aussi

Tableau 5.11. **Internaute français ayant téléchargé gratuitement de la musique, des films ou des logiciels en utilisant les réseaux P2P, juin 2003**

Pourcentage de l'ensemble des internautes

		Oui	Non
Sexe	Homme	37	60
	Femme	23	72
Âge	12-17 ans	31	66
	18-24 ans	47	52
	25-39 ans	31	65
	40-59 ans	22	74
	60-69 ans	(11)	82
Diplôme	Aucun	(21)	75
	Bac	33	62
	Diplôme supérieur	35	61
	Individus âgés de 12 à 17 ans	31	66
Profession	Indépendant	(28)	70
	Cadre supérieur	37	58
	Employé	26	69
	Ouvrier	31	67
	Retraité	(14)	72
	Élève-étudiant	36	61
Revenu mensuel du foyer	Inférieur à 900 EUR	36	60
	Compris entre 900 et 1 500 EUR	28	67
	Compris entre 1 500 et 2 300 EUR	31	64
	Compris entre 2 300 et 3 100 EUR	27	69
	Supérieur à 3 100 EUR	35	60

Les chiffres entre parenthèses reposent sur des effectifs faibles et sont donc à considérer avec précaution.

Source : CREDOC (2003), « La diffusion des technologies de l'information dans la société française », Document réalisé à la demande du Conseil général des technologies de l'information et de l'Autorité de régulation des télécommunications, novembre, [www.art-telecom.fr/publications/etudes/et-credoc-2003.zip](http://www.art-telecom.fr/publications/etudes/et-credoc-2003.zip).

susceptibles de télécharger de la musique que les personnes gagnant plus de 3 100 EUR par mois. De plus, les internautes titulaires d'un diplôme universitaire sont plus susceptibles de télécharger de la musique que ceux ayant un diplôme du secondaire ou pas de diplôme du tout. De façon générale, les hommes ont davantage tendance que les femmes à télécharger de la musique.

### **Nouvelles applications des réseaux P2P dans la recherche et l'industrie**

Le P2P ne se limite pas au téléchargement de fichiers MP3. En fait, l'échange de fichiers s'étend et va s'appliquer à tous les types d'information en ligne – distribution de données, informatique distribuée et systèmes de fichiers distribués (USA Today, 2003 ; voir aussi OCDE, 2002). Par exemple :

- En utilisant la technologie P2P pour Skype, logiciel gratuit de haute qualité pour la téléphonie sur l'Internet (VoIP) qui a connu une diffusion spectaculaire, un autre moteur important de changement sur les marchés de la téléphonie traditionnelle a pu être mis en route<sup>12</sup>.
- Les banques utilisent déjà la technologie de l'échange de fichiers pour transférer des données à leurs filiales ; à l'avenir, des plates-formes P2P serviront à l'échange d'informations protégées et à la distribution de données pour la banque, l'assurance et d'autres secteurs.
- Contiki, qui est un groupe de services pour voyageurs, et Akamai, qui fournit des infrastructures de commerce électronique, utilisent la technologie P2P pour aider les entreprises à distribuer des présentations pour la vente et des contenus multimédias.
- La société Linux Lindows poursuit son expérience de distribution de logiciels *via* les réseaux P2P à la moitié du prix normal depuis son site Web, pour faire bénéficier les clients de la diminution des coûts au niveau du réseau et augmenter le nombre de téléchargements simultanés<sup>13</sup>.

- L'échange de fichiers par P2P est également utilisé dans l'université et la fonction publique. Récemment, Penn State et le MIT aux États-Unis ainsi que l'université Simon Fraser de Colombie-Britannique au Canada ont commencé à déployer un réseau P2P pour permettre un échange plus rapide et plus fiable de matériels universitaires.
- Le gouvernement des États-Unis utilise aussi des réseaux décentralisés pour échanger des données<sup>14</sup>, et des organismes fédéraux américains auraient, selon certaines informations, commencé à utiliser la technologie P2P pour recueillir des statistiques et des informations auprès des serveurs de plus d'une centaine d'organismes gouvernementaux différents.

### **Téléservices aux entreprises**

Dans cette section on analyse les téléservices dans un secteur économique particulier, celui des services aux entreprises (services aux producteurs à forte intensité de savoir). En l'occurrence, ces téléservices s'inscrivent principalement dans le cadre de transactions commerciales en ligne entre entreprises (externalisation, distribution de produits numériques) ou d'opérations de l'entreprise le long de la chaîne de valeur (collaboration en ligne pour les études, échange de documents avec les clients, échange de données d'inventaire ou externalisation de certaines opérations de l'entreprise comme les services informatiques, la gestion des ressources humaines ou les études de marché).

#### ***Caractéristiques et pertinence des téléservices aux entreprises***

Les services aux entreprises étudiés ici comprennent les services logiciels et services d'information, la R-D et les services techniques, la publicité et le marketing, le conseil aux entreprises, le recrutement et la valorisation des ressources humaines (d'après OCDE, 2003a, 1999). Ces activités constituent un volet important et croissant dans toutes les économies de l'OCDE.

Selon des estimations de l'Union européenne, le chiffre d'affaires du secteur des services aux entreprises se serait élevé en Europe à quelque 863 milliards d'EUR en 1999 (918 milliards d'USD) et l'emploi à plus de 11.6 millions. Le principal segment est représenté par les activités juridiques, comptables, d'études de marché et de conseil, avec quelque 317 milliards d'EUR (137 milliards d'USD), soit 38 % du chiffre d'affaires total du secteur. Les services d'architecture et d'ingénierie ont représenté quelque 160 milliards d'EUR (170 milliards d'USD) soit 18 %, les services de publicité 115 milliards d'EUR (122 milliards d'USD) soit 13 % et les services de recrutement et de gestion du personnel 62 milliards d'EUR (66 milliards d'USD) soit 7 %. Selon des données partielles, on peut évaluer le chiffre d'affaires du secteur des services de télécommunications à quelque 287 milliards d'EUR (256 milliards d'USD) en 2001, et le chiffre d'affaires dans les services informatiques à quelque 258 milliards d'EUR (230 milliards d'USD). L'emploi dans ces secteurs de services des TIC a été d'environ 1 million et 2.1 millions, respectivement (E-business Watch, 2002, 2003). Aux États-Unis, le chiffre d'affaires des services professionnels, scientifiques et techniques s'est élevé à 937 milliards d'USD en 2001, dont 184 milliards d'USD pour les services liés aux TI, 116 milliards d'USD pour les services de conseil en gestion, 72 milliards d'USD pour les services de publicité et services connexes et 57 milliards d'USD pour les services de R-D scientifique (US Bureau of the Census, 2003a).

Bien que les services aux entreprises soient très divers, ils partagent certaines caractéristiques communes. De nombreuses branches ne comptent qu'un nombre limité de grands acteurs multinationaux mais un grand nombre de petits sous-traitants spécialisés, tournés vers des marchés locaux de niche. On observe à la fois un regroupement au sommet et un taux élevé de renouvellement, induit par la technologie, l'offre et la demande, à la base. Dans de nombreux services aux entreprises, les barrières à l'entrée sont faibles et les taux d'intensité capitalistique relativement faibles également ; font toutefois exception des secteurs comme les services de télécommunications, qui nécessitent d'importants investissements dans l'infrastructure. Les économies d'échelle sont en général liées à l'image de marque, à la notoriété et à l'expérience. La concurrence sur les prix est vive dans de nombreuses branches, mais elle est atténuée dans une certaine mesure, dans les services aux entreprises à forte intensité de connaissances, par l'offre limitée de personnel hautement qualifié et par la spécialisation des entreprises et des marchés. La demande de services et les performances d'un

grand nombre de prestataires de services aux entreprises sont fortement conjoncturelles, car liées à la situation des clients. De plus, du fait qu'ils assurent souvent des fonctions non vitales, ces prestataires peuvent être parmi les premières victimes, si la situation de l'entreprise se détériore. Enfin, du fait que de nombreuses sociétés de services aux entreprises opèrent sur des marchés nationaux ou des marchés locaux étroits, les progrès du commerce électronique ont ouvert ces marchés à une concurrence accrue, ce qui est à la fois une chance et une menace. La mondialisation des clients dans les industries clientes conduit notamment à une expansion internationale des services de conseils en gestion, de gestion et de recrutement des ressources humaines, de services informatiques et d'information, ainsi que de marketing et de publicité. Les sociétés de services cherchent à « s'approprier » des clients, en s'implantant à proximité, ce qui les encourage à ouvrir des bureaux dans toutes les grandes villes du monde (Taylor *et al.*, 2002).

La plupart des activités de services aux entreprises sont à forte intensité d'information et de connaissance. Les sociétés de services aux entreprises investissent fortement dans les TIC et le contenu, et ceux-ci constituent, avec leur personnel qualifié, leurs facteurs de production et leurs actifs directs les plus importants. Cependant, compte tenu de la somme des informations et connaissances qu'il est désormais possible de trouver aisément et souvent gratuitement sur l'Internet, la compétence essentielle de services comme le conseil en gestion est moins la propriété du savoir ou l'accès à celui-ci que la capacité à organiser et gérer les connaissances disponibles et à fournir aux clients des solutions adaptées, de façon efficiente et efficace. Avec la progression des volumes, de la réglementation et de l'internationalisation, de nombreux services aux entreprises gagnent en complexité, ce qui amène les sociétés de services à se développer, à mesure qu'elles s'efforcent d'intégrer toute l'expertise requise pour les tâches plus exigeantes et multiformes qui leur sont demandées.

La pertinence des téléservices pour les services aux entreprises dépend principalement du caractère plus ou moins centralisé de l'échange d'informations, du degré de normalisation, de la complexité de la tâche, de la nature du problème en cause et du savoir considéré, et du contexte de la prestation. Les services aux entreprises font intervenir des éléments de connaissance à la fois codifiés et tacites et différents niveaux de complexité et de contexte. Pour les problèmes qui nécessitent des niveaux élevés de savoir tacite et qui sont fortement dépendants du contexte, il est préférable que le service à l'entreprise s'effectue chez le client, à moins qu'il ne s'appuie sur des technologies extrêmement évoluées permettant de s'affranchir des effets de la distance. Quand les cahiers des charges sont clairs, les savoirs davantage codifiés et les procédures normalisées, il est plus facile de maîtriser les effets de la distance, et ce type de problèmes se prête mieux à une externalisation soit locale, soit internationale (Morris, 2000).

Le potentiel des téléservices est encore augmenté quand l'échange d'informations est un des éléments centraux du modèle économique de l'entreprise, quand il existe des possibilités supplémentaires de normalisation, quand il est possible de gérer la complexité des tâches à réaliser, quand les savoirs en cause sont ou peuvent être codifiés, quand la nature du problème à résoudre peut être spécifiée et définie et quand les travaux à entreprendre dépendent relativement peu du contexte.

L'importance de ces questions est manifeste dans le développement de l'industrie indienne du logiciel (Heeks *et al.*, 2000). Flecker et Kirschenhofer (2002) ont étudié le développement de la délocalisation et des téléservices en Europe et attirent l'attention sur le fait que ceux-ci généralement suscitent ou intensifient la coopération et provoquent des mutations organisationnelles et technologiques. On observe une formalisation croissante de l'information et de la communication, à mesure que le savoir tacite est transformé en savoir explicite ou codifié et que l'accent est mis sur l'élaboration d'une documentation plus complète et sur la numérisation de l'information.

### **Facteurs qui encouragent et freinent les téléservices**

Parmi les facteurs qui jouent en faveur des téléservices aux entreprises on peut notamment mentionner les facteurs liés à l'offre et à la demande, l'élargissement des possibilités technologiques et la disponibilité croissante de réseaux à haut débit de haute qualité<sup>15</sup>. Du côté de la demande, les

principaux facteurs coïncident avec ceux qui encouragent l'externalisation (achat d'éléments de services aux entreprises autrefois produits en interne, voir le chapitre 2) et l'e-business<sup>16</sup>. Il s'agit notamment de l'accès à des compétences spécialisées, des pressions concurrentielles et de la maîtrise des coûts, de même que de la variabilité de la demande, facteurs qui tous augmentent la demande de téléservices. Du côté de l'offre, les principaux facteurs sont la progression de la demande et le besoin d'enrichir et de diversifier les relations avec la clientèle ; la taille et la complexité croissantes des projets, qui nécessitent des interactions plus fréquentes et plus efficaces entre fournisseurs et clients, la mondialisation des fournisseurs qui accompagne la mondialisation des entreprises clientes, la prise en compte croissante des considérations de coûts et d'efficacité interne, ainsi que la concurrence entre fournisseurs et les pressions à la baisse sur les prix.

Bien que le commerce électronique soit un concept plus limité que les téléservices, il est possible de retracer dans les données disponibles sur le commerce électronique certains aspects de la généralisation et de la complexité des téléservices aux entreprises. Il ressort d'une étude réalisée en juin-juillet 2001 sur les activités de commerce électronique en Europe, aux États-Unis, au Japon, en Afrique du Sud et en Inde que l'innovation et l'amélioration des services du côté de l'offre étaient un argument majeur dans l'adoption du commerce électronique, 77 % des entreprises qui pratiquaient le commerce électronique déclarant avoir pris cette décision pour proposer de nouveaux services à leur clientèle établie (Accenture, 2001). Aux États-Unis, au Royaume-Uni, en France et en Allemagne, il a été constaté que les entreprises adoptaient d'abord des applications tournées vers le client, ce qui tend à montrer que l'amélioration des relations avec la clientèle et l'élargissement du marché sont des arguments majeurs dans l'adoption de solutions Internet par les entreprises (Varian *et al.*, 2002, pp. 20 et 40).

Du côté de la demande, une enquête détaillée auprès d'établissements européens a montré que les principaux facteurs dans le choix d'un fournisseur de services utilisant les TIC étaient l'expertise technique (cité par 23 %), le coût (cité par 13 %), la réputation du prestataire (cité par 12 %) et la qualité, la fiabilité et la créativité (cité par 12 %). L'importance des différents facteurs varie d'un service à l'autre ; ainsi, le facteur le plus souvent cité est l'accès à l'expertise technique dans le développement de logiciels, la créativité dans le marketing, la réputation dans les services comptables et financiers, et les coûts dans les services courants de traitement et de saisie de données (Huws et O'Regan, 2001, p. 71). Du côté de l'offre, l'accent est mis davantage sur la réputation, la qualité et la fiabilité, que sur les coûts ou l'expertise. L'enquête a montré que la réputation était citée comme le facteur permettant de gagner un marché par 21 % des entreprises prestataires de services interrogées, tandis que la fiabilité, la qualité et la créativité étaient citées par 18 %. À titre de comparaison, le coût était cité par 10 % et les qualifications et l'expertise technique par 9.7 % (Huws et O'Regan, 2001, p. 56).

Parmi les obstacles aux téléservices aux entreprises, le fait que tel ou tel service se prête mal à la prestation par voie numérique, les considérations de sécurité et de vie privée, les problèmes de disponibilité de compétences au plan interne et externe, les coûts d'infrastructure et de mise en œuvre et les obstacles réglementaires sont parmi les plus importants. En ce qui concerne l'état de préparation aux téléservices, le manque de compétences nécessaires, au plan tant interne qu'externe, est un obstacle largement cité auquel il est possible de remédier par une amélioration de l'enseignement et de la formation, de même que par une adoption accrue qui entraîne l'apprentissage. Un certain nombre d'autres obstacles largement cités sont susceptibles d'être atténués par des niveaux d'adoption accrus, conduisant à de nouvelles possibilités d'économies d'échelle et d'apprentissage. Les obstacles liés aux coûts et aux qualifications sont ressentis avec plus d'acuité par les nombreuses petites sociétés du secteur des services aux entreprises. Toutefois, avec le développement des options pour les téléservices, on peut s'attendre à une multiplication de solutions mieux adaptées à leurs besoins. Il existe également des obstacles liés aux normes, à la vie privée, à la sécurité et à la confiance. L'obstacle que peuvent représenter les coûts de communication peut être éliminé par une réforme des télécommunications et un renforcement de la concurrence. Enfin, il existe un certain nombre d'obstacles que l'on peut qualifier de façon générale de culturels (par exemple gestion du télétravail et contrats d'externalisation à l'étranger).

### Progression et niveaux d'adoption des téléservices

Les enquêtes sur les services aux entreprises donnent à penser que l'usage des téléservices et des fonctions de soutien e-business est déjà important au vu de la proportion d'entreprises qui proposent des formules de téléservices, même si ceux-ci ne représentent pas encore une très grande part du chiffre d'affaires du secteur (voir le chapitre 3). Les téléservices, le plus souvent, accompagnent et complètent la forme principale de prestation. Néanmoins, un nombre croissant de sociétés de services aux entreprises ont adopté largement, et même parfois exclusivement, des modèles d'entreprise en ligne. De ce fait, le niveau des téléservices aux entreprises varie d'un pays à l'autre, d'une entreprise à l'autre, d'un service à l'autre, et aussi entre petites, moyennes et grandes entreprises, entre zones métropolitaines, régionales et rurales, entre milieu économique et culturel et entre modèles d'entreprises prestataires. Les téléservices ont atteint un certain degré de maturité dans certains segments (par exemple développement de logiciels et services informatiques) alors qu'ils émergent tout juste dans d'autres (par exemple R-D et tests techniques, et conseils aux entreprises).

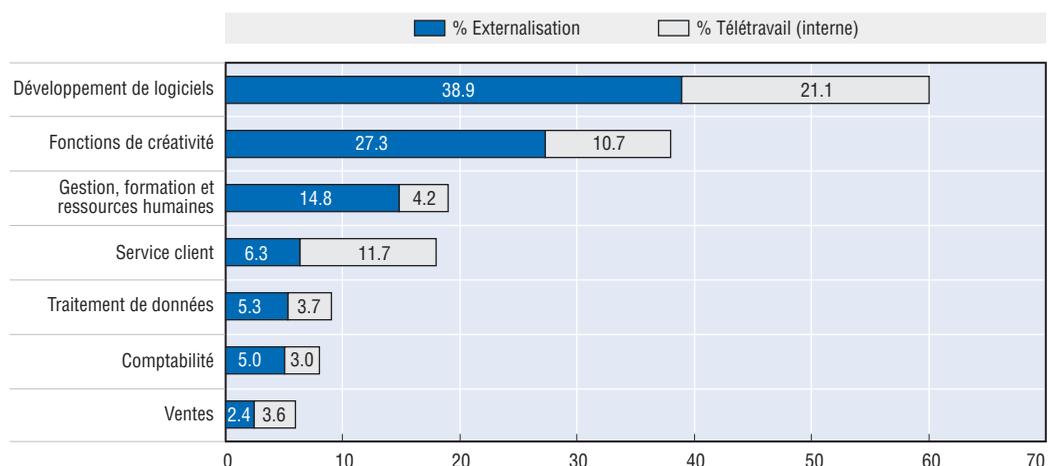
#### Du côté de la demande

Les entreprises et organisations qui externalisent une partie de leurs activités et achètent des biens et services en ligne sont des clientes toutes désignées des téléservices. Une enquête européenne auprès d'établissements de plus de 50 salariés a montré qu'en 2000, 43 % des établissements externalisent au moins un service assuré par téléprestation, 41 % pratiquaient la distribution numérique B2B (approvisionnement informatisé), 11 % engageaient des indépendants pratiquant la téléprestation, 35 % externalisent au sein de leur région, 18 % dans d'autres régions au sein de leur pays et 5.3 % auprès d'entreprises d'autres pays (Huws et O'Regan, 2001, p. 16). L'externalisation était davantage pratiquée en République tchèque, en Hongrie et en Pologne que dans les pays de l'UE15, bien que cela puisse peut-être s'expliquer par l'échantillon de déclarants (les entreprises interrogées étant davantage susceptibles de pratiquer l'externalisation) (Mako et Keszi, 2003), et elle semblait plus largement adoptée dans les pays méditerranéens d'Europe (Italie, Espagne, Portugal et Grèce) qu'en Europe centrale (Altieri *et al.*, 2003). En Australie, où une enquête similaire a englobé les petites entreprises, 19 % des établissements pratiquaient l'externalisation, 16 % auprès d'autres entreprises et 6 % auprès d'indépendants pratiquant la téléprestation. Si l'on exclut les petites entreprises, les niveaux d'externalisation informatisée sont plus proches des moyennes européennes, avec un taux d'environ 25 % des établissements (24 % utilisant des sous-traitants et 7 % des indépendants) (Emergence, 2002, p. 15 ; 2003).

L'étude européenne donne également certaines indications relatives sur l'adoption et de l'usage des téléservices. La téléprestation de services aux entreprises externalisés semble très répandue ; plus de 75 % des établissements qui externalisent reçoivent une prestation par voie numérique. Sur ce chiffre, près de 77 % externalisent auprès d'autres établissements, tandis que 66 % le font auprès d'indépendants qui pratiquent la téléprestation. Comme on peut le penser, les téléservices sont surtout utilisés quand le prestataire est éloigné ou dans un autre pays. Pas moins de 88 % des établissements externalisent auprès d'un fournisseur à l'étranger bénéficiaient d'un téléservice, contre 76 % de ceux externalisant dans une autre région du même pays où à l'intérieur de leur propre région (Huws et O'Regan, 2001).

Le développement de logiciels et les fonctions de création (notamment marketing, publicité et R-D) sont parmi les services externalisés les plus couramment assurés à distance (figure 5.8). Parmi les établissements européens interrogés, 39 % indiquent pratiquer l'externalisation informatisée pour le développement de logiciels, 27 % pour les fonctions de créativité et 15 % pour la gestion, la formation, les ressources humaines. Quand on compare la téléprestation de services externalisés avec le recours à la téléprestation en général dans les mêmes secteurs (externalisation plus télétravail rendus possible par les TIC), l'externalisation sur des réseaux informatisés est relativement plus fréquente dans le développement de logiciels, les fonctions de créativité et la gestion, la formation et les ressources humaines (pour lesquelles la téléprestation de services externalisés est relativement fréquente, même si globalement, elle est faible), plutôt dans les services aux consommateurs (pour lesquels l'externalisation

Figure 5.8. Externalisation et téléservices en Europe par fonction (demande), 2000  
Pourcentage d'établissements



Source : Huws, U. et S. O'Regan (2001), *E-work in Europe : Results from the 18-Country Employer Survey*, Institute for Employment Studies, IES Report 380.

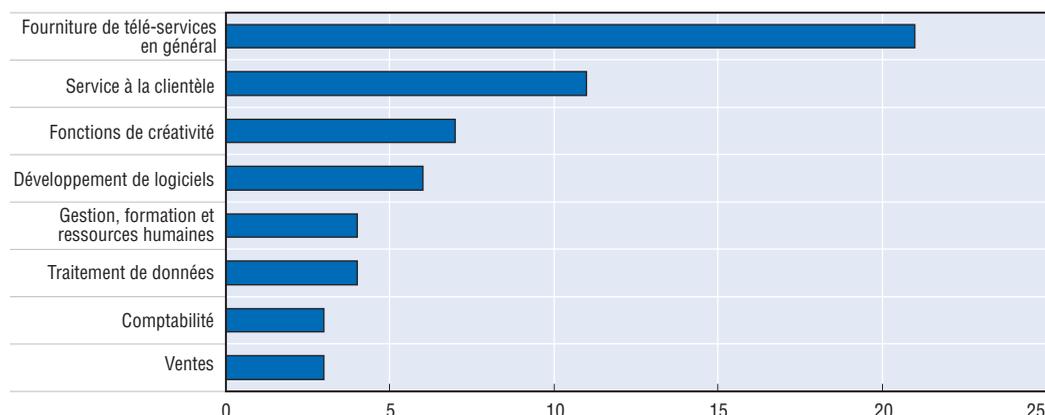
est relativement peu pratiquée, pas plus que la télé prestation en général) (Huws et O'Regan, 2001). En Australie également, le développement et le soutien logiciels constituent la fonction la plus fréquemment externalisée et informatisée, devant les fonctions de créativité (édition, conception et R-D). Toutefois, la taille de l'entreprise est un facteur déterminant dans les fonctions externalisées, les gros établissements étant davantage susceptibles d'externaliser les services aux clients, le traitement et la saisie de données et le développement et le soutien logiciels, plutôt que les fonctions de créativité, de comptabilité et de gestion des ressources humaines (Emergence, 2002, p. 16).

#### Du côté de l'offre

Les données sur les transactions de commerce électronique dans les services (ventes et achats en ligne) donnent certaines indications sur la progression des télé services. Aux États-Unis, le chiffre d'affaires du commerce électronique dans certaines industries de services a atteint 37.3 milliards d'USD en 2002, soit environ 0.8 % du chiffre d'affaires global. Sur ce chiffre, le commerce électronique dans les services de conception de systèmes informatiques et assimilés a représenté un chiffre d'affaires de 3.5 milliards d'USD (2.1 % du total) et dans autres services d'information de 2 milliards d'USD (5.7 % du total) (US Bureau of the Census, 2003b). Le Boston Consulting Group (2000) indique qu'en Australie et en Nouvelle-Zélande, les transactions de commerce électronique interentreprises ont représenté 10 milliards d'USD en 2000, soit environ 2 % de l'ensemble des achats des entreprises. Il estime que la part du secteur des services aux entreprises dans le commerce électronique interentreprises a été de 3.1 % (pour un montant d'environ 300 millions d'USD).

Dans l'enquête européenne, 21 % des établissements de plus de 50 salariés fournissaient des télé services aux entreprises, c'est-à-dire utilisaient la télé prestation pour la fourniture de services aux entreprises (Huws et O'Regan, 2001, p. 40). L'étude faisait toutefois apparaître des différences nationales marquées, avec des niveaux élevés d'offre en Pologne, en Hongrie, en Finlande et aux Pays-Bas et des niveaux plus faibles en Italie, en France et en Grèce. En Australie, 15.4 % des établissements interrogés début 2002 fournissaient des télé services, le fait que les petites entreprises soient incluses dans l'échantillon ne faisant que relativement peu de différence dans le niveau global de l'offre de services notifié (Emergence, 2002, p. 30). Cela donne à penser que la télé prestation de

Figure 5.9. Offre de services d'externalisation informatisée en Europe, 2000  
Pourcentage d'établissements interrogés



Source : D'après Huws, U. et S O'Regan (2001) *E-work in Europe : Results from the 18-Country Employer Survey*, Institute for Employment Studies, IES Report 380, p. 39.

services aux entreprises en Australie est légèrement en retrait par rapport à la moyenne européenne, mais à des niveaux comparables à ceux de pays comme la Suède et l'Allemagne.

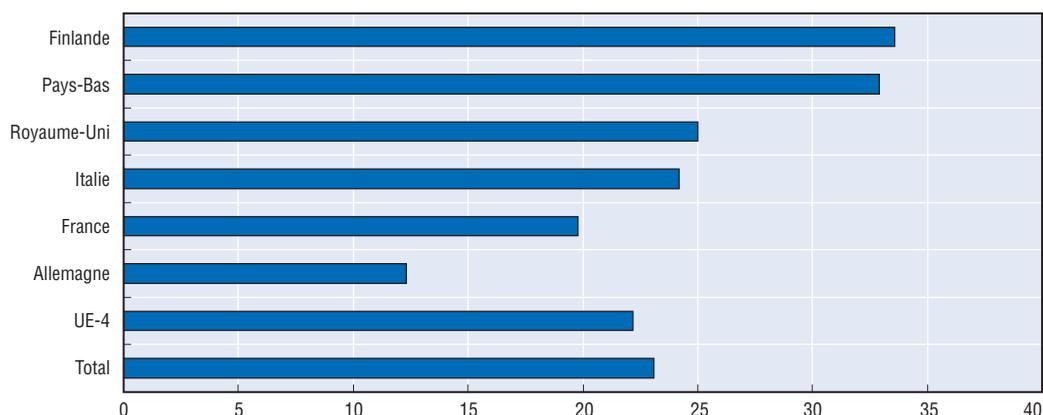
En Europe, les services les plus couramment fournis étaient les services clients et les fonctions de conception, d'édition et de création (notamment publicité, marketing et R-D ; et développement et soutien logiciels) (figure 5.9). En Australie, les services aux entreprises les plus couramment assurés par téléprestation au début 2002 étaient les services aux clients et les fonctions de création (notamment édition, conception et marketing et R-D). Dans les grands et moyens établissements, les ressources humaines, le développement et soutien logiciels et les services comptables et financiers sont les services les plus couramment assurés par téléprestation, mais parmi les petits établissements, ce sont plutôt les services en matière de ressources humaines (Emergence, 2002, p. 30). L'externalisation informatisée des fonctions de gestion des ressources humaines et de formation est beaucoup moins courante en Australie qu'en Europe ; les centres d'appel externalisés sont également moins fréquents (Emergence, 2002, p. 45).

### Services des TIC

Les services des TIC devraient être d'importants fournisseurs de services aux autres entreprises par téléprestation, mais on connaît étonnamment peu le niveau de cette forme de prestation dans les industries des TIC. Aux États-Unis, les données sur l'adoption de diverses solutions pour entreprises utilisant l'Internet dans la branche « Prestataires de services et communications » (SIC 4812, 4813 et 4841) montrent que fin 2001 50 % des entreprises avaient adopté des solutions d'automatisation de la force de vente, 69 % avaient adopté le commerce électronique, 74 % avaient adopté le marketing sur Internet et 86 % le service et le soutien clients sur Internet. Au Canada, les chiffres étaient de 26 % pour l'automatisation des forces de vente, 46 % pour le commerce électronique, 64 % pour le marketing *via* l'Internet et 54 % pour le service et le soutien clients *via* l'Internet. Pour le Royaume-Uni, la France et l'Allemagne, les chiffres étaient de 27 % pour l'automatisation des forces de vente, 39 % pour le commerce électronique, 47 % pour le marketing *via* l'Internet et 74 % pour le service et le soutien clients (Varian *et al.*, 2002, pp. 22 et 41) (voir tableau C.5.5 de l'annexe).

Il ressort des données disponibles qu'une proportion importante d'entreprises de services des TIC vendent en ligne, mais que les volumes de ventes sont faibles (figure 5.10 et chapitre 3). En Europe, à la mi-2002, un peu plus de 22 % des entreprises interrogées dans le secteur des télécommunications et

Figure 5.10. **Entreprises européennes de services des TIC pratiquant la vente en ligne, mi-2002**  
 Pourcentage de l'ensemble des entreprises de services des TIC



Source : E-business Watch (2002) *ICT & e-business in the Telecommunications and Computer Services Sector*. Commission européenne, Sector Report no 6, juillet. Data Annex : Enterprise weighted.

de l'informatique (TIC) en Allemagne, en France, en Italie et au Royaume-Uni (UE4) vendaient en ligne, même si dans 33 % des cas, les ventes en ligne représentaient moins de 5 % du total des ventes.

Les niveaux de collaboration et de services en ligne varient d'un pays à l'autre, la part des téléservices étant légèrement plus forte en Finlande et plus faible en Italie. Ainsi, 75 % des entreprises de services des TIC au Royaume-Uni et 77 % en Finlande échangeaient des documents en ligne avec leurs clients à la mi-2002, contre 53 % en Allemagne et 41 % en Italie. En ce qui concerne les processus de soutien internes, plus de 20 % des entreprises de services des TIC au Royaume-Uni et en Finlande utilisaient des systèmes de gestion des connaissances à la mi-2002, contre tout juste 7 % en Italie. De la même manière, l'utilisation de technologies en ligne pour la gestion des ressources humaines variait de 13 % des entreprises de services des TIC en Italie à plus de 40 % en Finlande, et l'utilisation de technologies en ligne pour les fonctions centrales de gestion des projets (par exemple suivi des heures ouvrées et des délais de production) variait de 9 % en Italie à plus de 50 % en Finlande (E-business Watch, 2002) (voir le chapitre 3).

#### *Autres services aux entreprises*

Dans la catégorie des autres services aux entreprises, les ventes de services en ligne sont inférieures à ce qu'elles sont dans le segment des services des TIC et les montants des ventes demeurent faibles, malgré certains signes d'un développement de l'activité. Mi 2002, une moyenne de 47 % des sociétés européennes de services aux entreprises effectuaient des achats en ligne, dont 46 % pour acquérir des facteurs de production directs et 69 % pour obtenir des services d'entretien, de réparation et d'exploitation (MRO). Le recrutement et les biens normalisés et numérisés (par exemple espace publicitaire dans les médias, images pour la publicité et le marketing, etc.) étaient les catégories faisant l'objet des achats les plus fréquents. Comme de nombreux services ont un caractère tacite et se font en face à face, les ventes en ligne restent encore peu fréquentes dans certains domaines des services aux entreprises. Dans l'UE4, seuls environ 10 % des sociétés fournissant d'autres services aux entreprises<sup>17</sup> étaient comptabilisées comme effectuant des ventes en ligne à la mi-2002 et pour près de 60 % de ces entreprises, les ventes en ligne représentaient moins de 5 % du total des ventes en valeur. Parmi ces sociétés de services aux entreprises vendant en ligne, un peu plus de 30 %

seulement acceptaient le paiement en ligne par le client, mais environ 67 % assuraient un service après-vente en ligne (E-business Watch, 2002).

On note des différences sensibles entre pays quant au niveau des ventes en ligne et des activités connexes de soutien notifiés par les sociétés de services aux entreprises. À la mi-2002, la proportion d'entreprises vendant en ligne était comprise entre 21.5 % en Irlande et tout juste 3.5 % en France, et si 67 % des sociétés de services aux entreprises vendant en ligne en Italie acceptaient le paiement en ligne, aucune ne l'acceptaient en Allemagne. Il semble exister d'importantes variations dans le degré de confiance à l'égard des systèmes de paiement en ligne. La proportion d'entreprises fournissant en ligne des services après-vente variait aussi beaucoup, mais dans une mesure moindre : la quasi-totalité des sociétés de services aux entreprises vendant en ligne en France proposaient des services après-vente en ligne, alors que ce n'était le cas que de seulement la moitié environ en Allemagne et aux Pays-Bas.

À la mi-2002, 15 % des entreprises du secteur des services aux entreprises en Europe utilisaient des technologies en ligne pour annoncer les offres d'emploi, et 13 % les utilisaient pour des fonctions en relation avec les ressources humaines. À cette date, 16 % utilisaient des technologies en ligne pour la comptabilisation des heures de travail et du temps facturé et 5.2 % utilisaient des systèmes automatisés pour le remboursement des frais de voyage. Quelque 45 % des salariés du secteur des services aux entreprises en Europe travaillaient dans des entreprises autorisant l'accès à distance aux systèmes informatiques de l'entreprise, et près de 42 % des entreprises du secteur utilisaient des technologies en ligne pour l'échange de documents et le travail en collaboration. Les systèmes de gestion des connaissances étaient utilisés par 7 % des petites entreprises et par 23 % des grandes entreprises du secteur, et près de 13 % de l'ensemble des salariés du secteur travaillaient dans des entreprises utilisant des systèmes de gestion des connaissances. Quelque 20 % des employés du secteur travaillaient dans des entreprises disposant d'extranets permettant le travail en collaboration avec des tiers (E-business Watch, 2002) (voir le chapitre 3).

Mi-2002, près de 58 % des sociétés de services aux entreprises ayant un accès à l'Internet dans l'UE4 utilisaient des technologies en ligne pour échanger des documents avec des clients, 51 % les utilisaient pour échanger des documents avec des fournisseurs, 16 % les utilisaient pour collaborer avec des partenaires dans la conception de produits, 16 % négociaient des contrats en ligne, 9.4 % collaboraient en ligne avec des partenaires pour établir des prévisions de la demande et 7 % utilisaient des technologies en ligne pour la gestion des capacités et des stocks (E-business Watch, 2002). Comme pour les téléservices, les activités de soutien par téléprestation variaient selon les pays. Au Danemark, 73 % des sociétés de services aux entreprises ayant un accès Internet échangeaient des documents en ligne avec des clients à la mi-2002, contre tout juste 37 % aux Pays-Bas. La collaboration en ligne avec des partenaires commerciaux dans le secteur des services aux entreprises était comprise entre plus de 27 % des entreprises ayant un accès Internet au Danemark à 5 % aux Pays-Bas (E-business Watch, 2002) (voir le chapitre 3).

### ***Incidence des téléservices***

L'incidence des téléservices varie selon le pays, le service ou l'entreprise, de même qu'à l'intérieur de chaque pays, service ou entreprise. Au niveau national, les écarts sont fonction de l'état de préparation, de la diffusion et de l'impact (voir les chapitres 3 et 4). L'économie doit être prête pour les téléservices avant que les téléservices aux entreprises puissent décoller. Cela implique, notamment, un accès abordable à la bande passante, aux qualifications et aux services nécessaires. La diffusion dépendra également de l'adoption convergente de l'externalisation et du commerce électronique interentreprises du côté de la demande, et de l'élaboration de modèles économiques viables de téléservice, du côté de l'offre. L'étendue et l'ampleur de l'impact seront fonction de la capacité des dirigeants des entreprises et des pouvoirs publics à tirer parti des bénéfices potentiels et dépendront de facteurs tels que la structure du secteur et le niveau de la concurrence pour assurer la diffusion des retombées. Quand tous ces éléments sont réunis, l'adoption des téléservices aux entreprises sera plus

rapide, ceux-ci se diffuseront plus rapidement et plus largement et leur impact sera plus fort et plus largement ressenti.

Au niveau des secteurs, l'impact des téléservices varie selon que celles-ci se caractérisent (comme dans le logiciel prêt à l'emploi) ou non (par exemple services de conseil) par de fortes économies d'échelle. La télédistribution permet aux entreprises de croître et de réduire leurs coûts moyens, ce qui peut aboutir à une certaine concentration. L'effet sera encore plus fort si des effets de réseau entrent en jeu (par exemple, logiciels prêts à l'emploi standardisés). Inversement, dans des domaines comme le conseil en gestion, du fait de la disponibilité et de l'accessibilité accrues des informations sur l'Internet, les petites entreprises pourraient être en mesure de rivaliser dans des conditions de plus grande égalité dans certains domaines (par exemple études de marché) et fournir certains types de services à l'échelle mondiale (par exemple, rapports de recherche). Des possibilités existent dans certains secteurs pour des modèles d'entreprise nouveaux ou adaptés, fondés sur les téléservices et sur l'entrée de nouvelles entreprises sur le marché, ce qui tendra à aviver la concurrence et jouera à la baisse sur les prix.

Au niveau de l'entreprise, l'incidence financière et organisationnelle des téléservices peut être significative. Beaucoup ont signalé d'importantes économies de coûts et progressions de recettes liées à un accroissement des ventes, à l'accès à un plus grand nombre de clients et à une amélioration des relations avec la clientèle. Au plan interne, une meilleure efficacité des opérations de l'entreprise et une réduction de coûts sont également fréquemment observées. Certains éléments disparates donnent à penser que globalement les sociétés de services aux entreprises qui choisissent des solutions fondées sur les téléservices et l'Internet, quand cela est possible, augmentent leurs recettes et diminuent leurs coûts, ce qui améliore la productivité. Dans les études considérées, aucune mesure n'a été faite des incidences sur l'emploi, pas plus que des incidences sur les échanges internationaux, bien que des travaux antérieurs de l'OCDE (OCDE, 2002) donnent à penser que le commerce électronique interentreprises a un caractère un peu moins international que le commerce traditionnel. Le besoin d'informations tacites et de contacts en face à face dans de nombreux domaines des services aux entreprises donnent à penser que cela pourrait également être le cas pour les téléservices aux entreprises.

### ***Enjeux pour les pouvoirs publics***

Pour les pouvoirs publics, il s'agit avant tout de renforcer le cadre pour les téléservices aux entreprises et d'améliorer leur diffusion, et de faire en sorte que l'environnement économique contribue à la diffusion de leurs impacts positifs (tableau 5.12). Ils doivent agir sur : l'infrastructure de réseaux (par exemple bande passante disponible, latence des réseaux, coûts de communication) ; les normes (par exemple, normes formelles et informelles pour la messagerie) ; la certification de qualité et l'accréditation (par exemple reconnaissance des qualifications professionnelles et accréditation de la qualité des prestataires de services) ; la propriété intellectuelle (par exemple, R-D, études techniques, développement de logiciels et essais techniques) ; la vie privée, la sécurité et l'authentification (par exemple, traitement des informations personnelles, comptables et financières des consommateurs) ; la privatisation d'activités du secteur public (par exemple R-D et essais techniques) ; l'externalisation de services par le secteur public et le rôle que joue celui-ci en tant qu'utilisateur exigeant (par exemple, externalisation d'activités de pointe) ; le rôle pionnier du secteur public (par exemple, administration électronique, marchés publics en ligne) ; l'enseignement et la formation (par exemple armer les travailleurs pour le changement tant à l'entrée sur le marché du travail que par un apprentissage tout au long de la vie) ; la flexibilité des marchés du travail (par exemple permettre le recrutement d'agents sous contrat et d'intérimaires) ; la politique de concurrence (par exemple faire en sorte que l'industrie des services aux entreprises demeure compétitive) et l'harmonisation et la simplification des réglementations internationales (par exemple, investissements, obligations légales et exigences en matière de notification et de présence physique). L'une des clés pour bénéficier pleinement de toutes les retombées des téléservices est d'intégrer ceux-ci dans toutes les fonctions et solutions d'e-business : chaîne de valeurs de l'entreprise, avant- et arrière-guichets et

Tableau 5.12. **Téléservices aux entreprises**  
Situation actuelle, potentiel et principales questions

Type de service	Potentiel	Situation actuelle	Principales questions
Développement de logiciels	Fort	Mature	DPI, bande passante, congruence
Services des TI	Moyen	Mature	Réglementation commerciale, congruence
Services d'extraction d'informations	Fort	Mature	DPI, bande passante, sécurité/authentification
Services de R-D	Moyen	Émergent/en développement	Congruence, bande passante, DPI, sécurité
Services de conception technique	Fort	Émergent/en développement	Congruence, bande passante, DPI, sécurité
Services d'essais techniques	Fort	En développement	Bande passante, DPI, sécurité
Publicité	Fort	En développement/mature	Bande passante, vie privée, sécurité
Marketing	Moyen	Émergent/en développement	Congruence
Conseil aux entreprises	Faible	Émergent	Congruence
Ressources humaines (EFP)	Moyen	Émergent/en développement	Congruence, bande passante, vie privée
Offre de main-d'œuvre	Fort	Mature	Réglementation du marché du travail, congruence
Recrutement	Fort	En développement/mature	Congruence, vie privée, sécurité

*Note* : la congruence désigne le fait qu'il y a adéquation entre le client et le prestataire dans des domaines comme les systèmes de coordination et de contrôle, les objectifs et les valeurs, les capacités, les processus et les technologies de l'information.

processus internes et externes. Des compétences techniques, organisationnelles et commerciales sont essentielles pour bénéficier des retombées des téléservices (voir les chapitres 3 et 6).

### Téléservices de santé

On étudie dans cette section les téléservices dans le secteur des soins de santé, en s'appuyant sur une publication de l'OCDE (2003b). Bien que diverses activités et fonctions dans le secteur des soins de santé utilisent de façon intensive les TIC (par exemple, techniques avancées d'imagerie, traitement de données, suivi des dossiers), il existe des possibilités considérables d'intégration de différentes technologies et de recours aux téléservices.

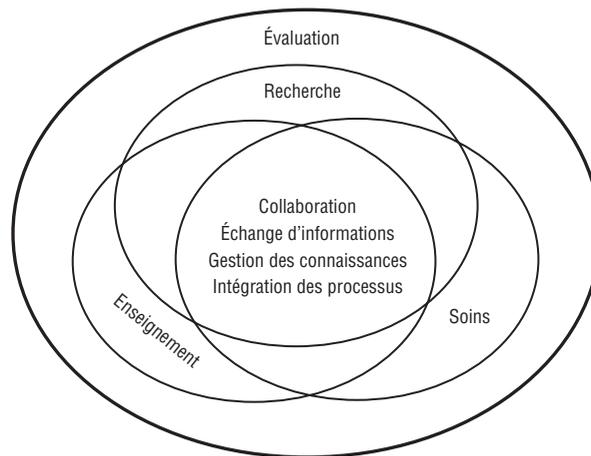
#### Caractéristiques et pertinence des téléservices de santé

Les téléservices de santé sont définis comme étant le « transport » informatisé (direct ou indirect) de biens, services et connaissances liés à la santé. Ceux-ci peuvent prendre différentes formes et ils offrent des possibilités considérables en matière de téléprestation, car il s'agit de contenus qui peuvent être mémorisés, transmis et manipulés sous forme numérique. Nous allons examiner les applications dans quatre domaines :

- **Soins** : sites Web grand public sur la santé, plates-formes d'échange électronique entre patients et prestataires, fichiers médicaux en ligne, monitoring des patients et soins à domicile, téléconsultation ; échange d'images médicales numérisées ; transactions médicales.
- **Recherche** : base de données biomédicales, collaboration pour la recherche, réseaux de centres d'excellence de recherche médicale dans des domaines spécifiques.
- **Enseignement** : télé-enseignement, éducation médicale permanente et cours d'enseignement au soins personnels.
- **Évaluation** : publication avec comité de lecture et recueil de données pour l'évaluation de l'incidence des téléservices sur la santé et de l'efficacité de la politique des TIC dans la tenue à jour et la consultation des bases de données factuelles sur les effets des interventions dans le domaine de la santé.

Selon un rapport de l'Institute of Medicine des États-Unis (2001) « l'automatisation et la normalisation des transactions médicales, financières et administratives dans l'industrie de la santé sont essentielles pour rehausser la qualité, prévenir les erreurs médicales, renforcer la confiance des consommateurs et améliorer l'efficacité ». Un large éventail d'études a été entrepris sur certains

Figure 5.11. Domaines des téléservices dans le secteur de la santé



scénarios, qui tendent fortement à démontrer que les téléservices pourraient avoir d'importantes retombées médicales et économiques.

La figure 5.11 illustre le rôle des téléservices dans le secteur de la santé. Dans la plupart des études, les systèmes informatisés de santé sont étudiés du point de vue des soins, mais cette approche est trop étroite pour mettre en évidence toutes les incidences potentielles des téléservices. Une approche holistique des « systèmes adaptatifs complexes » (Institute of Medicine, 2001) dans chaque domaine est essentielle pour analyser des formes dynamiques et complexes que peuvent prendre les téléservices.

### **Facteurs qui encouragent et freinent les téléservices de santé**

On examine ici les téléservices de santé du point de vue de l'état de préparation, de leur diffusion et de leur impact. Une fois que l'infrastructure de base sera en place, que les divers systèmes seront interopérables et que les problèmes de respect de la vie privée et de sécurité auront été réglés, les téléservices vont sans doute se diffuser rapidement, même si cela se fait de façon inégale, et ils auront des effets généralisés sur les soins de santé. Les facteurs importants allant dans ce sens sont le souci de limiter les coûts, d'améliorer la qualité, d'assurer un accès universel aux soins et d'exploiter les retombées de la coopération internationale. Les autres facteurs importants sont notamment la multiplication des accès Internet à haut débit peu coûteux et des consommateurs « ayant accès au Web » qui peuvent davantage assumer leur propre bien-être. Récemment, des problèmes mondiaux comme le SRAS et la menace du bioterrorisme sont apparus comme des facteurs très importants aux niveaux national et international.

#### *État de préparation*

**Haut débit et WiFi.** La disponibilité de plus en plus grande d'une infrastructure peu coûteuse à haut débit est un facteur important, et un grand nombre d'applications numériques exigent des connexions permanentes et haut débit avec l'Internet. De nombreux pays de l'OCDE investissent pour accroître le taux de diffusion du haut débit ; le Royaume-Uni, par exemple, a engagé 1 milliard de GBP pour relier par des lignes à haut débit chaque hôpital et cabinet de médecin. Le WiFi apparaît comme une solution de plus en plus intéressante pour assurer un accès à haut débit généralisé et à bas coût aux

prestataires et consommateurs de services de santé, malgré la portée actuellement limitée du signal (une centaine de mètres).

*Normes logicielles ouvertes et modularité.* Les possibilités de plus en plus grandes de réutilisation des éléments logiciels du fait de la disponibilité croissante d'applications de logiciels libres et de l'amélioration des méthodes de développement logiciel est un autre facteur qui prend de l'importance. Des logiciels normalisés et modulaires réduisent ou éliminent les obstacles à l'interopérabilité des applications et au partage des données provoqués par les incompatibilités dans les normes de données et par les coûts élevés de mise en œuvre. Ce type de logiciel rend les infrastructures et solutions pour les téléservices plus abordables et envisageables à l'échelle mondiale<sup>18</sup>.

*Remboursement.* Les mécanismes de remboursement qui permettent le paiement des téléservices sont un autre facteur jouant en faveur de l'adoption de solutions de ce type, tout comme l'existence de mécanismes de financement et de modèles économiques clairs.

### Diffusion

*Extension géographique de la couverture médicale universelle.* Des pays comme l'Australie, le Canada, la Finlande et la Suède qui comptent de vastes zones très peu peuplées ont de très gros problèmes pour réaliser certains objectifs de leur politique de santé, comme l'accès universel à des soins de qualité. Les téléservices mettant en œuvre des applications de télé-médecine sont un outil important pour surmonter les contraintes de distance, de temps et de disponibilité des compétences.

*Sécurité nationale et coopération internationale.* La transmission de maladies infectieuses par-delà les frontières politiques et organisationnelles est un nouveau facteur important. La crise du SARS et la menace de terrorisme biologique accélèrent les investissements dans les réseaux de monitoring biologique, les réseaux de collaboration en recherche médicale et les systèmes d'aide à la décision de la gestion des soins thérapeutiques.

### Impacts

*Limitation des coûts.* Tous les systèmes de santé sont confrontés à des difficultés financières croissantes, et la réduction des coûts est un facteur important dans la mise en œuvre de solutions de téléservices. Comme dans d'autres pays, l'échange d'informations numériques permet des mouvements et un stockage plus efficaces des fournitures et il facilite la réorganisation des chaînes d'approvisionnement et de l'infrastructure physique. Les entreprises de santé voient dans les téléservices un moyen de réduire leurs frais généraux grâce à l'entreposage et la distribution juste à temps de médicaments et autres biens de consommation, et un moyen de faciliter les achats groupés. Grâce aux téléservices, des infrastructures à forte intensité de capital comme les systèmes d'archivage d'images médicales peuvent être mis en commun ou externalisés, ce qui réduit les doubles emplois.

*Qualité.* L'échange numérique de savoirs et d'informations améliore la qualité des soins en éliminant les sources d'erreurs. Sont notamment évitables les erreurs d'interprétation des instructions et ordonnances manuscrites et la délivrance et l'administration incorrectes de médicaments. La réduction des erreurs est l'une des conséquences les plus rapides à obtenir, les plus faciles à mesurer et les plus spectaculaires des téléservices.

*Gestion intégrée des maladies.* La gestion de maladies chroniques comme le diabète nécessite l'intégration d'un grand nombre de domaines d'expertise sanitaire. Chaque acteur dans la « chaîne de valeur » peut se spécialiser dans différentes parties du protocole de soins, par exemple régime alimentaire, exercice, prélèvement sanguin et analyse. L'intégration numérique est un outil extrêmement rentable à l'appui de procédures et processus de soins complexes et souvent au cas par cas.

*Consommateurs en ligne.* Des consommateurs motivés et maîtrisant l'Internet sont des facteurs d'évolution importants en ce qui concerne l'information et les services de santé en ligne. De plus en plus de personnes vont vouloir prendre elles-mêmes en charge leur santé, à mesure que la génération

des « baby-boomers » va être touchée par un nombre croissant de maladies chroniques et que les canaux traditionnels de prestations de soins vont devenir toujours plus saturés. L'intérêt porté par les consommateurs aux sites sur la santé est confirmé par les données présentées plus haut dans ce chapitre et dans le chapitre 3. Malgré l'effondrement des sociétés Internet et la disparition d'un grand nombre de portails consacrés à la santé, les études montrent que la santé est l'un des principaux thèmes des recherches d'information sur l'Internet (OCDE, 2003b). Les consommateurs de soins représentent une forte proportion des internautes américains à la recherche d'informations autres que de loisirs. La plupart des consommateurs de santé en ligne recherchent des informations sur les médicaments et les maladies. Ils sont davantage susceptibles de rechercher des compléments d'informations après avoir vu une publicité en ligne pour un médicament et ils sont beaucoup plus susceptibles d'y donner suite dans la vie courante (par exemple, visite d'un médecin, demande d'un médicament précis, consultation d'un pharmacien, appel d'un numéro gratuit). Selon la Cybercitizen® Health Study (Manhattan Research LLC, 2003), les consommateurs en ligne d'informations et de produits sur la santé sont passés de 13.4 millions ou environ un tiers des consommateurs en ligne mi-1997 à 63.3 millions, soit quelque 65 % du total des consommateurs en ligne au troisième trimestre de 2002. D'ici 2007, leur nombre devrait encore progresser d'environ 50 % pour atteindre près de 100 millions, sur un total d'environ 132 millions.

### Obstacles

Les téléservices entrant dans leur phase de diffusion, les obstacles sont essentiellement humains et organisationnels. Des questions comme la sécurité et la confiance, motivées par le besoin d'assurances quant à la qualité de l'information et par le besoin de protection de la vie privée et de confidentialité, ralentissent la diffusion et la mise en œuvre des systèmes de téléservices dans le secteur de la santé. Les règles de remboursement qui ne permettent pas le remboursement de téléservices sont un autre problème. On ne dispose pas d'études de cas rigoureuses fondées sur des données factuelles, susceptibles de convaincre les décideurs de la valeur des applications de téléservices de santé. Enfin, comme les retombées sont souvent ressenties en aval du point où les investissements doivent être réalisés pour instaurer les conditions requises, les frontières politiques ou concurrentielles sont susceptibles de freiner l'investissement dans l'infrastructure nécessaire.

Un obstacle significatif à l'investissement dans l'infrastructure pour les téléservices tient au paradoxe qui veut que « les recettes ou bénéfices apparaissent souvent sur un site et dans un budget, alors que l'essentiel des coûts et des engagements de ressources apparaît sur un autre site et un autre budget » (Fédération des conseils de comtés suédois, 2001). De plus, des retombées comme l'amélioration des soins et de l'état sanitaire de la population sont difficiles à démontrer et à quantifier de façon incontestable. L'infrastructure pour les téléservices de santé s'inscrit dans un « espace commun électronique de soins », et il est souvent difficile pour une organisation isolée de s'engager à assurer avec l'ampleur voulue le financement de tout l'éventail des composants requis pour sa mise en place.

*Infrastructure de base : réseaux à haut débit, sécurité et confiance.* Très souvent, certains éléments d'infrastructure indispensables manquent ou sont inadaptés. Des limitations dans l'infrastructure de réseau, par exemple en matière de bande passante ou d'accessibilité, sont encore courantes dans de nombreux pays. L'absence de mécanismes de financement par le secteur public ou privé pour l'édification de l'infrastructure nécessaire à des systèmes de téléservices couvrant de multiples organisations est également un obstacle majeur. L'infrastructure juridique, notamment en matière de vie privée et de confidentialité, date souvent d'avant l'apparition de l'Internet et elle ne facilite pas les téléservices. Les données sur les patients ou sur les visiteurs d'un site Web consacré à la médecine ou la santé, notamment leur identité, sont hautement confidentielles. L'adhésion des consommateurs à des systèmes de santé en ligne dépend à la fois de leur confiance dans la qualité et la fiabilité de l'information et de la certitude que la confidentialité est assurée.

*Infrastructure de financement et de remboursement.* L'infrastructure administrative, par exemple les systèmes d'achat et de paiement, de même que les méthodes de remboursement, doivent être

adaptées aux téléservices. Si l'existence de mécanismes de paiement assurant le remboursement des téléservices est un facteur important pour leur adoption, leur non-remboursement est un obstacle fréquent et de taille. De nombreux systèmes d'assurance-santé exigent une rencontre physique entre le médecin et son patient, pour accepter le paiement de la prestation.

*Perception et légitimation des téléservices.* L'ignorance des téléservices et des arguments en faveur de leur utilisation par les organisations et les individus est un obstacle majeur. Très peu d'études présentent des preuves médicales sur les téléservices axés sur le consommateur. On manque également d'éléments pour justifier les investissements au niveau des organisations. La plupart des applications de téléservices (téléconsultation, monitoring de patients) sont des produits et services autonomes qui ne sont que partiellement intégrés dans le système général de soins. Il faut également un argumentaire économique clair avant que les consommateurs ne réalisent l'investissement nécessaire pour bénéficier des téléservices. Les consommateurs seront davantage enclins à adopter des solutions fondées sur des téléservices quand ceux-ci feront partie intégrante de protocole de soins personnels prenant en compte leurs problèmes de santé et utilisant leur dossier médical personnel.

*Qualifications et compétences.* Comme pour l'introduction de toute nouvelle technologie, les prestataires et consommateurs de soins de santé doivent les uns comme les autres beaucoup investir en temps et en argent dans la formation, pour acquérir les compétences nécessaires à une utilisation efficace des systèmes de téléservices.

*Normes techniques et médicales.* L'absence ou l'application inégale de normes techniques et médicales crée également d'importants obstacles. Les systèmes de santé souffrent toujours d'une panoplie incompatible de technologies des TIC résultant d'une concurrence fondée sur des stratégies d'architecture propriétaire. Des normes pour les données informatisées comme le HL7 n'ont pas été appliquées de façon systématique, d'où une médiocre intégration et interopérabilité des logiciels. La situation est aggravée par les coupes budgétaires et la réticence des organisations de santé à remplacer les systèmes anciens du fait de l'impossibilité d'en récupérer les coûts. Sur le plan médical, on ne dispose pas de méthode fiable et cohérente de collecte des données. Les définitions et significations des termes médicaux varient d'un pays à l'autre et les dispositifs de codage, comme l'ICD9, font souvent l'objet d'interprétations au cas par cas. Il est difficile de comparer ou de mesurer les performances des systèmes de santé car le codage sur le lieu de soins introduit souvent des distorsions dans les données (Bridges-Webb, 1986 ; OCDE, 2003b).

### **Adoption et utilisation des téléservices de santé**

Le tableau 5.13 répertorie l'éventail des biens et services adaptés à la téléprestation dans chacun des quatre domaines examinés.

L'éventail des possibilités de téléservices pour les prestataires de soins et de biens et services liés à la santé est très large. Toutefois, comparé à ce qui est possible, les activités au centre de la prestation de soins, à savoir, la recherche, l'enseignement et l'évaluation, demeurent pratiquement non affectées. La plupart des applications de téléservices dans ces domaines sont soit des projets soit des activités pilotes et ne sont pas des applications permanentes autosuffisantes. Les possibilités les plus grandes apparaîtront quand il existera une masse critique d'applications permanentes interconnectées, interopérables et extensibles.

Les applications permanentes les plus courantes concernent des transactions non médicales, relativement simples, telles que les applications d'échange de données informatisé (EDI) pour le traitement des demandes de remboursement, ou la formation médicale permanente. Les applications les plus matures appartiennent au domaine financier et administratif, comme le traitement des dossiers d'assurance-maladie et de remboursement de médicaments, ou les comptes-rendus des résultats de laboratoires, qui sont toutes d'usage très courant et bien établies dans de nombreux pays. L'adoption de plus en plus rapide des TIC et la poursuite de l'intégration et de la normalisation donnent à penser que les fournisseurs n'ont exploité que le sommet de l'iceberg. En Europe, par

Tableau 5.13. Téléprestations de biens et services par domaine : situation actuelle et potentielle

Domaine/type de service	Situation actuelle	Potentiel
<b>A. Soins</b>		
Informations générales de santé	Il existe des exemples matures	Faible-moyen
Courrier électronique patient-prestataire	Quelques, exemples, pas encore de succès	Moyen
Dossiers médicaux personnels	Émergent	Moyen – Fort
Plans de soins personnalisés interactifs	Émergent	Fort
Médecine basée sur des éléments objectifs	Émergent	Fort
Gestion des maladies et de la santé publique	Difficile à mettre en œuvre	Fort
Applications de télémédecine	Émergent à avancé	Fort
Téléconsultation	Émergent	Fort
<b>B. Recherche/innovation</b>		
Base de données biomédicales	Il existe quelques exemples	Fort
Télépiloteage d'expériences	Émergent	Moyen – Fort
Publication sur le Net	Relativement mature	Fort pour les médias à forte intensité de bande passante
Collaboration entre chercheurs	Émergent	Fort
<b>C. Enseignement/formation</b>		
Enseignement diplômant	De nombreux exemples	Fort dans la perspective d'une ouverture
Formation médicale permanente	De nombreux exemples	Très fort quand couplé à l'aide à la décision
Éducation du patient	Émergent	Très fort
<b>D. Évaluation</b>		
Optimisation, utilisation des ressources, par exemple, utilisation optimale des médicaments, correction des erreurs, respect des protocoles	Difficile à mettre en œuvre en raison de l'éparpillement des systèmes et de l'absence d'un indicateur intégré de résultat	Fort
Allocation de ressources, par exemple utilisation optimale des laboratoires, des services d'urgence, des soins spécialisés.	Exemples dans des domaines spécifiques, par exemple disponibilité de lits en service d'urgence	Fort
Mesure des résultats de la politique de santé	Difficile à mettre en œuvre faute de l'introduction de normes et d'une saisie de données sur le lieu de soins	Très fort

Source : OCDE.

exemple, il existe d'importantes possibilités pour gérer la délivrance de médicaments. Une étude de Deloitte & Touche (Commission européenne, 2002) a montré que neuf hôpitaux sur dix géraient leurs stocks par ordinateur, mais que la distribution des médicaments était beaucoup moins automatisée, un hôpital sur deux seulement utilisant des applications informatisées.

Le consommateur apparaît comme l'élément stratégique sans doute le plus important dans les téléservices. On a pu noter que « du point de vue du consommateur, l'Internet est déjà devenu une ressource essentielle lorsqu'il s'agit de rechercher des informations sur la santé, de prendre des décisions sur des choix de traitement ou d'interagir avec des professionnels et organisations de santé » (Basch, 2000). Les consommateurs qui souffrent de maladies chroniques (allergies, migraines, asthme, surpoids, cholestérol élevé, diabète) sont hautement motivés à utiliser des téléservices pour améliorer leur qualité de vie. Cela conduira à terme à l'intégration des téléservices dans les soins, pour une gestion électronique des patients, des ressources étant consacrées à l'amélioration de la qualité et des procédures pour répondre à des définitions élargies de la notion de soins.

Le tableau 5.14 récapitule les modes de prestation de téléservices dans les domaines de la santé et de l'enseignement/formation qui ont le plus grand nombre d'utilisateurs et sont caractéristiques de l'ensemble des modes utilisables pour les applications de santé. Ces applications constituent un banc d'essai idéal pour les innovations en matière de téléservices, de par leur nature et leur complexité.

Tableau 5.14. **Mode de prestation de téléservices et infrastructures requises**

Domaine/service	Technologie	Particulier	Petites institutions	Grandes institutions
		10 Mbits/s	100 Mbits/s	1 Gbits/s
<b>A. Soins</b>				
Images vidéo de haute qualité en différé pour diagnostic	Transfert de fichiers	Haute qualité	Haute qualité	Haute qualité
Consultations de cardiologie, neurologie et salles d'urgence	Vidéo H.323	Haute qualité	Haute qualité	Haute qualité
Cinéangiographie et échocardiogramme	Vidéo H.323	Haute qualité	Haute qualité	Haute qualité
Imagerie cérébrale interactive en 3D	Vizserver SGI	Impossible	Qualité moyenne	Haute qualité
Systèmes d'aide à la décision médicale	Consultation du Web	Haute qualité	Haute qualité	Haute qualité
Systèmes avancés d'aide à la décision	Transfert d'images		Haute qualité	Haute qualité
Monitoring à domicile	Télémesure	Qualité moyenne, connexion permanente		
Télévisites à domicile	Vidéo H.323	Qualité moyenne		
Informations de santé publique	Consultation du Web	Haute qualité		
<b>C. Enseignement/formation</b>				
Télé-enseignement professionnel	Vidéo MPEG 1	Haute qualité	Haute qualité	Haute qualité
Apprentissage pratique	Consultation multimédia	Haute qualité	Haute qualité	Haute qualité
Environnement complet d'apprentissage	Vidéoconférence H.323			
partage d'applications T120	Qualité moyenne	Haute qualité	Haute qualité	

Source : OCDE, d'après CANARIE (2001).

## Impacts des téléservices

Les téléservices peuvent contribuer à la simplification, à la différenciation et la transformation de l'offre de soins. La création de réseaux de prestation nouveaux et plus complexes et la restructuration plus rapide et dynamique des canaux de distribution permettront le transfert des soins vers des lieux plus rentables et le dégroupage des services au sein de la collectivité.

*Spécialisation et différenciation.* La personnalisation des services et le regroupage de produits et de services sont rendus possibles par la capacité d'établir aisément des connexions électroniques et de faciliter la fourniture de biens, de connaissances et de services pour répondre aux besoins spécifiques en matière de santé d'une personne ou d'un groupe. Un accès élargi à des données économiques plus diverses et détaillées sur la santé, et leur plus grande disponibilité permettent de mieux adapter les rapports, etc., à des publics plus spécifiques et variés. La demande de services à valeur ajoutée, non liée à des produits, crée des possibilités de différenciation dans des domaines comme les guides de pratique médicale, la gestion des maladies, l'aide à la décision et les communautés de soutien en ligne.

*Regroupement et intégration.* Les téléservices vont induire la banalisation de certains services car ils peuvent faciliter le regroupement au sein de canaux de distribution plus rentables et plus efficaces. Cela peut aider à contenir ou à réduire les coûts de santé en développant la concurrence et en réduisant les possibilités de domination du marché. Au Canada, par exemple, le regroupement des tableaux provinciaux de remboursement des médicaments au sein d'un tableau national commun pourrait accroître le pouvoir d'achat des provinces et donc réduire le coût total des médicaments pour Medicare.

*Transformation.* Dans certains cas, les téléservices déclencheront une transformation radicale de la structure de l'offre de soins. La suppression des obstacles de distance et de temps, conjuguée à la

capacité à relier les composantes des systèmes de soin selon des organisations plus dynamiques et plus complexes créera les conditions d'innovations importantes.

### **Impact économique sur les soins de santé, la recherche, l'enseignement et l'évaluation**

Il existe tout un ensemble d'éléments empiriques sur les avantages des téléservices dans le domaine des soins de santé, mais ceux-ci ont été difficiles à mesurer au niveau plus général des systèmes de santé nationaux ou régionaux. Globalement, il n'existe que peu de publications montrant si la télémédecine est ou non une alternative rentable aux modes traditionnels de prestation de soins. Une recherche dans plus de 600 articles sur les coûts de la télémédecine a montré que seulement 9 % contenaient la moindre donnée sur les coûts et avantages et que seulement 4 % des articles répondaient aux critères de qualité (Whitten *et al.*, 2002). Il s'agissait pour la plupart d'évaluations à petite échelle, empiriques et à court terme, avec peu de conclusions de caractère général. Une étude antérieure parvenait à des conclusions analogues : « il n'existe encore que peu de données sur l'efficacité et la rentabilité de la télémédecine. Sur les plus de 1 000 articles consultés, la plupart étaient des rapports sur la faisabilité de différentes applications, et seulement un petit nombre rendaient compte d'une comparaison contrôlée d'une application de télémédecine avec les moyens traditionnels de prestation de soins » (Roine *et al.*, 2001). Il existe certaines indications sur l'efficacité d'applications en matière de soins médicaux et d'administration dans un rapport récent du General Accounting Office des États-Unis (2003) ; celui-ci fait état de gains principalement en termes d'économies administratives et de réduction des erreurs, des retards et des délais de traitement. Un autre exemple concernant les États-Unis a montré que la mise en place d'un système de gestion et de distribution des médicaments par codes-barre s'est traduite par une réduction de 64 % des erreurs de délivrance de médicaments entre 1993 et 1999 (Baldwin, 2002).

**Soins.** L'impact des systèmes de téléservices sur les soins a souvent été décrit en termes de potentiel. Ils seraient susceptibles de modifier la concurrence et d'accélérer la création de nouvelles entreprises dans les services de soins, et pourraient conduire à une rationalisation des fonctions des entreprises liées à la prestation de soins, d'où des gains de production et de productivité. De nouvelles possibilités d'emploi pourraient apparaître, qui nécessiteront la formation de personnels des services de soins. La normalisation des données, qui est une des bases des téléservices, et l'utilisation des réseaux à haut débit faciliteront et encourageront le développement des échanges internationaux de services de soins.

**Recherche.** La recherche est le premier domaine du secteur de la santé, en ce qui concerne l'utilisation et la pratique de l'Internet, de la numérisation de l'information et des téléservices. La collaboration internationale et la concurrence dans la recherche pour la santé se sont accentuées avec l'arrivée de l'Internet. Les résultats de la recherche sur le génome, par exemple, se sont accélérés de façon spectaculaire grâce aux outils de collaboration et aux bases de connaissances sur le Web. Les téléservices permettent le dégroupage et l'externalisation des services de recherche de manière à réduire les coûts et accroître la production, à l'instar de l'industrie du logiciel qui a employé du personnel de talent dans des pays disposant de ressources qualifiées et pratiquant des coûts plus bas, comme l'Inde. Cela se traduira à la fois par un essor et un déplacement de l'emploi dans la recherche pour la santé. Le besoin de sources fiables d'informations validées entraînera une plus grande production de la recherche, ainsi que la personnalisation et la remise en forme des recherches validées par les pairs et des évaluations sur données d'observation pour obtenir des produits et services commercialisables.

**Éducation.** Les services d'enseignement et d'éducation liés à la recherche ont adopté des stratégies fondées sur l'Internet et les réseaux et largement utilisé les contenus numériques pour améliorer et étendre la disponibilité de matériels de formation et d'information pour la recherche. De nouvelles entreprises sont apparues, qui ont adapté des contenus pour l'éducation des consommateurs et des professionnels. Les écoles de médecine réduisent les coûts de la formation des médecins et infirmières et recrutent plus largement grâce à des cours sur le Web. Les échanges internationaux de services d'enseignement pour la santé se développent également sur l'ensemble des supports

d'échange de services. Les téléservices permettent à des équipes très disséminées d'experts du domaine considéré et des médias d'œuvrer ensemble à l'élaboration de nouveaux outils d'enseignement, plus largement accessibles. De nouvelles approches pour le codage, le reformatage et la « localisation » de l'information permettent d'adapter aux marchés internationaux des services d'éducation à la santé dans des conditions économiquement intéressantes.

*Évaluation.* Les téléservices transformeront les méthodes d'évaluation traditionnelles dans les secteurs de la santé, comme l'évaluation de la recherche par les pairs et l'évaluation sur données d'observation, en des produits et services marchands. La diffusion *via* le Web et le développement de connaissances de santé fondées sur des données d'observation pour les professionnels de la santé existe depuis un certain temps. Les téléservices rendront cette connaissance plus largement disponible sur les marchés internationaux et permettront son conditionnement sous des formes que les consommateurs peuvent utiliser. De nouvelles entreprises apparaîtront pour répondre à la demande de sources fiables d'informations de santé validées fondées sur des données d'observation, destinées tant aux consommateurs qu'aux professionnels.

### **Nouveaux enjeux et perspectives**

La mise en œuvre centralisatrice d'une politique des TIC pour la santé a souvent été un échec en raison des caractéristiques et du comportement complexes des systèmes de santé. Il est difficile d'imposer d'en haut un changement et/ou l'adoption de solutions uniques. Il serait peut-être beaucoup plus efficace d'adopter une approche plus large et de s'attacher à modeler l'environnement qui conditionne le comportement à la fois du groupe et de l'individu *via* des stratégies issues de la base. Toutefois, celles-ci doivent tenir compte des obstacles dus au fait que les normes techniques et médicales sont insuffisamment utilisées ou sont incompatibles. Pour être efficaces et servir de modèle, les applications doivent dans un premier temps privilégier l'interopérabilité et éviter d'aggraver l'incompatibilité. L'élaboration et l'application des normes doivent être pilotées par l'utilisateur, simplifiées et rendues plus pragmatiques pour qu'un accord puisse se faire sur une masse critique minimale de normes internationales pour l'échange de données. Il est essentiel que les mécanismes de financement et les modèles de paiement encouragent au lieu de freiner l'adoption et la mise en place des téléservices (PricewaterhouseCoopers, 2001).

*Soins.* La priorité doit être donnée aux téléservices, à la logistique et à l'innovation organisationnelle dans des domaines comme le diabète, l'hypertension et l'obésité. Ces pathologies sont bien comprises, elles touchent un grand nombre de personnes et pourraient procurer un retour très important sur investissement. Les téléservices d'information et de soins sont susceptibles d'accroître la compréhension et l'engagement des patients, ainsi que leur respect des plans de soins. L'émergence rapide du consommateur et de la collectivité en tant qu'acteurs stratégiques du développement des téléservices devrait être plus largement reconnue. Les domaines qu'il conviendrait de cibler sont notamment les programmes visant à stimuler et soutenir les soins personnels et la prévention, ainsi que la participation active et la prise en charge dans la gestion des maladies chroniques, les soins à domicile et les soins en fin de vie.

*Recherche.* La recherche en collaboration doit identifier les interfaces optimales entre les technologies de téléservices et les utilisateurs, notamment pour assurer l'ouverture des normes de collaboration, du partage des connaissances et des applications. Le domaine de la bioinformatique a enregistré des succès significatifs avec des méthodes de collaboration, des logiciels et des outils ouverts, et il constitue à cet égard un bon exemple.

*Enseignement et formation.* Les programmes d'enseignement à la gestion médicale et administrative doivent tenir davantage compte des arguments en faveur des téléservices pour les individus et les organisations. Des investissements significatifs en temps et en argent dans la formation et des réformes de gestion sont nécessaires de manière à établir les compétences nécessaires pour que les consommateurs et les fournisseurs de soins soient en mesure d'utiliser efficacement les systèmes de téléservices.

*Évaluation.* Les avantages en matière de soins et les coûts des téléservices doivent être mesurés de façon systématique et rigoureuse. Il serait utile i) d'intégrer les processus, méthodes et critères d'évaluation dans l'infrastructure des téléservices, en s'appuyant selon les besoins sur des méthodes d'examen critique par les pairs, fondées sur des données d'observation ; ii) d'intégrer une pluralité de participants dans la mesure de l'efficacité de solutions de téléservices dans des domaines comme les sorties précoces d'hôpital et les soins à domicile ; iii) de recueillir des données longitudinales auprès d'échantillons représentatifs de systèmes de santé afin de mesurer les avantages et l'efficacité des téléservices de soins. L'infrastructure et les systèmes de téléservices sont également importants pour enregistrer et notifier l'efficacité d'autres interventions et investissements dans le domaine de la santé.

*Dialogue et convergence.* De nombreux acteurs du secteur public sont associés au développement technologique, à l'infrastructure technique et à l'environnement économique qui assurent les possibilités et incitations de développement et d'application des téléservices de soins. Les pouvoirs publics peuvent contribuer à faire en sorte que leur participation fasse l'objet des mêmes formes de contrôle et d'évaluation économiques que les autres domaines de l'économie dans lesquels les gouvernements jouent un rôle financier et opérationnel de premier plan. Il importe en outre d'encourager le dialogue sur tous les aspects des téléservices de soins entre les différents secteurs de l'administration, dans la mesure où les téléservices touchent l'ensemble des aspects des soins, des acteurs et des organisations dans le secteur de la santé.

## Conclusions

La diffusion numérique d'information et de contenus sur l'Internet et d'autres réseaux électroniques va se développer, avec un nombre croissant d'applications, dans un plus grand nombre de secteurs, leur niveau de complexité augmentant avec la plus grande diffusion du haut débit. Les millions de visites Internet montrent clairement le potentiel de ces services, qui sont le plus souvent utilisés pour les catégories informatique et Internet, adulte, actualités et media, loisirs et shopping. Les visites aux sites des catégories santé et administration publique sont moins fréquentes mais figurent parmi les utilisations importantes qui ne sont pas liées aux loisirs, et elles sont en augmentation relativement rapide. En parts de marché, les entreprises traditionnelles de commerce et finance attirent une proportion importante de visites; les entreprises nouvelles viennent en tête pour les portails Internet, pour le shopping et les petites annonces, et pour l'emploi. Les facteurs qui déterminent l'usage (par exemple, le fonctionnement des moteurs de recherche, les liens entre sites Web) et l'incidence sur la concurrence sont des sujets qui appellent des recherches approfondies.

Les réseaux *peer-to-peer* (P2P) se développent rapidement et l'analyse montre que la taille des fichiers échangés augmente. Avec environ 10 millions d'utilisateurs simultanés et un glissement vers des échanges plus nombreux de fichiers vidéo par rapport aux fichiers audio, le téléchargement non commercial et les autres applications d'échange de fichiers continuent de croître, ce qui pose avec plus d'acuité des questions de propriété intellectuelle. Les facteurs qui influent actuellement sur l'utilisation du P2P sont la disponibilité du haut débit (qui influe sur la taille des fichiers échangés), le statut d'étudiant et l'âge (les jeunes utilisateurs sont plus actifs). Les applications d'échange de fichiers voient aussi le jour dans des domaines commerciaux qui tirent des avantages de la distribution électronique d'information et de produits.

Les services aux entreprises illustrent bien les opportunités et les défis liés au développement et à l'utilisation des contenus numériques, mais l'absence de données comparables au plan international fait qu'il est difficile d'appréhender leur ampleur et leur incidence. Au sein des services aux entreprises, le logiciel et les TI sont actuellement en pointe en ce qui concerne les téléservices, mais ceux-ci sont de plus en plus employés pour tous les services aux entreprises, notamment pour l'échange de documents et les services aux clients. Les facteurs qui jouent en leur faveur sont, du côté de l'offre, les possibilités de dématérialisation des facteurs de production entrant dans ces services, et, du côté de la demande, les facteurs qui contribuent à l'externalisation. Les téléservices semblent mieux développés dans les pays qui disposent d'une infrastructure de réseau bien établie et d'un secteur dynamique de services aux entreprises. Les facteurs technologiques, notamment la

disponibilité du haut débit, jouent un rôle important, de même que l'état de préparation pour les téléservices, la structure industrielle et la concurrence, les économies d'échelle et de gamme et, au niveau des entreprises, la capacité à tirer parti des gains d'efficacité et de productivité du côté de l'offre comme de la demande. Parmi les questions nécessitant une attention particulière, on peut citer les normes applicables aux services, la certification et les compétences.

Le secteur de la santé est un gros utilisateur de TIC et de téléservices dans l'administration, dans la gestion de dossiers et les tâches répétitives, de même que dans certaines spécialisations médicales de pointe. Il existe des possibilités considérables d'utilisation beaucoup plus large en matière de soins (bases de données sur les patients, cartes d'identité médicale, imagerie numérique, suivi et consultation à distance), d'administration (échanges d'informations et interopérabilité) et de formation. Parmi les obstacles importants, on note la structure verticale des institutions de santé et des spécialisations, les infrastructures informatiques d'ancienne génération dont l'intégration nécessite d'importants efforts d'investissement et de coopération, les problèmes de réforme des mécanismes d'assurance et de paiement et enfin le manque de collaboration entre ceux qui financent les investissements dans les nouvelles technologies numériques et ceux qui en bénéficient. Il n'y a toutefois que très peu de suivi et d'évaluation des avantages et des coûts pour servir de guide à des décisions d'investissement.

L'ubiquité croissante des contenus numériques et de l'informatique distribuée attire de plus en plus l'attention des décideurs. Beaucoup de mesures, qui vont du soutien à la R-D jusqu'à la promotion de la confiance en ligne (résumées au chapitre 8), influent sur le développement et la diffusion des contenus numériques. L'accessibilité, à bas prix, du haut débit de grande capacité joue également un rôle. Des mesures pour augmenter la disponibilité du haut débit, pour favoriser l'investissement dans de nouveaux contenus et de nouvelles applications et pour tenir compte à la fois des intérêts des fournisseurs et des utilisateurs en matière de protection de la propriété intellectuelle peuvent accélérer le développement et la disponibilité des contenus numériques (voir la Recommandation de l'OCDE sur le développement du haut débit). Des cadres nationaux et internationaux qui assurent la sécurité des systèmes et des transactions commerciales sont nécessaires, et le contrôle du pollupostage est essentiel pour réduire la congestion des réseaux et favoriser la distribution légitime de contenus numériques (voir le chapitre 7). Dans la mesure où des défaillances de marché existent, des mesures pourraient être nécessaires pour augmenter la création et la diffusion de contenus, par exemple pour le secteur public.

## NOTES

1. D'autres entreprises qui mesurent les usages de l'Internet sont ComScore Networks et Nielsen/NetRatings.
2. Un classement fondé sur une moyenne annuelle peut être différent d'un classement obtenu en fin de période (par exemple, octobre 2003).
3. La catégorie de Hitwise couvre en particulier : les cartes de vœux électroniques, les services de courrier électronique, les graphiques et images, le matériel, l'hébergement et l'enregistrement de domaines, la publicité sur l'Internet, les communautés virtuelles et messageries instantanées, « l'argent du Web », les moteurs de recherche et annuaires, les logiciels, le développement de sites Web et les webcams.
4. « What Sells Well », dans Ecommerce News, [ecommerce.internet.com/news/news/print/0,,10375\\_3112401,00.html](http://ecommerce.internet.com/news/news/print/0,,10375_3112401,00.html), consulté le 12 mai 2004.
5. « Web Swallows Chunk of Prescription Sales », in Internetnews.com, 19 novembre 2003, [www.internetnews.com/stats/print.php/3111481](http://www.internetnews.com/stats/print.php/3111481), consulté le 12 mai 2004.
6. Il s'agit d'entreprises ou de fournisseurs de contenus étrangers qui adaptent leurs sites au marché local.
7. Record Industry Association of America (RIAA), [www.riaa.com/issues/default.asp](http://www.riaa.com/issues/default.asp), consulté le 12 mai 2004.
8. « BigChampagne is Watching You », *Wired*, Issue 11.10, octobre 2003, [wired.com/wired/archive/11.10/fileshare.html?pg=1](http://wired.com/wired/archive/11.10/fileshare.html?pg=1), consulté le 12 mai 2004.
9. « Music Industry Commences New Wave of Legal Action against Illegal File Sharers », communiqué de presse de la RIAA, 3 décembre 2003, [www.riaa.com/news/newsletter/120303.asp](http://www.riaa.com/news/newsletter/120303.asp), consulté le 12 mai 2004.
10. « Apple unveils Music store », CNET News.Com, 28 avril 2003 ; « Napster : 5 million songs sold », CNET News.com, 23 février 2004 ; « Microsoft considering Music store », CNET News.Com, 25 juillet 2003.
11. La musique téléchargée sur l'Internet ne l'est pas toujours *via* des réseaux P2P, et elle n'est pas forcément commerciale. On peut toutefois supposer que le téléchargement non commercial sur les réseaux d'échange de fichiers en constitue l'essentiel.
12. Janus Friis, cofondateur de KaZaA : « Nous adaptons le peer-to-peer au téléphone pour secouer l'ordre établi », CENT News.com, édition française, 18 septembre 2003.
13. « Lindows routes OS over file-sharing networks », CNET News.com, 4 mars 2004.
14. « US government to isolate itself from P2P risks », CNET News.com, 10 septembre 2003.
15. Les frontières entre l'offre et la demande ne se limitent pas aux classifications de l'activité des entreprises des différents services. Les fournisseurs de services aux entreprises sont d'importants sous-traitants (acheteurs) de services aux entreprises, et des organisations telles que des services de la fonction publique ou des organismes à but non lucratif jouent également un rôle significatif du côté tant de l'offre que de la demande.
16. Ici, la notion de télé-services est beaucoup plus large que celle de commerce électronique, puisqu'elle implique des interactions et échanges d'informations et de données numériques le long des chaînes de valeurs d'e-business, qui ne s'accompagnent pas nécessairement de transactions formelles d'achat et de vente.
17. L'enquête E-business Watch sur les services aux entreprises couvre : les services professionnels (par exemple, conseils juridiques et fiscaux ainsi que conseils aux entreprises) ; les services techniques (par exemple, architecture et ingénierie ou encore essais techniques et analyses) ; les services de marketing (par exemple, publicité et relations publiques) ; le recrutement de main-d'œuvre (y compris la fourniture de personnel) ; les services opérationnels (par exemple activités d'enquête et de sécurité, dépollution industrielle) ; et les autres services (par exemple, photographie, services de conditionnement et de publipostage, foires et expositions). Ce groupe couvre la plupart des services non comptabilisés dans les services des TIC. Voir E-business Watch, 2002.
18. Open Source Health Care Alliance, [www.oshca.org](http://www.oshca.org), une initiative SPIRIT financée par la CE, [www.euspirit.org](http://www.euspirit.org).

## RÉFÉRENCES

- Accenture (2001), «The Unexpected eEurope : The Surprising Success of European eCommerce», Accenture, [www.accenture.com/eEurope2001](http://www.accenture.com/eEurope2001), consulté le 12 janvier 2003.
- Altieri G., L. Birindelli, P. Bracaglia, C. Tartaglione, D. Albarracín, J. Vaquero et V. Fissamber (2003), « eWork in Southern Europe », Institute for Employment Studies, Brighton, IES Report 395, [www.employment-studies.co.uk](http://www.employment-studies.co.uk), consulté le 12 avril 2003.
- Baldwin, F.D. (2002), « It's All in the Wrist, Bedside Bar-code Scanning and Unit-dose Drug Packaging are Keys to Patient Safety, and More », *Healthcare Informatics*, octobre.
- Basch, P. (2000), « Electronic Patient Management, The Expanding Concept of Quality Redefines the Electronic Medical Record », MedStar Health, eHealth Developers Conference, novembre.
- Blue Coat (2004), « Establishing an Internet Use Policy to Address Peer-to-Peer (P2P) Use », Sunnyvale : Blue Coat, [www.bluecoat.com/downloads/whitepapers/BCS\\_Controlling\\_P2P\\_survey.pdf](http://www.bluecoat.com/downloads/whitepapers/BCS_Controlling_P2P_survey.pdf), consulté le 7 juillet 2004.
- Boston Consulting Group (2000) « After the Land Grab : B2B e-commerce in Australia and New Zealand », décembre, [www.bcg.com/publications/files/B2B\\_Paper\\_Final\\_Summary.pdf](http://www.bcg.com/publications/files/B2B_Paper_Final_Summary.pdf), consulté le 12 février 2003.
- Bridges-Webb, C.J. (1986), « Classifying and Coding Morbidity in General Practice : Validity and Reliability in an International Trial », *Family Practice*, août, 23(2), pp. 147-150.
- California Senate (2003), « Embracing the Digital Age of Entertainment », Hearing before the California Senate Select Committee on the Entertainment Industry on Peer to Peer File Sharing, 27 March, [www.bigchampagne.com/BigChampagne\\_Senate\\_Testimony.pdf](http://www.bigchampagne.com/BigChampagne_Senate_Testimony.pdf), consulté le 4 juillet 2004.
- CANARIE (2001), *The Next Internet : Broadband Infrastructure and Transformative Applications*, Canada; Background Studies Commissioned for the National Broadband Task Force.
- CNC (Centre National de la Cinématographie) (2004), *La piraterie de films : Motivations et pratiques des internautes; Analyse qualitative*, Mai, Service des études, des statistiques et de la prospective, Paris, [www.cnc.fr/a\\_presen/r4/pirateriemotivprat.pdf](http://www.cnc.fr/a_presen/r4/pirateriemotivprat.pdf), consulté le 8 juillet 2004.
- Commission européenne, Direction générale « Société de l'information » (2002), *The Emerging European Health Telematics Industry*, analyse de marché, février, Référence C13.25533.
- CREDOC (Centre de recherche pour l'étude et l'observation des conditions de vie) (2003), « La diffusion des technologies de l'information dans la société française », Document réalisé à la demande du Conseil général des technologies de l'information et de l'Autorité de régulation des télécommunications, novembre, [www.art-telcom.fr/publications/etudes/et-credoc-2003.zip](http://www.art-telcom.fr/publications/etudes/et-credoc-2003.zip), consulté le 8 juillet 2004.
- CRITO (Center for Research on Information Technology and Organizations) (2004), « Diffusion and Impacts of the Internet and E-Commerce in Japan », par D. Tachiki, S. Hamaya et K. Yukawa, Center for Research on Information Technology and Organizations, Tokyo.
- E-business Watch (2002), *ICT & e-business in the Business Services Sector*, Commission européenne, *Sector Report n° 15*, octobre.
- E-business Watch (2003), *ICT & e-business in the Telecommunications and Computer Services Sector*, Commission européenne, *Sector Report n° 6/III*, juillet, [www.ebusiness-watch.org/marketwatch/](http://www.ebusiness-watch.org/marketwatch/), consulté le 30 octobre 2003.
- Emergence (2002), *eWork in Australia : The Employer Survey*, Edith Cowan University, Perth.
- Emergence (2003), *Cities are Main eWork Magnets in Australia*, [www.emergence.nu/news/ausreport.html](http://www.emergence.nu/news/ausreport.html), consulté le 12 juillet 2004.
- Federation of Swedish County Councils (2001), « Telemedicine From a Management Perspective – From Trials to Standard Practice : Report from the Project "Telemedicine – Regional and National Collaboration" », mars.
- Flecker, J. et S. Kirschenhofer (2002), *Jobs on the Move : European Case Studies in Relocating eWork*, Emergence & Institute of Employment Studies Report 386, Brighton.
- Forrester Research (2003), « From Discs To Downloads », Forrester Research Report, août, [www.forrester.com/ER/Research/Report/Summary/0,1338,16076,FF.html](http://www.forrester.com/ER/Research/Report/Summary/0,1338,16076,FF.html), consulté le 6 juillet 2004.

- General Accounting Office (2003), *Information Technology Benefits Realized for Selected Health Care Functions*, GAO Report to the Ranking Minority Member, Committee on Health, Education, Labor and Pensions, US Senate, Washington, DC.
- Heeks, R., S. Krishna, B. Nicholson et S. Sahay (2000), « Synching or Sinking? », Development Informatics Working Paper, Institute for Development Policy and Management, Manchester. [www.man.ac.uk/idpm](http://www.man.ac.uk/idpm), consulté le 30 juin 2004.
- Huws, U. et S. O'Regan (2001), *E-work in Europe : The Emergence 18-Country Employer Survey*, Institute for Employment Studies, IES Report 380, Brighton, [www.emergence.nu](http://www.emergence.nu), consulté le 6 juillet 2004.
- Lyman, P. et H.R. Varian (2003), « How Much Information 2003 », [www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/](http://www.sims.berkeley.edu/research/projects/how-much-info-2003/), consulté le 6 juillet 2004.
- Minar, N. et M. Hedlund (2001), « Peer-to-Peer Models Through the History of the Internet », chapitre I in *Peer-to-Peer : Harnessing the Power of Disruptive Technologies*, Oreilly Press.
- Mako, C. et R. Keszi (2003), *eWork in EU Candidate Countries*, Institute for Employment Studies, Brighton, IES Report 396, [www.employment-studies.co.uk](http://www.employment-studies.co.uk), consulté le 6 juillet 2004.
- Morris, P. (2000) « World Wide Work : Globally Distributed Expert Business Services », Emerging Industries Occasional Paper 4, Department of Industry, Science and Resources, Canberra.
- MPHPT (2003), *Information and Communications in Japan, Building a New Japan-based Information Society*, Japan Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications. [www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/eng/WP2003/2003-index.html](http://www.johotsusintokei.soumu.go.jp/whitepaper/eng/WP2003/2003-index.html), consulté le 6 juillet 2004.
- New York Times* (2004a), « Internet Said to Gain as Source for News », 12 janvier.
- New York Times* (2004b), « In Survey, Fewer Are Sharing Files (or Admitting It) », 5 janvier.
- OCDE (1999), *Les services stratégiques aux entreprises*, OCDE, Paris.
- OCDE (2002), *Perspectives des technologies de l'information : les TIC et l'économie de l'information*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003a), *Digital/Electronic Delivery of Goods and Services : Business Services*, [www.oecd.org/dataoecd/40/5/31818723.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/40/5/31818723.pdf), consulté le 7 juillet 2004.
- OCDE (2003b), *Digital/Electronic Delivery of Goods and Services in Health Care*, DSTI/ICCP/IE(2002)13/FINAL, OCDE, Paris.
- PEW (2001), « The Music Downloading Deluge », *Pew Internet Tracking Report*, 24 avril, [www.pewinternet.org/reports/pdfs/PIP\\_More\\_Music\\_Report.pdf](http://www.pewinternet.org/reports/pdfs/PIP_More_Music_Report.pdf), consulté le 3 juillet 2004.
- PEW (2003), *Music Downloading, File-sharing and Copyright : A Pew Internet Project Data Memo*, *Pew Internet Tracking Report*, 31 juillet, [www.pewinternet.org/reports/toc.asp?Report=96](http://www.pewinternet.org/reports/toc.asp?Report=96), consulté le 4 juillet 2004.
- PEW et comScore (2004), « The Impact of Recording Industry Suits against Music File Swappers », *Pew Internet Project and comScore Media Metrix Data Memo*, janvier, [www.pewinternet.org/reports/pdfs/PIP\\_File\\_Swapping\\_Memo\\_0104.pdf](http://www.pewinternet.org/reports/pdfs/PIP_File_Swapping_Memo_0104.pdf), consulté le 4 juillet 2004.
- PC Magazine (2003), « The Changing Face of Online Music », 24 septembre, [www.pcmag.com/article2/0,1759,1298685,00.asp](http://www.pcmag.com/article2/0,1759,1298685,00.asp), consulté le 4 juillet 2004.
- PricewaterhouseCoopers (2001), « Care for ICT, An International Comparative Research Project of ICT Use in Healthcare in 8 Countries : Executive Summary, Country Profiles and Examples », février.
- Roine, R., A. Ohinmaa et D. Hailey (2001), « Assessing Telemedicine : A Systematic Review of the Literature », *CMAJ*, 165(6), pp. 765-771.
- Sandvine (2003), « Regional Characteristics of P2P : File Sharing as a Multi-application, Multi-national Phenomenon », *An Industry White Paper*, October, Sandvine Incorporated, [www.sandvine.com/solutions/pdfs/Euro\\_Filesharing\\_DiffUnique.pdf](http://www.sandvine.com/solutions/pdfs/Euro_Filesharing_DiffUnique.pdf), consulté le 7 juillet 2004.
- Star (2003), « A European Panel Approach to the Web Users and E-commerce », *Issue Report n° 39*, septembre, [www.databank.it/star/list\\_issue/f\\_3.html](http://www.databank.it/star/list_issue/f_3.html), consulté le 7 juillet 2004.
- Statistics Canada (2003), *High-speed on the Information Highway : Broadband in Canada*, September, [www.statcan.ca/english/research/56F0004MIE/56F0004MIE2003010.pdf](http://www.statcan.ca/english/research/56F0004MIE/56F0004MIE2003010.pdf), consulté le 7 juillet 2004.
- Statistics Finland (2003), *The Evolution of the Information Society : How Information Society Skills and Attitudes Have Changed in Finland in 1996-2002*, Statistics Finland, Helsinki.
- Steinmueller, E.W. (2003), « New Directions for Social Science Research on IST; STAR Issue Report No. 33 », septembre, Science and Technology Policy Research, Sussex.
- Taylor, P.J., D.R.F. Walker et J.V. Beaverstock (2002), « Firms and their Global Service Networks », in Sassen, S. (dir. pub.), *Global Networks, Linked Cities*, Routledge, Londres et New York, pp. 93-115, [www.lboro.ac.uk/gawc](http://www.lboro.ac.uk/gawc), consulté le 21 février 2003.
- Techneworld (2004), « P2P Networks Evolve : An Interview with StreamCast CEO Micheal Weiss », 26 janvier.

- Technopolis (2003), « Indicators for European Digital Content for the Global Networks », Final Report for the Second Measurement for DG Information Society, Technopolis Group, Vienne, avril.
- US Bureau of the Census (2003a), Professional, Scientific and Technical Services : 1998-2001, Washington, DC, [www.census.gov/econ/www/servmenu.html](http://www.census.gov/econ/www/servmenu.html), consulté le 6 juillet 2004.
- US Bureau of the Census (2003b), E-Stats, 19 mars, [www.census.gov/estats](http://www.census.gov/estats), consulté le 6 juillet 2004.
- US Institute of Medicine (2001), *Crossing the Quality Chasm : A New Health System for the 21st Century*, March, Committee on Quality of Health Care in America.
- USA Today (2003), « File-sharing Goes to the Next Level », 16 novembre.
- Varian, H., R.E. Litan, A. Elder et J. Shutter (2002), *The Net Impact Study*, janvier 2002, V2.0, [www.netimpactstudy.com](http://www.netimpactstudy.com), consulté le 7 juillet 2004.
- Whitten, P.S., F.S. Mair, A. Haycox, C.R. May, T.L. Williams et S. Hellmich (2002), « Systematic Review of Cost Effectiveness Studies of Telemedicine Interventions », *British Medical Journal*, 324, pp. 1434-1437.
- Williams, J. C. (2003), « Trends – Download an HD Movie in 5 Minutes! », Television and Video Systems Standards, study commissioned by the Motion Picture Association of America (MPAA), juin.

## COMPÉTENCES ET EMPLOI DANS LE DOMAINE DES TIC

*Deux mesures de l'emploi à compétences liées aux TIC sont élaborées dans ce chapitre, dont l'une recouvre les spécialistes en TIC et l'autre qui recouvrent également les utilisateurs intensifs de TIC avancés et de base. On calcule la part de ces deux mesures dans l'ensemble de l'emploi, désagrégée par industrie. Beaucoup d'industries de services ont une très grande part de l'emploi à compétences liées aux TIC, selon la définition large adoptée ici, tout comme certaines industries manufacturières. La part de l'emploi revenant aux travailleurs possédant des compétences en TIC est également associée à des niveaux de productivité plus élevés. On examine ensuite quatre façons de satisfaire les besoins en compétences en TIC, c'est-à-dire, l'enseignement, la formation, l'externalisation et l'immigration. Enfin on jette un regard sur le rôle du recrutement sur l'Internet.*

## Introduction

Le présent chapitre étudie la diffusion des TIC sous l'angle des compétences et de l'emploi<sup>1</sup>. Il dresse tout d'abord un tableau de la demande de compétences en TIC dans l'ensemble des secteurs de l'économie, en particulier dans ceux qui emploient une proportion élevée de travailleurs possédant ce type de compétences. En modifiant les méthodes de travail, les TIC ont amélioré la productivité et ouvert de nouvelles perspectives d'emploi, tout en créant de nouveaux besoins en qualifications de la main-d'œuvre. Contrairement à la méthode souvent utilisée jusqu'à présent, qui consistait à évaluer l'utilisation des TIC d'après le montant des investissements consacrés à ces technologies, on a eu recours ici au critère de l'utilisation effective et on a évalué, pour chaque secteur, la proportion de main-d'œuvre susceptible d'utiliser directement les TIC dans son travail. Le chapitre examine ensuite l'offre de compétences, et plus particulièrement les moyens de répondre aux besoins en compétences en TIC : enseignement et formation, mais également externalisation et immigration. Enfin, il examine le recrutement par Internet, qui a trait à la fois à l'utilisation des TIC et aux compétences qu'elle suppose, à la recherche d'emploi et aux stratégies de recrutement des entreprises.

## Les compétences en TIC dans les différents secteurs de l'économie

L'analyse suivante de la diffusion des TIC dans l'économie repose sur une méthodologie inédite, visant à mesurer l'intensité de l'utilisation de ces technologies et à mettre en évidence les secteurs qui emploient une proportion relativement élevée de travailleurs qualifiés en TIC. Elle se fonde sur deux définitions des compétences en TIC, tirées de données relatives à l'emploi. La première est une définition étroite et correspond à la première catégorie des compétences en TIC décrites dans l'encadré 6.1, et la seconde désigne un concept plus large et s'efforce d'englober les trois niveaux de compétences (les spécialistes des TIC, aussi bien que les deux catégories d'utilisateurs des TIC). Les secteurs sont ensuite classés en fonction de leur proportion d'employés compétents dans le domaine des TIC. Cette section se termine par une brève analyse de la performance des secteurs, en mettant en rapport l'emploi à compétences liées aux TIC avec la productivité.

## L'emploi à compétences liées aux TIC

### *Méthodologie et classification*

Les secteurs utilisateurs des TIC sont définis ici par leur proportion de personnel qualifié en TIC, c'est-à-dire par l'intensité de leur utilisation effective des TIC, plus que par les investissements qu'ils consacrent à ces technologies. Ils sont ensuite regroupés en fonction du niveau de spécialisation de compétences que possède leur main-d'œuvre, ou de la part d'emploi à compétences liées aux TIC qu'ils représentent (van Welsum et Vickery, 2004).

Le terme « emploi dans les TIC » a deux acceptions et peut désigner : *i*) l'emploi dans les industries appartenant au secteur des TIC (il englobe dans ce cas l'ensemble des professions, même celles qui ne comportent aucune utilisation des TIC) ; et *ii*) les professions qui utilisent les TIC à des niveaux variés, dans l'ensemble des industries. Le présent chapitre traite essentiellement de cette deuxième catégorie.

La liste des professions des TIC généralement utilisée jusqu'à présent dans les publications de l'OCDE<sup>2</sup> (éditions précédentes des *Perspectives des technologies de l'information, Tableau de bord de la science, de la technologie et de l'industrie* et *Measuring the Information Economy*) fait globalement référence à la première

Encadré 6.1. **Les compétences en TIC : définitions**

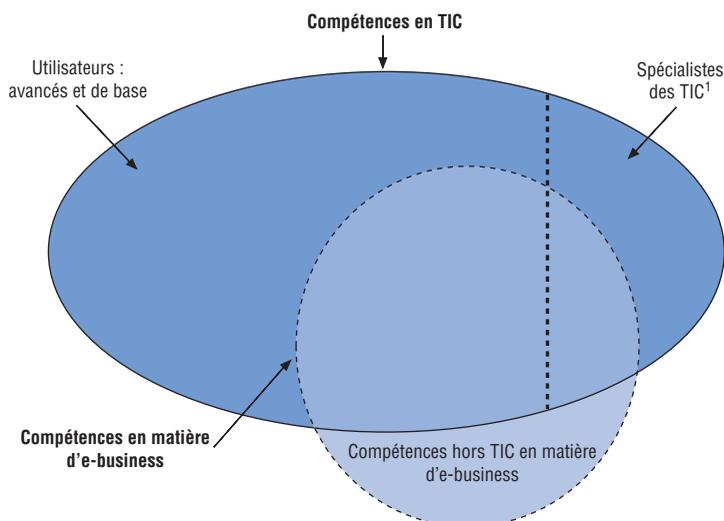
Il n'existe à l'heure actuelle aucune définition largement acceptée des compétences en TIC, mais des efforts sont déployés dans ce domaine (dans le cadre de l'*European e-skills Forum*, par exemple), visant notamment à établir différentes catégories de compétences en TIC. Il faut aussi tenir compte du fait que le terme « compétences », qui désigne un ensemble de capacités, recouvre peut-être des acceptions différentes pour un employeur et un demandeur d'emploi. On propose de distinguer trois niveaux de compétences en TIC :

- *Les spécialistes des TIC* : ils sont en mesure d'élaborer, de faire fonctionner et d'effectuer la maintenance des systèmes TIC. Les TIC constituent l'essentiel de leur travail.
- *Les utilisateurs avancés* : il s'agit d'utilisateurs capables d'utiliser efficacement des outils avancés et souvent développés pour un secteur spécifique. Les TIC ne sont pas pour ces utilisateurs une fin mais un moyen.
- *Les utilisateurs de base* : il s'agit d'utilisateurs compétents d'outils génériques (tels que Word, Excel, Outlook, PowerPoint) qu'il est impératif de maîtriser dans la société de l'information, l'administration électronique et la vie professionnelle. Pour cette catégorie d'utilisateurs également, les TIC sont un outil et non l'essentiel de leur activité.

Ainsi, la première catégorie englobe les individus qui fournissent les outils, la deuxième et la troisième, ceux qui les utilisent. Dans ce chapitre, la première catégorie correspond à la définition étroite de l'emploi à compétences liées aux TIC et l'ensemble des trois catégories correspond à la définition large de cet emploi.

Enfin, le terme « *compétences en matière d'e-business* » est aussi de plus en plus utilisé. Il désigne des compétences nécessaires pour exploiter les opportunités commerciales offertes par les TIC, et en particulier l'Internet, afin d'étudier les possibilités en matière de méthodes de travail, d'augmenter l'efficacité de divers types d'organisations, voire créer des entreprises (European e-Skills Forum, 2004). Ces compétences jouent un rôle de plus en plus important dans la compétitivité d'une entreprise (voir le chapitre 3) et comprennent aussi bien les compétences des spécialistes des TIC, celles des utilisateurs des TIC et les compétences relatives à l'e-business qui n'ont pas trait aux TIC (gestion et organisation).

Le graphique ci-dessous synthétise et regroupe les compétences en TIC définies plus haut :



1. Comprend les programmeurs, mais également les installateurs de matériel et de câbles, par exemple.

catégorie (les spécialistes des TI). En renvoyant à la définition large, le présent chapitre constitue une première tentative visant à mettre en évidence les trois niveaux de compétences des TIC dans leur globalité, soit celles des spécialistes des TIC, mais également des utilisateurs de base et avancés. Toutefois, les classifications nationales utilisées comme indicateurs des compétences<sup>3</sup> ne fournissant pas d'indication précise quant à la teneur en TIC de chaque profession, le classement des emplois repose par conséquent sur des estimations<sup>4</sup>.

Les diverses définitions des professions des TIC et/ou des TI utilisées dans d'autres études sont illustrées dans les tableaux C.6.9 et C.6.17-C.6.21 de l'annexe. Dans un souci de cohérence avec les publications antérieures de l'OCDE, la liste habituelle des professions des TIC est utilisée ici, pour l'Europe et les États-Unis, pour désigner les travailleurs qualifiés en TIC, selon la définition étroite (soit la catégorie des spécialistes des TIC de l'encadré 6.1), sauf pour les États-Unis dont la liste diffère légèrement. La définition large inclut en plus les travailleurs qui peuvent être considérés comme des utilisateurs avancés ou des utilisateurs de base (voir les tableaux de l'annexe C pour plus de détails).

- Europe

La section sur l'emploi fondé sur les TIC dans l'ensemble de l'économie et la figure 1.16 du chapitre 1 montrent la croissance globale de l'emploi à compétences liées aux TIC, selon les deux définitions (étroite et large), dans les pays de l'UE15 (voir le tableau C.6.1 de l'annexe pour une liste des occupations comprises dans ces deux définitions). En 2002, la part de l'emploi à compétences liées aux TIC, au sens étroit, était comprise entre 2.4 % (Grèce) et 5.0 % (Suède), et au sens large, entre 13.5 % (Portugal) et 27.6 % (Royaume-Uni).

Les données de l'Enquête européenne sur les forces de travail 2002 ont été utilisées pour calculer l'intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC dans chaque industrie (en utilisant la classification à trois chiffres de la CIP et la classification à deux chiffres de la Nomenclature générale des activités économiques dans les Communautés européennes – NACE). L'intensité de l'emploi dans les TIC est définie comme le rapport entre l'emploi à compétences liées aux TIC, au sens réduit ou large, et l'emploi total dans une industrie donnée<sup>5</sup>.

L'utilisation de la CIP-88 présente certains inconvénients. Tout d'abord, elle est moins détaillée que les classifications mises au point par des pays tels que les États-Unis, la Corée ou l'Australie. Par conséquent, les ingénieurs électroniciens, qui ne font pas l'objet d'une catégorie séparée dans la CIP-88, ne sont pas inclus dans la définition étroite, même si leurs activités peuvent être fortement liées au matériel des TIC. De ce fait, les ratios d'intensité (définition étroite) sont globalement plus faibles que s'ils avaient été mesurés à l'aide d'une autre classification. En outre, l'ancienneté de la classification s'avère parfois problématique lorsqu'il s'agit de prendre en compte de nouvelles professions. Si la plupart des pays peuvent les intégrer dans leur classification, cette opération n'est pas toujours aussi simple dans la CIP-88. À titre d'exemple, les maquettistes PAO entreraient dans la catégorie de la CIP-88 « 3471 Décorateurs et dessinateurs modélistes de produits industriels et commerciaux », alors que d'autres classifications nationales plus détaillées les classent dans une catégorie séparée qui peut être incluse dans la définition large. La CIP-88 fournit malgré tout des données (plus ou moins) comparables pour la plupart des pays européens, et si le niveau relativement élevé d'agrégation implique que des professions sont involontairement prises en compte ou, au contraire, laissées de côté, certaines des différences peuvent s'annuler.

Les figures 6.1 et 6.2 représentent, pour chaque industrie, la part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, en moyenne pondérée de l'ensemble des pays, les pondérations étant le quotient de l'emploi dans une industrie  $x$  d'un pays  $y$  divisé par l'emploi total dans cette même industrie  $x$  dans l'ensemble des pays.

Dans les deux figures, deux industries affichent une très forte proportion de l'emploi à compétences liées aux TIC. La première – 30 : Fabrication de machines de bureau et de matériel informatique – est également celle dans laquelle les différences entre les pays de l'UE15 et le reste de l'Europe sont les plus marquées. La seconde est la 72 : Activités informatiques. Dans l'industrie 99 :

Figure 6.1. Europe : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, définition étroite, par industrie, 2002

Pourcentages

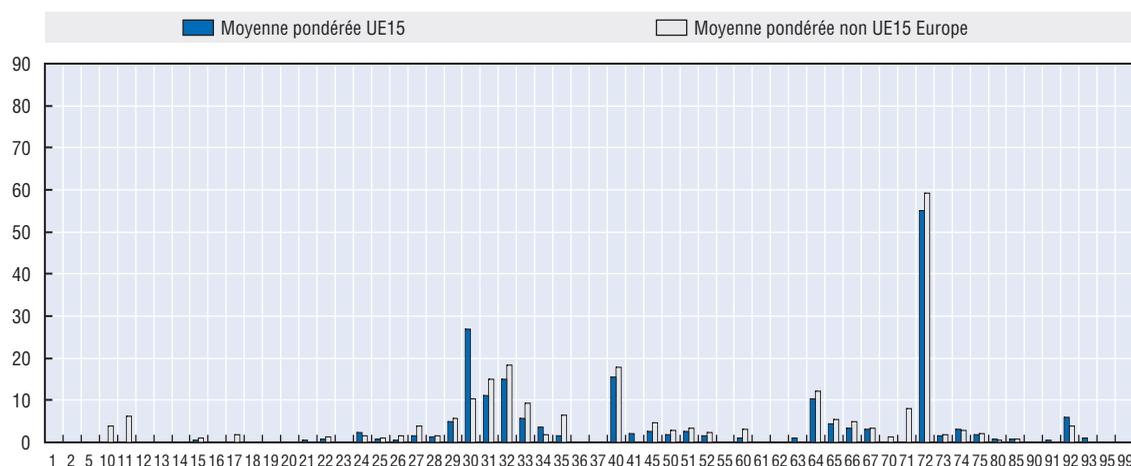
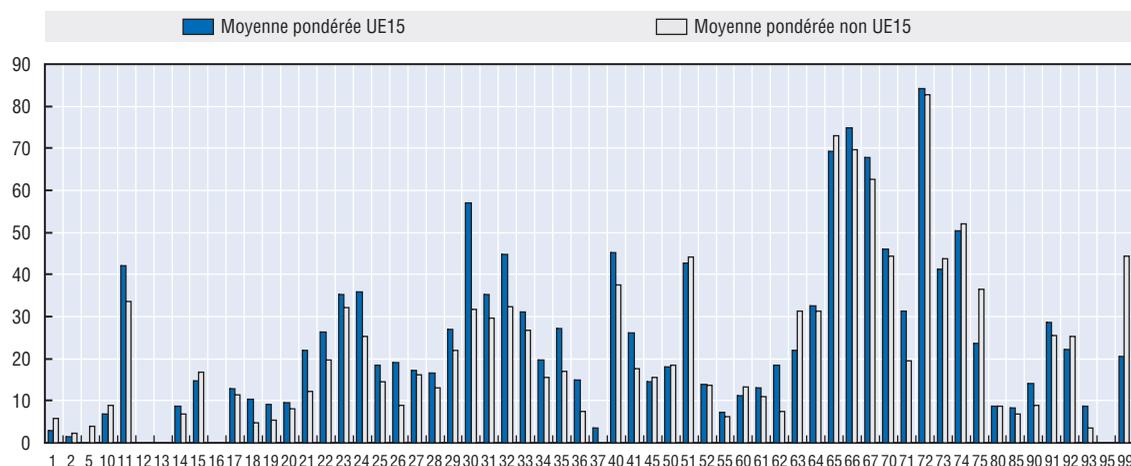


Figure 6.2. Europe : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, définition large, par industrie, 2002

Pourcentages



Note : Les données font référence à 2002. Les données des pays hors UE concernent les pays européens n'appartenant pas à l'Europe des 15 : Islande, Norvège, Suisse, République tchèque, Hongrie, République slovaque. Les données disponibles pour ce groupe de pays étant moins nombreuses, l'impact des valeurs excentrées est peut-être relativement plus important que pour l'UE15.

Source : OCDE, d'après l'Enquête de l'UE sur les forces de travail (2003).

Activités extra-territoriales, les pays n'appartenant pas à l'UE15 ont une proportion relativement plus élevée de l'emploi à compétences liées aux TIC au sens large, que les pays de l'UE15.

Les industries ont ensuite été divisées en trois catégories : industries à intensité faible, moyenne et forte de l'emploi à compétences liées aux TIC. Cette classification s'obtient en ordonnant la moyenne pondérée de l'intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC pour les pays de l'UE15 (tableau 6.1). Les industries présentant une intensité supérieure ou égale à 30 % sont considérées

Tableau 6.1. Europe : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC, selon la définition large  
Par ordre décroissant, en pourcentage

Nace à deux chiffres	Industrie	Intensité (%)
<b>Intensité élevée</b>		
72	Activités informatiques	84.2
66	Assurance	74.8
65	Intermédiation financière	69.2
67	Auxiliaires financiers et d'assurance	67.9
30	Fabrication de machines de bureau et de matériel informatique	57.1
74	Services fournis principalement aux entreprises	50.4
70	Activités immobilières	46.1
40	Production et distribution d'électricité, de gaz et de chaleur	45.1
32	Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication	44.8
51	Commerce de gros et intermédiaires du commerce	42.7
11	Extraction d'hydrocarbures ; services annexes	42.0
73	Recherche et développement	41.3
24	Industrie chimique	35.9
31	Fabrication de machines et appareils électriques	35.3
23	Cokéfaction, raffinage, industries nucléaires	35.2
64	Postes et télécommunications	32.6
71	Location sans opérateur	31.4
33	Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	31.0
<b>Intensité moyenne</b>		
91	Activités associatives	28.6
35	Fabrication d'autres matériels de transport	27.2
29	Fabrication de machines et équipements	26.9
22	Édition, imprimerie, reproduction	26.4
41	Captage, traitement et distribution d'eau	26.2
75	Administration publique	23.6
92	Activités récréatives, culturelles et sportives	22.3
63	Services auxiliaires des transports	22.1
21	Industrie du papier et du carton	21.9
99	Activités extra-territoriales	20.5
34	Industrie automobile	19.7
26	Industrie automobile	19.0
62	Transports aériens	18.5
25	Industrie du caoutchouc et du plastique	18.4
50	Commerce et réparation automobile	18.1
27	Métallurgie	17.1
28	Travail des métaux	16.7
36	Fabrication de meubles, industries diverses	14.9
15	Industries alimentaires	14.7
45	Construction	14.5
90	Assainissement, voirie et gestion des déchets	14.0
52	Commerce de détail et réparation d'articles domestiques	14.0
61	Transports par eau	13.0
17	Industrie textile	12.9
60	Transports terrestres	11.2
18	Industrie de l'habillement et des fourrures	10.4
<b>Faible intensité</b>		
20	Travail du bois et fabrication d'articles en bois	9.5
19	Industrie du cuir et de la chaussure	9.2
80	Éducation	8.8
14	Autres industries extractives	8.8
93	Services personnels	8.6
85	Santé et action sociale	8.3
55	Hôtels et restaurants	7.2
10	Extraction de houille, de lignite et de tourbe	6.8
37	Récupération	3.6
1	Agriculture, chasse, services annexes	2.9
2	Sylviculture, exploitation forestière, services annexes	1.5
95	Services domestiques	0.4
5	Pêche, aquaculture	0.0
12	Extraction de minerais d'uranium	0.0
13	Exploitation des minerais en métal	0.0
16	Fabrication des produits du tabac	0.0

Source : OCDE, d'après l'Enquête de UE sur les forces de travail (2003).

comme ayant une forte intensité, celles affichant entre 10 % et 30 % comme ayant une intensité moyenne et celles dont l'intensité est inférieure à 10 % comme ayant une faible intensité<sup>6</sup>.

Un nombre surprenant d'industries de services se retrouve dans la catégorie à forte intensité, la plupart dans les premiers rangs du classement, en compagnie de certaines industries manufacturières et du commerce de gros. La catégorie à intensité moyenne est dominée par les industries manufacturières, mais comporte également le commerce de détail, l'imprimerie et l'édition. La catégorie à faible intensité regroupe principalement les industries primaires et les industries des services aux particuliers (par opposition aux industries des services aux entreprises, qui entrent généralement dans la catégorie à forte intensité).

- États-Unis

Les données des États-Unis sont issues de la *Current Population Survey* (CPS). Les professions incluses dans la définition étroite sont très similaires à celles utilisées dans les publications antérieures de l'OCDE. Pour la définition large, on a appliqué la même méthode que pour les pays européens, en s'efforçant de maximiser la comparabilité entre pays, sans pour autant harmoniser les classifications. Voir le tableau C.6.2 de l'annexe qui reproduit la liste détaillée des professions incluses dans cette catégorie.

La figure 1.16 du chapitre 1 retrace l'évolution du ratio de ces deux mesures dans l'emploi total. En 2002, l'emploi à compétences liées aux TIC (définition étroite) représentait 3.8 % de l'emploi total aux États-Unis, et 20.6 % pour la mesure au sens large. La proportion (définition étroite) est restée stable en 2000 et 2001 et a chuté en 2002, alors que celle au sens de la définition large a commencé à baisser en 2000.

Les figures 6.3 et classent les industries aux États-Unis en fonction de l'intensité de l'emploi dans les TIC, selon les définitions étroite et large.

On constate que les industries productrices des TIC affichent une forte intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC, à l'instar de certaines industries de services et de la vente au détail. Pour plus de renseignements sur la répartition des secteurs, voir le tableau C.6.3 de l'annexe.

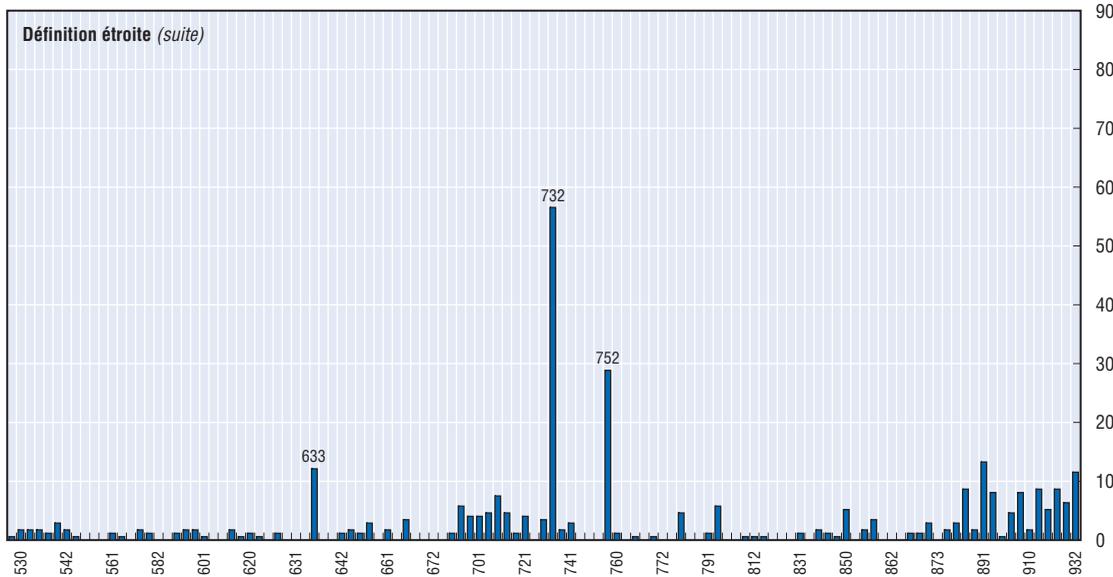
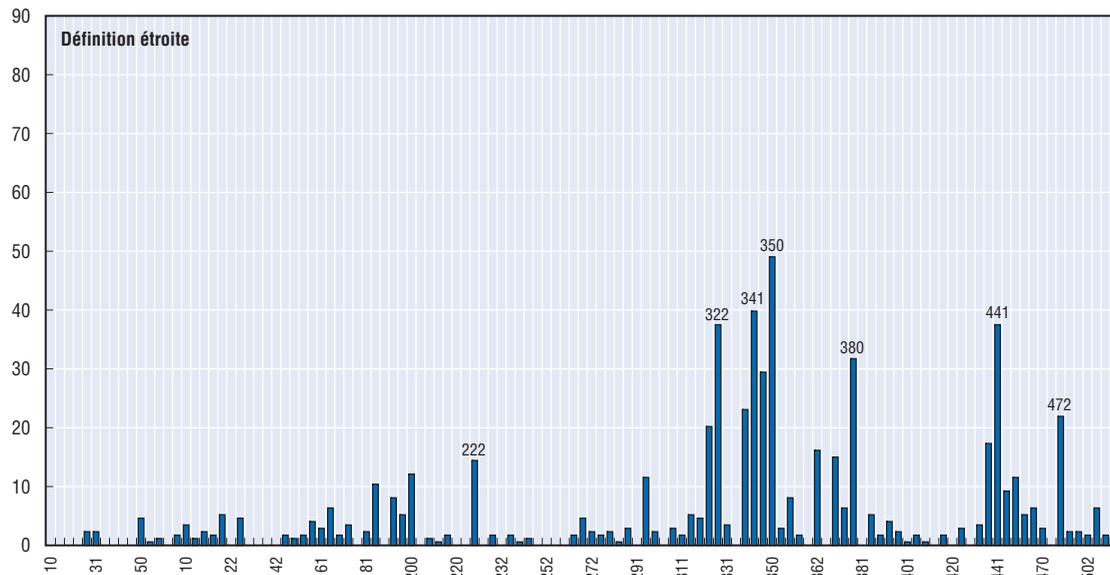
Le tableau 6.2 répertorie les 70 industries (sur 236) de la catégorie à forte intensité selon la définition large, c'est-à-dire dont la proportion de l'emploi à compétences liées aux TIC est supérieure à 30 %, suivies des 70 industries classées dans la même catégorie selon la définition étroite (35 des 70 premières industries de la classification au sens large figurent également parmi les 70 premières selon la classification au sens étroit). Comme dans la classification européenne, de nombreuses industries de services occupent les premiers rangs. Toutefois, il est intéressant de noter la présence d'un certain nombre d'industries du secteur de la vente au détail dans la catégorie à forte intensité, alors que ce secteur se classe dans la catégorie à intensité moyenne pour l'Europe. Même si cette variation est peut-être simplement due à des regroupements différents des données, par exemple, elle confirme le fait que le commerce de détail utilise davantage les TIC aux États-Unis qu'en Europe. La classification obtenue selon la définition large figure dans son intégralité dans le tableau C.6.3 de l'annexe.

- Japon

On a tenté d'établir le même classement avec les données fournies par l'Office des statistiques du ministère de la Gestion publique, de l'Intérieur, des Postes et des Télécommunications du Japon, même si celles-ci sont beaucoup moins détaillées (elles ne distinguent que 15 professions<sup>7</sup>). La figure 6.5 représente, par industrie, la part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total.

Le tableau C.6.4 de l'annexe établit un classement des industries en fonction de leur intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC. Pour le cas du Japon également, la plupart des secteurs de services affichent une forte intensité de cette catégorie d'emploi. Certaines industries manufacturières semblent se classer moins bien qu'en Europe et aux États-Unis, mais ce décalage est probablement dû au niveau élevé d'agrégation des données relatives aux professions, et aux différences de regroupement des industries.

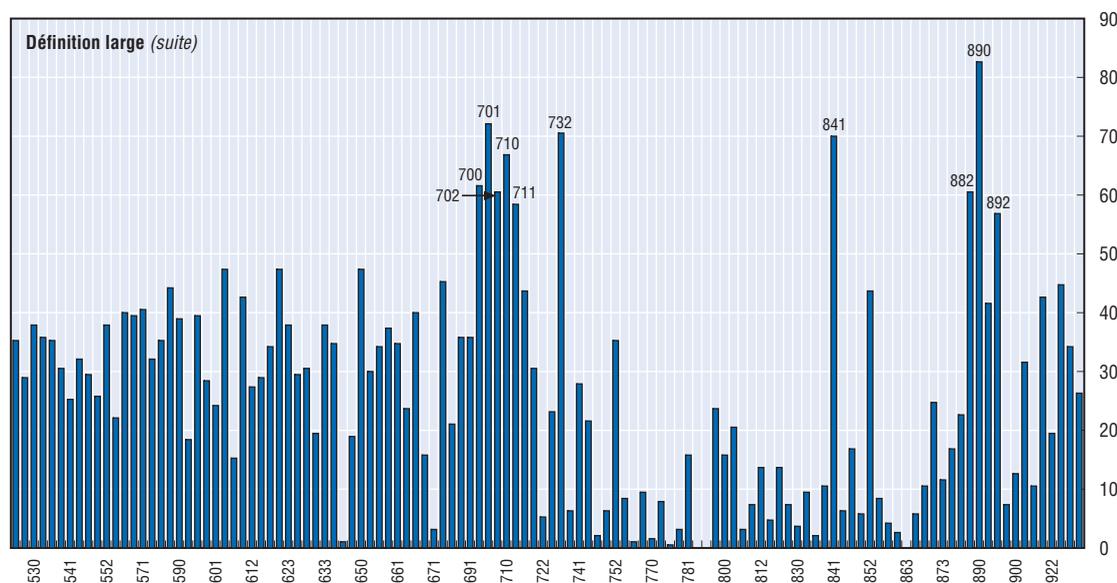
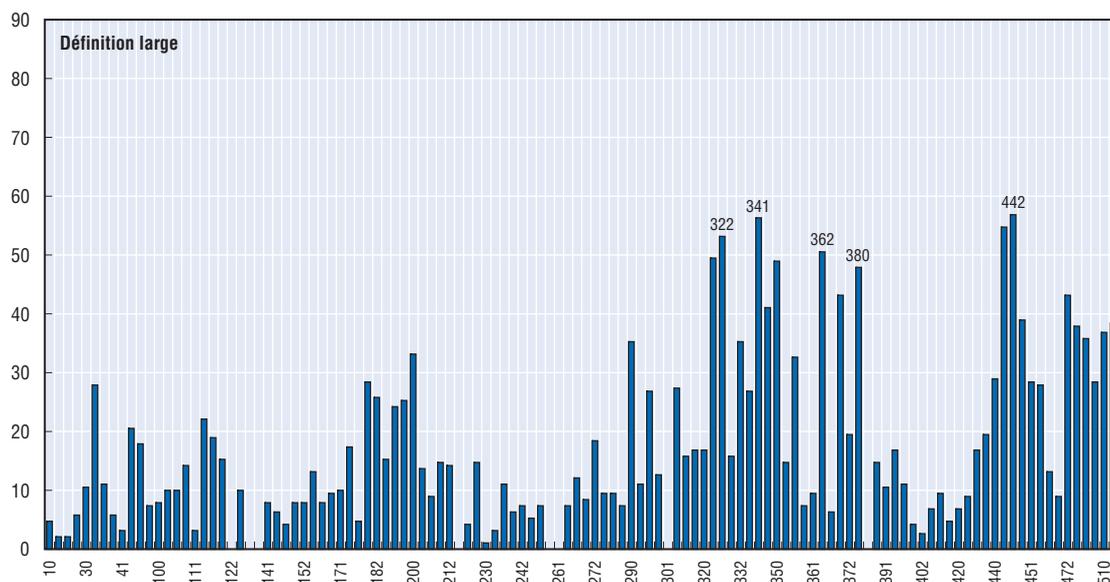
Figure 6.3. États-Unis : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, définition étroite, par industrie, 2002



222 : Produits du cuir sauf chaussures ; 322 : Ordinateurs et matériel connexe ; 341 : Matériel de radio, télévision et communication ; 350 : Matériel, équipement et fournitures électriques non spécifiés ; 362 : Missiles téléguidés, véhicules spatiaux et pièces ; 380 : Matériel et fournitures photographiques ; 441 : Communications téléphoniques ; 442 : Communications par voie télégraphique et divers services de communication ; 472 : Services publics non spécifiés ; 582 : Magasins, pépinières de détail et jardins ; 602 : Magasins, produits laitiers ; 633 : Magasins, radio, télévision et ordinateur ; 700 : Banques ; 701 : Établissements d'épargne, dont coopératives de crédit ; 702 : Organismes de crédit (n.m.a.) ; 710 : Courtage en valeurs et en marchandises, sociétés d'investissement ; 711 : Assurance ; 732 : Services informatiques et de traitement de données ; 752 : Magasins de réparation de matériel électrique ; 841 : Services juridiques ; 882 : Services d'ingénierie, d'architecture et d'étude ; 890 : Services de comptabilité et d'audit ; et 892 : Services de gestion et de relations publiques.

Source : OCDE, d'après la *Current Population Survey* (2003).

Figure 6.4. États-Unis : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, définition large, par industrie, 2002



222 : Produits du cuir sauf chaussures ; 322 : Ordinateurs et matériel connexe ; 341 : Matériel de radio, télévision et communication ; 350 : Matériel, équipement et fournitures électriques non spécifiés ; 362 : Missiles téléguidés, véhicules spatiaux et pièces ; 380 : Matériel et fournitures photographiques ; 441 : Communications téléphoniques ; 442 : Communications par voie télégraphique et divers services de communication ; 472 : Services publics non spécifiés ; 582 : Magasins, pépinières de détail et jardins ; 602 : Magasins, produits laitiers ; 633 : Magasins, radio, télévision et ordinateur ; 700 : Banques ; 701 : Établissements d'épargne, dont coopératives de crédit ; 702 : Organismes de crédit (n.m.a.) ; 710 : Courtage en valeurs et en marchandises, sociétés d'investissement ; 711 : Assurance ; 732 : Services informatiques et de traitement de données ; 752 : Magasins de réparation de matériel électrique ; 841 : Services juridiques ; 882 : Services d'ingénierie, d'architecture et d'étude ; 890 : Services de comptabilité et d'audit ; et 892 : Services de gestion et de relations publiques.

Source : OCDE, d'après la *Current Population Survey* (2003).

**Tableau 6.2. États-Unis : 70 premières industries à forte intensité, selon les définitions étroite et large de l'emploi à compétences liées aux TIC, 2002**  
Par ordre décroissant d'intensité, en pourcentage

Sens large			Sens strict				
Industrie	Sens large	Classement	Industrie	Sens strict	Classement		
Services de comptabilité et d'audit	890	82.7	1	✓ Services informatiques et de traitement de données	732	56.8	1
✓ Établissements d'épargne, dont coopératives de crédit	701	72.3	2	✓ Matériel, équipement et fournitures électriques non spécifiés	350	48.8	2
✓ Services informatiques et de traitement de données	732	70.6	3	✓ Matériel de radio, télévision et communication	341	39.7	3
Services juridiques	841	70.1	4	✓ Ordinateurs et matériel connexe	322	37.3	4
✓ Courtage en valeurs et en marchandises, sociétés d'investissement	710	66.8	5	✓ Communications téléphoniques	441	37.2	5
✓ Banques	700	61.3	6	✓ Matériel et fournitures photographiques	380	31.5	6
✓ Organismes de crédit n.m.a.	702	60.5	7	✓ Matériel, équipement et fournitures électriques n.m.a.	342	29.6	7
✓ Services d'ingénierie, d'architecture et d'étude	882	60.3	8	✓ Magasins de réparations électriques	752	28.6	8
✓ Assurance	711	58.4	9	Appareils électroménagers	340	23.1	9
✓ Services de gestion et de relations publiques	892	57.0	10	✓ Services publics non spécifiés	472	22.0	10
✓ Communication par voie télégraphique et divers services de communication	442	57.0	11	✓ Machines de bureau et machines comptables	321	20.2	11
✓ Matériel de radio, télévision et communication	341	56.4	12	Radiodiffusion, télédiffusion et câble	440	17.4	12
✓ Communications téléphoniques	441	54.9	13	✓ Missiles téléguidés, véhicules spatiaux et pièces	362	16.0	13
✓ Ordinateurs et matériel connexe	322	53.0	14	✓ Instruments scientifiques et de contrôle	371	15.3	14
✓ Missiles téléguidés, véhicules spatiaux et pièces	362	50.5	15	Produits du cuir, sauf chaussures	222	14.5	15
✓ Machines de bureau et machines comptables	321	49.6	16	✓ Recherche, développement et sondages	891	13.5	16
✓ Matériel, équipement et fournitures électriques non spécifiés	350	48.8	17	✓ Magasins de radio, télévision et d'informatique	633	12.0	17
✓ Matériel et fournitures photographiques	380	48.1	18	✓ Raffinage de pétrole	200	11.9	18
Magasins d'alcool	650	47.6	19	Sécurité nationale et affaires internationales	932	11.8	19
Concessionnaires de véhicules	622	47.5	20	Matériel militaire	292	11.8	20
Magasins de produits laitiers	602	47.5	21	✓ Lumière et énergie électriques	450	11.3	21
Vendeurs de carburant	672	45.3	22	Savons et cosmétiques	182	10.2	22
✓ Gestion de programmes environnementaux et immobiliers	930	44.6	23	✓ Communication par voie télégraphique et divers services de communication	442	9.4	23
Magasins, pépinières de détail, jardins	582	44.2	24	✓ Services d'ingénierie, d'architecture et d'étude	882	8.6	24
Bibliothèques	852	43.6	25	✓ Finance publique, fiscalité et politique monétaire	921	8.6	25
Immobilier, y compris assurance immobilière	712	43.6	26	✓ Gestion de programmes environnementaux et immobiliers	930	8.4	26
✓ Instruments scientifiques et de contrôle	371	43.1	27	✓ Construction aéronautique	352	8.3	27
✓ Services publics non spécifiés	472	43.0	28	Produits chimiques agricoles	191	8.2	28
Magasins d'alimentation n.m.a.	611	42.5	29	✓ Administration publique n.m.a.	901	8.1	29
✓ Finance publique, fiscalité et politique monétaire	921	42.4	30	✓ Services de gestion et de relations publiques	892	7.8	30
✓ Recherche, développement et sondages	891	41.6	31	✓ Courtage en valeurs et en marchandises, sociétés d'investissement	710	7.2	31
✓ Matériel, équipement et fournitures électriques n.m.a.	342	41.1	32	Instruments et fournitures médicales, dentaires et optiques	372	6.6	32
Commerce de gros non spécifié	571	40.4	33	✓ Équipement et fournitures professionnels et commerciaux	510	6.4	33
✓ Sociétés de vente par catalogue et par correspondance	663	40.0	34	✓ Gestion de programmes économiques	931	6.4	34
Fournitures agricoles	561	39.9	35	Alimentation gaz et électricité et autres combinaisons	452	6.3	35
Commerce de gros divers, biens périssables	562	39.7	36	✓ Produits électriques	512	6.1	36
Magasins discount	592	39.4	37	Emballages et boîtes en carton	162	6.1	37
✓ Lumière et énergie électriques	450	39.0	38	Théâtres et cinémas	800	5.8	38
Vendeurs de mobile homes	590	38.9	39	✓ Commerce de détail non spécifié	691	5.6	39
Métaux et minéraux, sauf hydrocarbures	511	38.3	40	Denrées alimentaires et produits connexes	121	5.5	40
Automobiles et équipement	500	37.9	41	Systèmes de fourniture de gaz et vapeur	451	5.4	41
✓ Magasins de radio, télévision et d'informatique	633	37.9	42	Machines de construction et de manutention	312	5.3	42
Magasins de vêtements et accessoires, sauf chaussures	623	37.9	43	Produits chimiques industriels et divers	192	5.1	43

Tableau 6.2. États-Unis : 70 premières industries à forte intensité, selon les définitions étroite et large de l'emploi à compétences liées aux TIC, 2002 (suite)  
Par ordre décroissant d'intensité, en pourcentage

Sens large				Sens strict			
Industrie	Sens large	Classement		Industrie	Sens strict	Classement	
Produits pétroliers	552	37.8	44	Jouets, articles de divertissement et de sport	390	5.1	44
Matériel, équipement et fournitures	530	37.7	45	Lycées et universités	850	5.1	45
Bijouteries	660	37.3	46	Gestion de programmes de ressources humaines	922	4.9	46
✓ Équipement et fournitures professionnels et commerciaux	510	36.9	47	Machines à travailler les métaux	320	4.8	47
✓ Commerce de détail non spécifié	691	35.9	48	Services funèbres et de crémation	781	4.6	48
Commerce de détail divers	682	35.9	49	Manufactures de tabac	130	4.6	49
Matériaux de récupération	531	35.9	50	Sidérurgies et fonderies de fer	271	4.6	50
Meubles et accessoires d'ameublement de maison	501	35.7	51	✓ Assurance	711	4.6	51
✓ Produits électriques	512	35.5	52	Extraction de minéraux non métalliques, sauf combustible	50	4.5	52
Commerce de gros divers, biens durables	532	35.3	53	Services exécutifs et législatifs	900	4.5	53
✓ Produits du filetage	290	35.3	54	✓ Organismes de crédit n.m.a.	702	4.4	54
✓ Magasins de réparations électriques	752	35.3	55	✓ Banques	700	4.2	55
Machines non spécifiées	332	35.3	56	✓ Publicité	721	4.2	56
Quincailleries	581	35.3	57	Industries manufacturières non spécifiées	392	4.2	57
Magasins de cadeaux, d'articles de fantaisie et de souvenirs	661	34.9	58	Usines de pâte, de papier et de carton	160	4.1	58
Magasins de musique	640	34.8	59	✓ Établissements d'épargne, dont coopératives de crédit	701	3.9	59
✓ Gestion de programmes économiques	931	34.2	60	Services éducatifs n.m.a.	860	3.7	60
Stations service	621	34.1	61	Services auxiliaires des transports	432	3.5	61
Librairies papeteries	652	34.0	62	✓ Sociétés de vente par catalogue et par correspondance	663	3.5	62
✓ Raffinage de pétrole	200	33.2	63	Produits du grain	110	3.5	63
✓ Construction aéronautique	352	32.5	64	Machines, sauf machines électriques n.m.a.	331	3.4	64
Vente de détail de bois et matériaux de construction	580	32.2	65	Impression, édition et industries connexes sauf journaux	172	3.3	65
Vêtements, tissus et articles de mercerie	542	32.1	66	Services personnels divers	731	3.2	66
✓ Administration publique n.m.a.	901	31.5	67	Moteurs et turbines	310	3.2	67
Papier et produits du papier	540	30.5	68	Divers produits du papier et de la pâte	161	3.1	68
✓ Publicité	721	30.4	69	Fourniture d'eau et irrigation	470	3.0	69
Magasins de meubles et d'accessoires d'ameublement de maison	631	30.3	70	✓ Produits du filetage	290	3.0	70

Note : Les industries qui se retrouvent dans les deux colonnes sont signalées par le signe ✓.

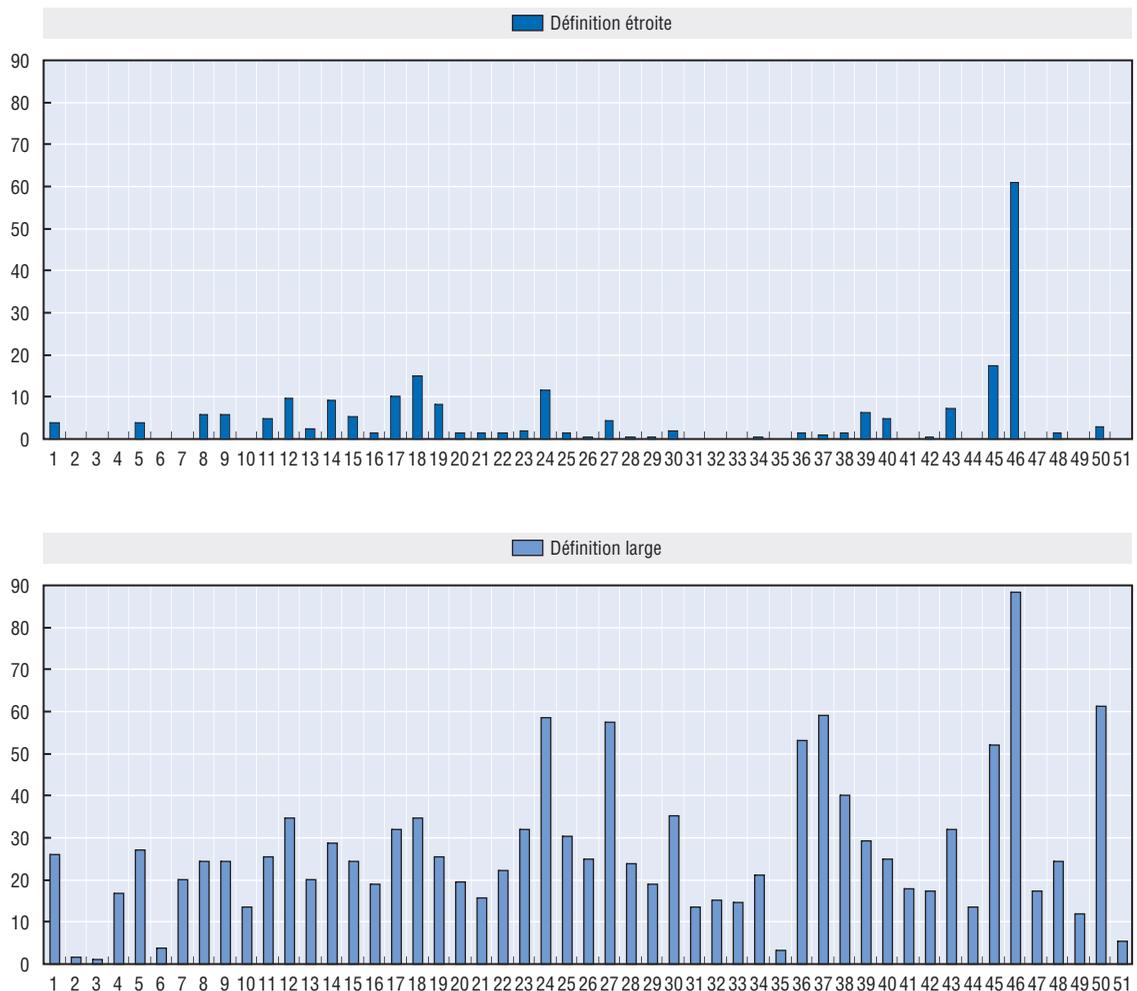
Source : OCDE, d'après l'Enquête de l'UE sur les forces de travail (2003).

- Corée

Les données sur l'emploi (classification à trois chiffres de la KECO, la classification de l'emploi par profession en Corée) et par industrie (classification à deux chiffres de la KSIC, la classification industrielle standard en Corée) ont été fournies par le Service de valorisation des ressources humaines du Centre d'informations sur le travail. Les professions regroupées sous les définitions étroite et large de l'emploi à compétences liées aux TIC ont été sélectionnées sur la même base que dans les autres pays, dans un souci de maximiser la comparabilité des données, sans pour autant harmoniser les classifications (voir le tableau C.6.5 de l'annexe pour plus de détails).

Le tableau C.6.6 de l'annexe établit un classement des industries en fonction de leur intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC. Comme dans les autres pays, la plupart des industries de services et de fabrication d'ordinateurs et de matériel de bureau se classent dans la catégorie à forte intensité (supérieure à 30 %). Toutefois, la répartition des industries dans les catégories à forte, moyenne et faible intensité est plus inégale que dans d'autres pays. En particulier, on dénombre moins d'industries se classant dans la catégorie à forte intensité.

Figure 6.5. Japon : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC dans l'emploi total, selon les définitions étroite et large, par industrie, 2002  
Pourcentages



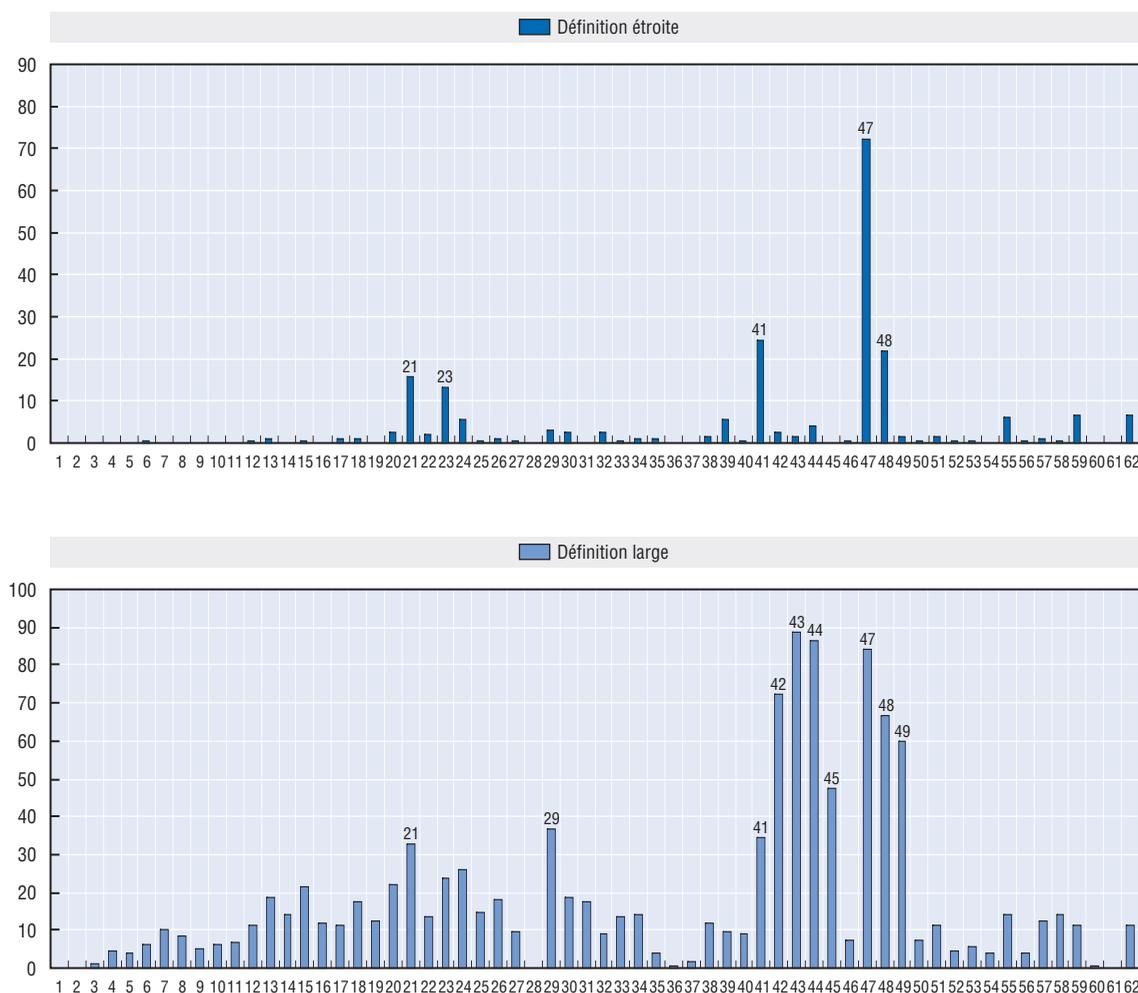
*Note* : Parmi les industries affichant une proportion élevée de l'emploi à compétences liées aux TIC figurent : 12 : Produits chimiques, produits pétroliers, produits du charbon, 18 : Équipement et instruments électroniques, 24 : Électricité, gaz, fourniture de chaleur, eau, 27 : Communication, 30 : Commerce de gros, 36 : Finance, assurance, immobilier, dont : 37 : Finance, assurance et 38 : Immobilier, 45 : Services aux entreprises, dont 46 : Services d'information et de recherche, et 50 : Services publics. Le tableau C.6.4 de l'annexe fournit la liste complète des industries.  
*Source* : OCDE, d'après les données du ministère japonais de la Gestion publique, de l'Intérieur, des Postes et des Télécommunications, Office des statistiques, Enquête sur les forces de travail (2003).

- Australie

L'Office australien des statistiques (ABS) a fourni des données agrégées sur l'emploi par profession dans chaque industrie, reposant sur la classification ASCO (Classification standard des emplois en Australie) à quatre chiffres et la classification ANZSIC (Classification industrielle standard de l'Australie et la Nouvelle-Zélande) à deux chiffres. L'ABS recueille des données sur la population active tous les trimestres et se réfère à l'ASCO (deuxième édition) pour classer les professions en fonction des niveaux et de la spécialisation des compétences. Les professions ont été incluses dans les définitions étroite et

Figure 6.6. Corée : Part de l'emploi à compétences liées aux TIC, selon les définitions étroite et large, par industrie, 2002

Pourcentages



*Note* : Parmi les industries affichant une proportion élevée de l'emploi à compétences liées aux TIC figurent : 21 : Fabrication d'autres matériels et équipements ; 23 : Fabrication de composants électroniques, de matériels et d'équipements de radio, télévision et communication ; 29 : Fourniture d'électricité, de gaz, de vapeur et d'eau chaude ; 41 : Postes et télécommunications ; 42 : Institutions financières, à l'exception des compagnies d'assurance et des caisses de retraite ; 43 : Compagnies d'assurance et caisses de retraite ; 44 : Activités auxiliaires à l'intermédiation financière ; 45 : Immobilier ; 47 : Informatique et activités connexes ; 48 : Recherche et développement ; et 49 : Services professionnels, scientifiques et techniques. Voir le tableau C.6.6 de l'annexe pour la liste complète des industries.

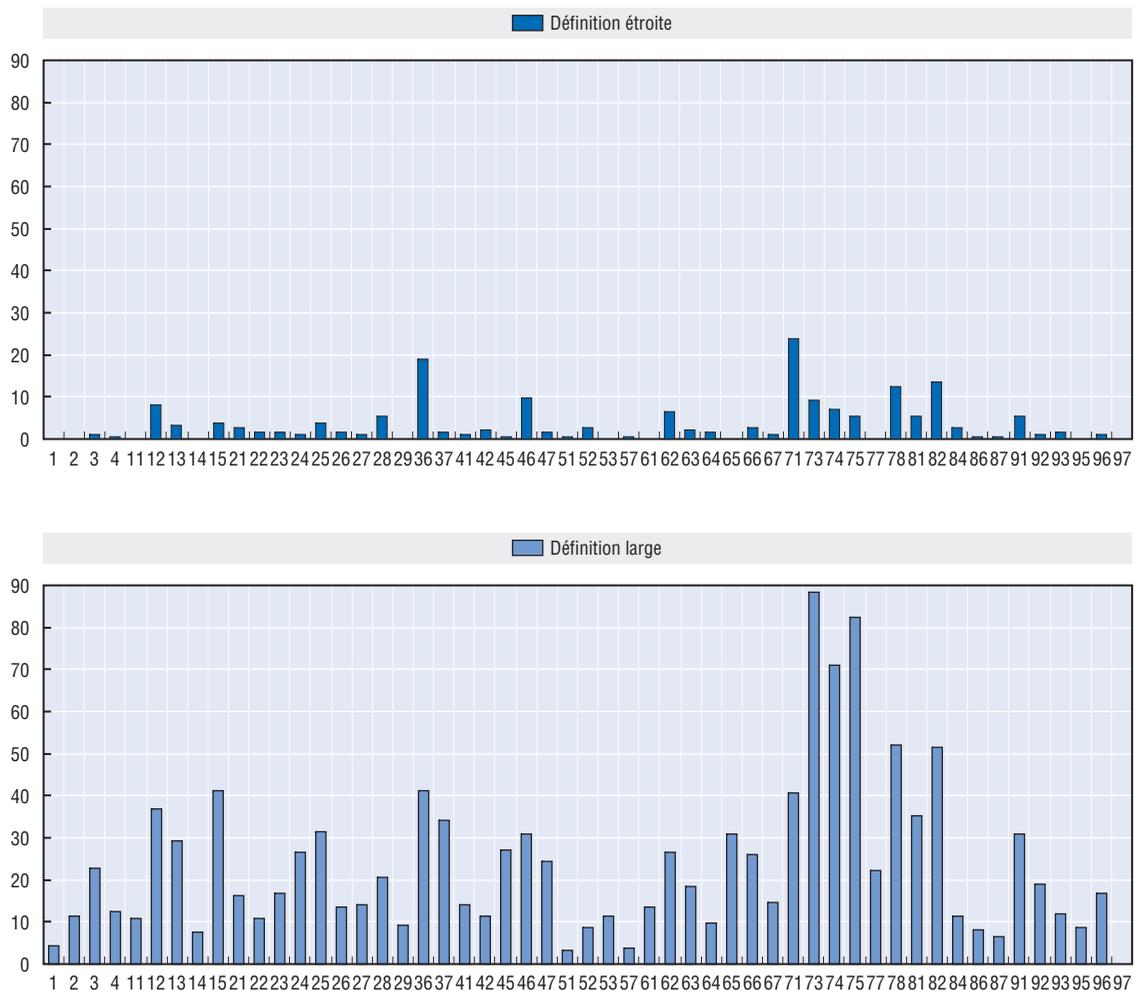
*Source* : OCDE, d'après les données du Service de valorisation des ressources humaines du Centre d'informations sur le travail, Corée (2003).

large (voir le tableau C.6.7 de l'annexe) sur la même base que dans les autres pays, dans un souci de maximiser la comparabilité des données, sans pour autant harmoniser les classifications.

Le tableau C.6.8 de l'annexe établit un classement des industries en fonction de leur intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC. Comme dans la plupart des pays, les industries de services se classent en tête. Certaines industries d'extraction et leurs services connexes figurent eux aussi dans la catégorie à forte intensité, c'est-à-dire, avec au moins 30 % de l'emploi à compétences liées aux TIC. En revanche, aucune industrie manufacturière n'est classée dans la catégorie à forte intensité (bien que cette absence s'explique peut-être par des différences dans le regroupement des industries et par le fait, notamment, que la fabrication d'ordinateurs et de matériel de bureau ne fasse pas l'objet d'une catégorie distincte).

Figure 6.7. Australie : Proportion de l'emploi à compétences liées aux TIC, selon les définitions étroite et large, par industrie, novembre 2003

Pourcentages



Note : Parmi les industries affichant une proportion élevée de l'emploi à compétences liées aux TIC figurent : 12 : Extraction de pétrole et de gaz ; 15 : Services de l'exploitation minière ; 36 : Fourniture d'électricité et de gaz ; 46 : Commerce de gros de matériels et véhicules moteurs ; 71 : Services de communication ; 73 : Finance ; 74 : Assurance ; 75 : Services financiers et d'assurance ; 78 : Services aux entreprises ; 81 : Administration publique ; 82 : Défense ; et 91 : Cinéma, radio et télévision. Voir le tableau C.6.8 de l'annexe pour la liste complète des industries.

Source : OCDE, d'après les données de l'ABS (2004).

• Canada

Faisant fond sur les résultats du recensement de 2001 de la population active expérimentée, Habtu (2003)<sup>8</sup> indique que les emplois des TI représentaient en 2001 2.6 % de l'emploi total au Canada (voir tableau C.6.9 de l'annexe pour la définition des emplois dans les TI) et étaient relativement concentrés. Les deux catégories principales – analystes et consultants en informatique (26.6 %) et programmeurs et développeurs en médias interactifs (24.9 %) – représentaient plus de 50 % de l'emploi total dans les professions des TI. Globalement, les travailleurs des TI : i) étaient relativement jeunes (36 ans en moyenne, contre 39 ans pour l'ensemble des travailleurs) ; ii) étaient titulaires d'un niveau

Encadré 6.2. **Les femmes, les minorités et les travailleurs âgés dans la main-d'œuvre des TI**

L'*Information Technology Association of America* (ITAA) (2003b) a analysé les données des *Current Population Surveys* de 1996 à 2002, et a montré qu'il existait des différences importantes dans la représentation des minorités dans la main-d'œuvre des TI\*. En 2002, les femmes représentaient 46.6 % de la main-d'œuvre aux États-Unis, mais seulement 34.9 % de la main-d'œuvre des TI (en 1996, leur proportion était de 41 %). Elles n'ont obtenu que 22 % de l'ensemble des diplômés en informatique et génie informatique délivrés en 2000. De même, les Afro-Américains comptaient pour 10.9 % de la main-d'œuvre globale aux États-Unis en 2002, mais pour seulement 8.2 % de la main-d'œuvre des TI (contre 9.1 % en 1996). Les Hispano-Américains sont eux aussi sous-représentés dans la main-d'œuvre des TI. Ils assuraient 12.2 % de la main-d'œuvre totale en 2002, mais seulement 6.3 % de la main-d'œuvre des TI. Les Amérindiens représentaient 0.9 % de la main-d'œuvre globale et 0.6 % de la main-d'œuvre des TI. Voir, par exemple, ministère du Commerce des États-Unis (1999) pour une analyse complémentaire de ces questions.

En Allemagne, le *Statistisches Bundesamt* (2002) a compilé des données analogues sur la répartition hommes-femmes dans la main-d'œuvre des TI. En 2001, les femmes représentaient 44 % de la main-d'œuvre globale et 25.9 % de la main-d'œuvre des TI. Des différences existaient entre les professions des TIC, les femmes représentant 46.2 % des emplois dans les télécommunications, contre 15.4 % dans les TI et 39.2 % dans les médias.

Selon Habtu (2003), les femmes représentaient 46.9 % de l'ensemble de la population active au Canada en 2001, mais seulement 27 % des travailleurs des TI. Là encore, des différences existaient entre les différentes professions : à titre d'exemple, les femmes ne représentaient que 17.7 % des ingénieurs logiciels. Elles percevaient également un salaire médian inférieur, soit 41 100 CAD, contre 45 500 CAD pour l'ensemble des travailleurs des TI.

Enfin, il est de l'avis général que les conditions globales des travailleurs âgés dans la population active risquent de se détériorer en raison de l'utilisation croissante des TIC. Selon une opinion répandue, les travailleurs âgés acquerraient moins facilement des compétences en TIC et seraient moins incités à le faire ; de fait, l'inadéquation entre leurs compétences et les connaissances demandées s'accroîtrait nécessairement (ce qui diminuerait la valeur de leur expertise). Deuxièmement, leur manque de compétences risque de freiner l'introduction des TIC dans les emplois qu'ils occupent et de ralentir la croissance de la productivité et le développement de la compétitivité de l'entreprise qui les emploie. Toutefois, aucune donnée concrète n'a confirmé de façon incontestable l'accroissement du désavantage concurrentiel présumé des travailleurs âgés sur le marché du travail. À l'aide de données concernant le Royaume-Uni et en tenant compte des coûts salariaux et des tâches à effectuer, Borghans et ter Weel (2002) ont démontré que l'utilisation des ordinateurs ne dépend pas de l'âge. Ils ont toutefois révélé que les travailleurs âgés sont généralement moins qualifiés en informatique que les jeunes travailleurs, mais que les différences les plus importantes se situent entre la tranche d'âge des 20-29 ans et celle des 30 ans et plus. Il apparaît également que les compétences en informatique ne se traduisent pas par un avantage financier particulier sur le marché du travail. Par conséquent, les travailleurs âgés ne devraient pas être pénalisés sur le plan de la rémunération. S'agissant de la part des travailleurs âgés dans la main-d'œuvre des TI, l'ITAA (2003) a notamment indiqué que les Américains âgés de 45 ans et plus représentaient 37.6 % de la main-d'œuvre totale en 2002, mais seulement 29.4 % de la main-d'œuvre des TI. Ainsi, si les études empiriques n'ont pas encore confirmé les inquiétudes liées à la situation des travailleurs âgés, leur place dans les professions des TI à proprement parler pourrait s'avérer préoccupante.

\* La définition de la main-d'œuvre des TI employée par l'ITAA comprend : le personnel de programmation/génie logiciel et support technique, les spécialistes des systèmes pour entreprises, les administrateurs/développeurs de bases de données et de sites Web, les administrateurs et concepteurs de réseaux, les spécialistes de médias numériques et les rédacteurs techniques.

d'instruction élevé (44 % détenaient au moins une licence, contre seulement 19.6 % pour l'ensemble des travailleurs), 72 % s'étant spécialisés dans les sciences appliquées, l'ingénierie et les mathématiques, et *iii*) percevaient des salaires relativement élevés (revenu moyen de 45 500 CAD en 2001, contre 28 000 CAD pour l'ensemble des travailleurs). Enfin, la place des travailleurs immigrés était plus importante et leur nombre augmentait plus rapidement dans les emplois des TI que dans l'emploi total. Ils représentaient 31.5 % de l'emploi des TI contre près de 20 % de l'emploi total. Un peu

moins de la moitié des immigrants disposant de compétences en TI sont arrivés au Canada dans les années 90 (et environ un tiers après 1996, lors de l'essor des nouvelles technologies), contre seulement 30 % de l'ensemble de la population immigrante. Cette synthèse des résultats cache cependant parfois des différences notables entre les professions.

#### *L'emploi à compétences liées aux TIC et la productivité en Europe*

Les gains de productivité dans les industries des TIC et les gains de productivité induits par les TIC dans les autres industries font l'objet d'un vaste débat. Ceux qui ne croient pas à la nouvelle économie affirment que les gains de productivité de la dernière décennie se sont quasiment limités au secteur de la fabrication des biens durables (en particulier aux industries fabriquant des ordinateurs et des semi-conducteurs) et n'ont pas concerné les secteurs qui ont investi dans l'utilisation des TIC (Département du commerce des États-Unis, [DoC], 2002). Toutefois, des recherches utilisant des micro-données suggèrent l'existence d'un lien positif entre les TI et la productivité, même lorsque les statistiques officielles font toujours apparaître un paradoxe de la productivité (Département du commerce des États-Unis, 2003a, p. 63). Le lien entre ces deux éléments varie fortement selon les études disponibles. L'influence positive exercée par les TI sur la productivité est en outre difficile à mettre en évidence.

Il importe par ailleurs de situer la question de la productivité dans le contexte des compétences en TIC. Comme l'ont fait remarquer DiNardo et Pischke (1997), l'informatique n'est productive que lorsqu'elle est associée à un certain type de compétences (par exemple, la programmation) et ne présente un intérêt que pour certaines catégories de travailleurs (les économistes, mais pas les danseurs).

Ainsi que Mann (2003) l'affirme pour les États-Unis, une utilisation plus intégrée des TIC devrait entraîner une seconde vague de croissance de la productivité, due non seulement à la réduction des coûts consécutive à l'augmentation de l'adoption des TIC, mais également à l'évolution des méthodes de travail et des processus de production. Cependant, l'intégration des TIC nécessitera un réservoir de compétences appropriées. Ces conclusions s'appliquent probablement à d'autres pays. Par exemple, van Ark *et al.* (2002) suggèrent que la diffusion des TIC dans l'industrie en Europe suit un schéma similaire à celui observé aux États-Unis, à un rythme toutefois moins soutenu. Ils notent également que les plus grandes différences entre l'Europe et les États-Unis se retrouvent dans les industries de services qui utilisent les TIC de façon intensive. Il est important que l'Europe accorde une attention accrue à ces industries, afin de rattraper son retard<sup>9</sup>.

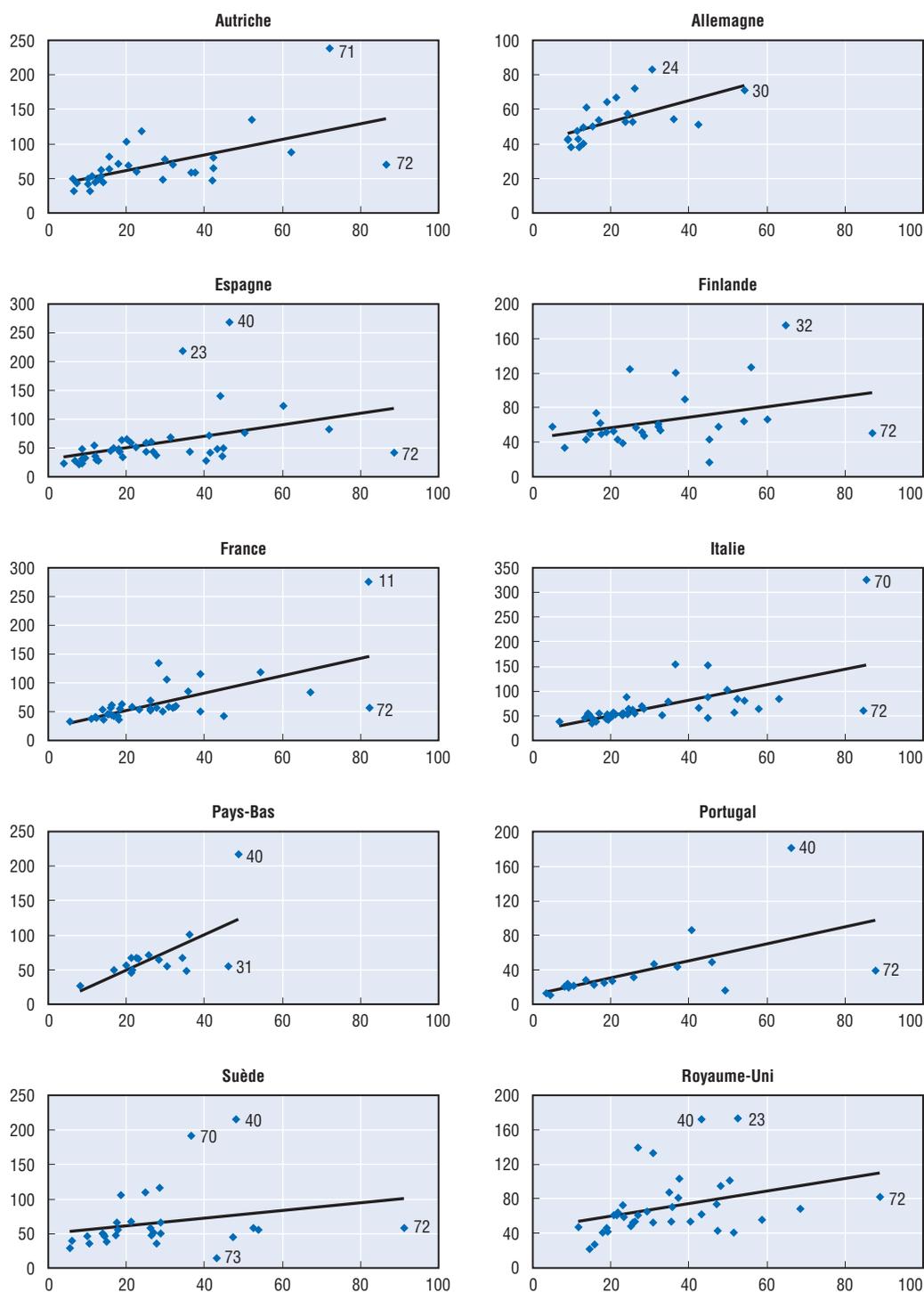
Pour étudier cette question, on a représenté sur un même graphique des données sur la valeur ajoutée brute par employé (Eurostat, NewCronos) et des données relatives à la proportion de l'emploi à compétences liées aux TIC au sens large (figure 6.8). Ces données ne sont disponibles que pour certains pays européens et certains secteurs. Globalement, il semble qu'il existe un lien positif, mais relativement faible, entre la productivité et l'intensité de l'emploi à compétences liées aux TIC au sens large. Dans la plupart des pays, le secteur 72 de la NACE – Activités informatiques – se démarque car il combine en général une proportion relativement élevée de l'emploi dans les TIC au sens large, à une faible valeur ajoutée brute par employé (bien que ce résultat puisse être le fait de difficultés d'évaluation de la production dans ce secteur).

Toutefois, la mesure de l'emploi à compétences liées aux TIC dans un secteur ne fournit pas nécessairement une indication du volume des activités liées aux TIC qui sont menées dans ce secteur. Dans la mesure où des industries externalisent les fonctions informatiques, la relation entre la mesure de l'emploi à compétences liées aux TIC et la productivité sera faussée. C'est le cas du secteur 72, dont les gains de productivité (éventuels) sont portés au crédit du secteur responsable de l'externalisation. Ainsi, les secteurs avec une faible intensité d'emploi à compétences liées aux TIC peuvent bénéficier de gains importants de productivité s'ils externalisent leurs activités liées aux TIC.

Le calcul suivant a été effectué : la valeur ajoutée brute par employé a été régressée sur la mesure de l'emploi à compétences liées aux TIC au sens large (et une constante). Les résultats montrent que le

Figure 6.8. Valeur ajoutée brute par employé et part de l'emploi à compétences liées aux TIC au sens large dans l'emploi total dans une sélection de pays de l'UE

Ordonnée : milliers d'euros par habitant, abscisse : pourcentages



Note : On a fait abstraction de certaines données excentrées : Allemagne, NACE 23, Italie NACE 11, Suède NACE 32 et Royaume-Uni NACE 11.  
Source : OCDE, d'après l'EFT et NewCronos (2003).

coefficient de l'emploi à compétences liées aux TIC est toujours positif et significatif au moins au seuil de 5 % (excepté pour la Suède), mais le R<sup>2</sup> ajusté est en général assez faible. Il semble par conséquent qu'il existe une corrélation positive entre les secteurs qui affichent une valeur ajoutée par employé élevée et les secteurs où la proportion de l'emploi à compétences liées aux TIC est forte (pour plus de détails, consulter le tableau C.6.10 de l'annexe).

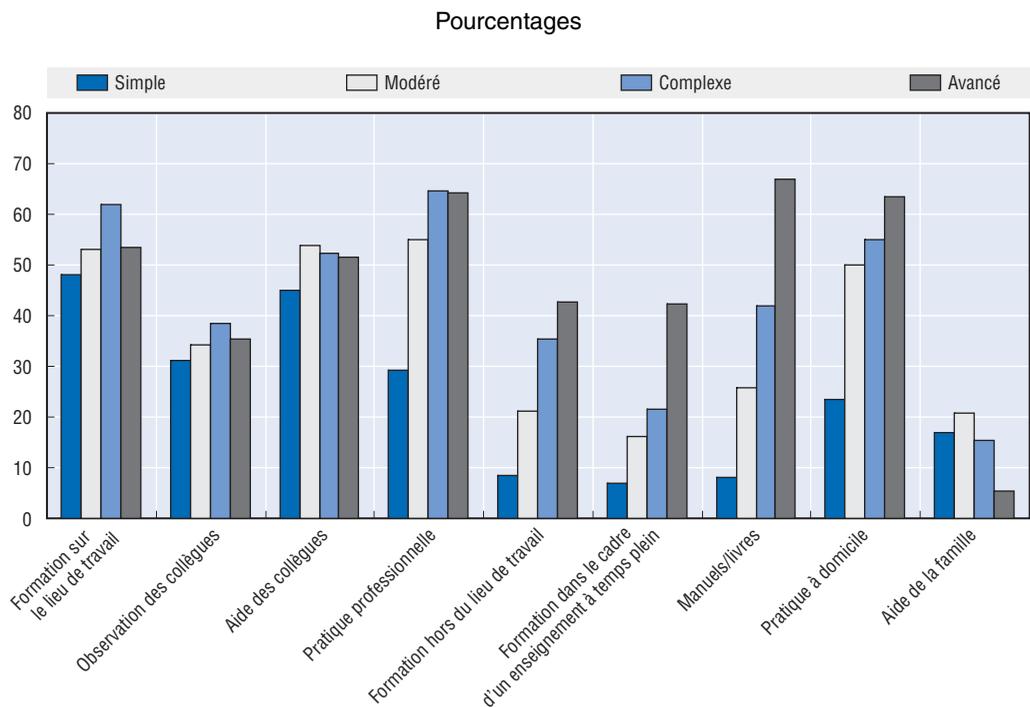
### Compétences en TIC : comment les acquérir et les valoriser ?

La présente section se penche en premier lieu sur la façon dont les individus, les entreprises et les pays peuvent acquérir différents niveaux de compétences en TIC et examine ensuite l'e-recrutement, une nouvelle méthode d'utilisation des TIC visant à faire correspondre l'offre et la demande d'emploi. Les définitions des occupations TI et TIC utilisées dans cette section sont généralement fondées sur les diverses sources nationales et peuvent ne pas correspondre aux définitions adoptées dans la première partie de ce chapitre.

La figure 6.9, qui s'inspire de l'enquête « UK Skills Survey » de 2001, représente les différents contextes d'acquisition des compétences en TIC de tous niveaux. Les individus interrogés pouvaient choisir parmi neuf possibilités.

Pour les particuliers, les principales sources d'acquisition des compétences en TIC sont : l'enseignement, la formation (à la fois sur le lieu de travail et en dehors), l'auto-apprentissage et la pratique à domicile. Près de 59 % des personnes interrogées ont indiqué disposer d'un ordinateur à leur domicile, et plus de 64 % en utilisent un depuis au moins trois ans (le chapitre 4 traite de la diffusion des TIC dans les ménages).

Figure 6.9. **Importance relative des différents contextes d'acquisition des compétences informatiques au Royaume-Uni, par niveau de complexité, 2001**



### Encadré 6.3. Les pénuries : Comment les définir ? Comment les mesurer ?

Si l'on s'interroge fortement sur l'existence éventuelle de pénuries de compétences informatiques, la nature de ces pénuries n'est pas toujours bien définie. En particulier, la terminologie est souvent relativement vague. En partie à cause de cela, on ne dispose guère d'éléments démontrant l'existence de telles pénuries ou renseignant sur leur ampleur. En outre, il convient d'établir une distinction entre les pénuries ou les inadéquations quantitatives et qualitatives. Afin de structurer le débat, le *European e-Skills Forum* (2004) propose de définir les différents types de manques de compétences :

- **Pénurie** : manque quantitatif de personnel qualifié sur le marché du travail.
- **Écart** : déficit qualitatif entre les niveaux de compétences requis et les niveaux effectifs, dans le personnel des entreprises ou d'autres organisations.
- **Inadéquation** : différence entre les compétences des individus en formation ou des jeunes diplômés et les besoins des employeurs. On estime que les inadéquations proviennent de l'inadaptation de la formation et/ou des cursus scolaires.

Plusieurs variables peuvent être utilisées comme indicateurs possibles des pénuries ou de la raréfaction des compétences sur le marché du travail (des TI), bien qu'aucune ne soit très satisfaisante : l'évolution des salaires, les taux d'emploi/de chômage, les données d'enquêtes menées auprès d'employeurs, les informations sur les vacances d'emploi (en particulier le temps nécessaire pour les pourvoir), même si ce dernier élément peut être inadéquat pour des secteurs en croissance et en évolution rapides tels que celui des TI.

Les entreprises peuvent soit embaucher du personnel qui dispose déjà des compétences qu'elles recherchent (sur le marché national de l'emploi ou à l'étranger, en profitant, le cas échéant, des facilités en matière de visa), soit former et/ou reformer leur propre personnel ou externaliser certaines fonctions auprès d'entreprises qui possèdent l'expertise requise, sur le marché national ou à l'international.

À l'échelle des pays, les besoins de compétences en TIC, à la fois au sens étroit (spécialistes) et au sens large (les trois catégories de l'encadré 6.1) peuvent être satisfaits par les politiques de l'éducation, les incitations à la formation et à l'apprentissage tout au long de la vie, et par l'immigration (souvent temporaire) d'individus possédant les connaissances recherchées.

Bien que la question d'une éventuelle pénurie des compétences informatiques fasse l'objet de nombreux débats, elle ne peut guère être démontrée concrètement à l'heure actuelle. L'emploi d'une terminologie souvent confuse (voir l'encadré 6.3) ne contribue pas à clarifier la situation. De plus, les pénuries et inadéquations peuvent également dépendre du contexte économique général, de celui du secteur des TIC, du cycle conjoncturel et du rythme de l'innovation et de l'adoption des nouvelles technologies. Ce dernier facteur peut influencer sur la demande en compétences diverses, particulièrement de spécialistes des TI. Il semble en outre que les stratégies à adopter pour satisfaire les besoins en TIC doivent être adaptées au niveau des compétences recherchées. À titre d'exemple, s'il y a tout lieu de penser que la diffusion des TIC dans les ménages, les écoles et les entreprises, entretenue par des politiques appropriées en faveur de l'enseignement et de la formation, pourra combler à terme les besoins en compétences de base, la satisfaction des besoins en compétences informatiques des spécialistes, qui évoluent en partie en fonction de l'introduction de nouvelles technologies, nécessite quant à elle des programmes de formation et des diplômes spécifiques à chaque industrie et/ou chaque technologie (voir OCDE, 2002, chapitre 5).

### Répondre aux besoins en compétences dans le domaine des TIC

#### Enseignement

La politique de l'éducation est un instrument sur lequel les pays peuvent influencer pour satisfaire les besoins en compétences sur le long terme. Cependant, et précisément parce que les politiques sont

efficaces sur le long terme, elles ne sont peut-être pas adaptées pour répondre à des besoins en compétences spécifiques (et avancées) en TIC, qui changent rapidement et radicalement avec le progrès technologique. Si l'on peut avancer que l'enseignement est à même de satisfaire au moins les besoins en compétences fondamentales, Borghans et ter Weel (2003a, 2003b) estiment qu'il peut être vain d'investir massivement dans des compétences informatiques et des programmes pédagogiques visant à enseigner aux élèves comment se servir d'un ordinateur. Selon eux, rien ne laisse croire que les compétences informatiques soient en passe de devenir de nouveaux savoirs fondamentaux et ils doutent même qu'elles doivent être enseignées dans les écoles. Les résultats de l'enquête rapportés par Felstead *et al.* (2002) semblent corroborer cette opinion, peu de personnes interrogées ayant cité l'enseignement comme source de leurs compétences en informatique (figure 6.9). Cela est peut-être toutefois dû à l'introduction somme toute récente des TIC dans les établissements scolaires et à leur intégration progressive dans les salles de classe. Les élèves sont amenés à utiliser de plus en plus les TIC à l'école, et ils pourront plus tard citer l'enseignement comme source de leurs connaissances, ne serait-ce qu'élémentaires, dans le domaine.

Alors que les établissements d'enseignement, de l'école primaire à l'enseignement supérieur, s'équipent de plus en plus en informatique, l'attention doit être portée sur les établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle qui sont la dernière étape entre l'école et l'enseignement supérieur ou le monde du travail. Même si les écoles primaires ne sont pas dotées d'équipement informatique, les élèves peuvent s'inscrire dans des établissements d'enseignement secondaire qui en sont pourvus et acquérir un certain niveau de compétences informatiques avant d'accéder à l'enseignement supérieur ou d'entrer dans la vie active.

La présente section examine une partie des nouvelles données détaillées recueillies dans le cadre de l'International Survey of Upper Secondary Schools (ISUSS) de l'OCDE (OCDE, 2004)<sup>10</sup>, relatives à l'introduction du matériel informatique dans les établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle. Le tableau 6.3 reproduit divers indicateurs du niveau de connaissance et de compétences informatiques des élèves. Les trois premières colonnes renseignent sur l'accessibilité des TIC pour les élèves et les trois colonnes suivantes indiquent la date d'introduction et de mise à disposition de certaines applications des TIC (logiciels standard, Internet, courrier électronique). Le nombre moyen d'élèves par ordinateur et le pourcentage de postes connectés à Internet et aux réseaux locaux peuvent être pris comme indicateurs de l'accessibilité des TIC. En 2001, le Danemark, la Suède, la Norvège et la Finlande affichaient un rapport de cinq élèves ou moins par ordinateur ; en moyenne, plus de 90 % des postes étaient connectés à l'Internet. C'est au Portugal, en Espagne et au Mexique que le nombre d'élèves par poste était le plus élevé (plus de 14) ; les pourcentages d'ordinateurs reliés à l'Internet y étaient en outre parmi les plus faibles (respectivement 53 %, 61 % et 27 %). La connectivité était également faible en France et en Italie (47 % dans les deux pays).

La deuxième moitié du tableau montre qu'en 2001, dans tous les pays ayant participé à l'enquête, au moins 90 % des élèves de l'enseignement secondaire du deuxième cycle étaient scolarisés dans des établissements où les applications standard de traitement de texte et de tableur avaient été introduites. En 1995, seuls trois pays affichaient un tel pourcentage. Toujours en 2001, au moins 90 % des élèves de l'enseignement secondaire du deuxième cycle étaient scolarisés dans des établissements dotés d'un accès à l'Internet, hormis au Mexique. En 1995, ce pourcentage dépassait 30 % dans seulement quatre des pays de l'échantillon (Finlande, 57 %, Danemark, 52 %, Suède, 43 % et Norvège, 39 %). L'utilisation du courrier électronique est quelque peu moins répandue (au moins 90 % des élèves dans seulement neuf pays de l'échantillon) et affichait elle aussi des pourcentages moins élevés en 1995 (moins de 10 % dans plus de la moitié des pays de l'échantillon).

Le tableau 6.4 décrit les compétences informatiques que les élèves sont susceptibles d'acquérir dans les établissements scolaires ayant participé à l'enquête de 2001. Dans la plupart des pays, au moins 90 % des élèves scolarisés dans des établissements organisant des activités informatiques utilisaient un ordinateur et se servaient du traitement de texte dans le cadre de leurs devoirs au moins une fois par mois. Au moins 75 % des élèves ont envoyé, recherché et utilisé des informations sous forme électronique dans onze pays sur les 15 de l'échantillon ; dans dix pays sur 15, au moins 70 % des

Tableau 6.3. Matériel informatique dans les établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle, 2001

	Ratio moyen nombre d'élèves- nombre d'ordinateurs dédié	Pourcentage moyen d'ordinateurs reliés à Internet	Pourcentage moyen d'ordinateurs connectés à des réseaux locaux	Pourcentages d'élèves de l'enseignement secondaire du deuxième cycle scolarisés dans des établissements où...					
				... des applications standard de traitement de textes et de tableurs ont été introduites avant 2001	Avant 1995	... Internet a été introduit avant 2001	Avant 1995	... un système de courrier électronique accessible aux professeurs et aux élèves a été introduit avant 2001	Avant 1995
Belgique (Fl.)	7.5	68	59	100	83	100	9	66	3
Danemark	2.8	91	84	98	88	100	52	100	32
Finlande	5.0	90	70	100	90	100	57	99	36
France	5.8	47	35	100	88	99	12	88	4
Hongrie	10.2	68	49	100	80	100	18	99	14
Irlande	13.1	58	m	100	82	100	14	96	8
Italie	11.7	47	38	98	75	100	16	94	8
Corée	6.4	92	89	98	49	100	7	99	6
Mexique	16.5	27	25	99	65	76	9	66	5
Pays-Bas <sup>1</sup>	13.5	73	72	100	65	100	16	78	n
Norvège	3.7	91	74	100	93	100	39	99	22
Portugal	14.4	53	41	94	85	95	22	89	11
Espagne	15.5	61	46	93	73	98	14	66	2
Suède	3.4	95	88	90	80	91	43	90	20
Suisse	9.0	82	73	99	93	99	20	94	6

Note : Les données ci-dessus ne sont pas pondérées. m = données non disponibles, n = valeur proche de zéro.

1. Le pays n'était pas conforme à l'échantillon international.

Source : *International Survey of Upper Secondary Schools Database*, OCDE (2003).

Tableau 6.4. **Utilisation du matériel informatique dans les établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle, 2001**  
 Pourcentage moyen d'élèves de l'enseignement secondaire du deuxième cycle scolarisés dans des établissements dans lesquels, selon le directeur,  
 diverses activités liées à l'informatique entrent dans le cadre des devoirs des élèves au moins une fois par mois

	Se servir d'un ordinateur (sauvegarder des fichiers, imprimer, etc.)	Dactylographier des documents à l'aide d'un traitement de textes	Concevoir des illustrations à l'aide d'une application graphique	Réaliser des calculs à l'aide d'un tableur	Écrire des programmes	Communiquer avec les professeurs et les autres élèves par courrier électronique	Envoyer, rechercher et utiliser des informations sous forme électronique
Belgique (Fl.)	99	95	42	75	27	38	85
Danemark	99	99	68	88	14	74	96
Finlande	97	96	64	61	19	79	96
France	94	91	58	88	13	44	86
Hongrie	97	96	70	86	44	53	92
Irlande	87	87	66	62	13	34	67
Italie	90	89	56	78	47	39	68
Corée	90	92	46	68	14	86	91
Mexique	93	93	84	84	60	44	49
Pays-Bas <sup>1</sup>	99	99	39	63	9	48	82
Norvège	99	99	66	82	21	67	88
Portugal	94	94	82	81	38	48	75
Espagne	86	87	60	60	18	23	61
Suède	96	97	61	73	30	87	91
Suisse	93	91	57	70	14	52	82

Note : Les données ne sont pas pondérées.

1. Le pays n'était pas conforme à l'échantillon international.

Source : International Survey of Upper Secondary Schools Database, OCDE, 2003.

élèves utilisaient des applications de tableur. L'utilisation du courrier électronique varie de 79 % en Finlande à seulement 23 % en Espagne. Enfin, l'utilisation d'applications graphiques et l'écriture de programmes étaient moins répandues dans la plupart des pays.

Il faut cependant rappeler que ces moyennes peuvent cacher des différences considérables selon les types d'établissement et les zones géographiques. De plus, cette enquête ne peut être considérée comme représentative de l'OCDE dans son ensemble, car seuls 15 pays y ont pris part (comme le Royaume-Uni et les États-Unis, en particulier, n'y ont pas participé, l'échantillon n'inclut qu'un seul pays anglo-saxon).

L'installation de matériel informatique dans les établissements scolaires ne suffit pas pour intégrer les TIC dans les processus d'apprentissage. Les enseignants doivent également posséder les compétences nécessaires. De fait, le niveau d'utilisation des TIC dans les écoles est décevant, comparé à la diffusion des TIC dans les autres segments de la société (OCDE, 2004 ; voir également le chapitre 4). Les raisons les plus fréquemment invoquées sont : *i*) les difficultés d'intégrer les TIC dans les programmes d'enseignement ; *ii*) le manque de temps ; et *iii*) le recrutement de professeurs qualifiés en informatique. L'enquête démontre malgré tout que les élèves scolarisés dans les établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle sont susceptibles d'acquérir au moins des compétences de base dans le domaine des TIC.

- Les TIC dans les écoles aux États-Unis

Selon le Département de l'éducation des États-Unis (2003a), le nombre d'élèves par ordinateur dédié à l'enseignement et connecté à l'Internet dans les écoles publiques était, en 2002, de 4.8 (soit en forte baisse par rapport à 1998, année où il avait été mesuré pour la première fois, et atteignait 12). En outre, 53 % des établissements disposant d'un accès à l'Internet ont précisé que les élèves étaient autorisés à utiliser les ordinateurs en dehors des heures de cours. Les efforts visant à intégrer l'utilisation des ordinateurs dans les salles de classe sont fortement encouragés et 87 % des écoles publiques dotées d'un accès à l'Internet ont indiqué qu'elles, ou que le district scolaire avaient, au cours des douze mois qui ont précédé l'enquête, proposé aux professeurs un perfectionnement professionnel pour les aider à incorporer l'utilisation de l'Internet dans leurs programmes. Selon le Département de l'éducation (2003b), en 2001, 44 % des enfants utilisaient un ordinateur et 42 % l'Internet dans le cadre de leurs devoirs. Enfin, la loi « No Child Left Behind » soutient les élèves en difficulté et a affecté 700 millions d'USD aux programmes d'enseignement technologique en 2002-2003.

- Les TIC dans les écoles au Japon

À la fin de mars 2003, plus de 1.4 million d'ordinateurs étaient utilisés à des fins pédagogiques (soit 88.8 % du nombre total d'ordinateurs dans les écoles) dans les établissements scolaires du Japon, avec un ratio moyen de 9.7 élèves par ordinateur, une amélioration par rapport au chiffre de 11.1 enregistré pour l'exercice budgétaire précédent. Ces chiffres masquent cependant des différences entre les types d'établissement. Le tableau 6.5 indique le nombre moyen d'élèves par ordinateur dans

Tableau 6.5. **Nombre moyen d'élèves par ordinateur dans les différents types d'établissement au Japon, en 2001 et 2002**

	Total	École primaire	Établissements d'enseignement secondaire du premier cycle	Établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle	Total enseignement spécial	Établissements pour aveugles	Établissements pour sourds	Établissements pour handicapés
03/02	11.1	15.0	9.3	8.4	5.1	2.2	2.0	6.2
03/03	9.7	12.6	8.4	7.4	4.0	1.1	1.5	4.8

Source : Ministère japonais de l'Éducation, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie (2003).

les différents types d'établissement pour les exercices 2001 et 2002. À la fin du mois de mars 2003, plus de 98 % des ordinateurs utilisés à des fins pédagogiques étaient équipés d'un système d'exploitation Windows ou Mac, et environ 85 % étaient connectés à Internet.

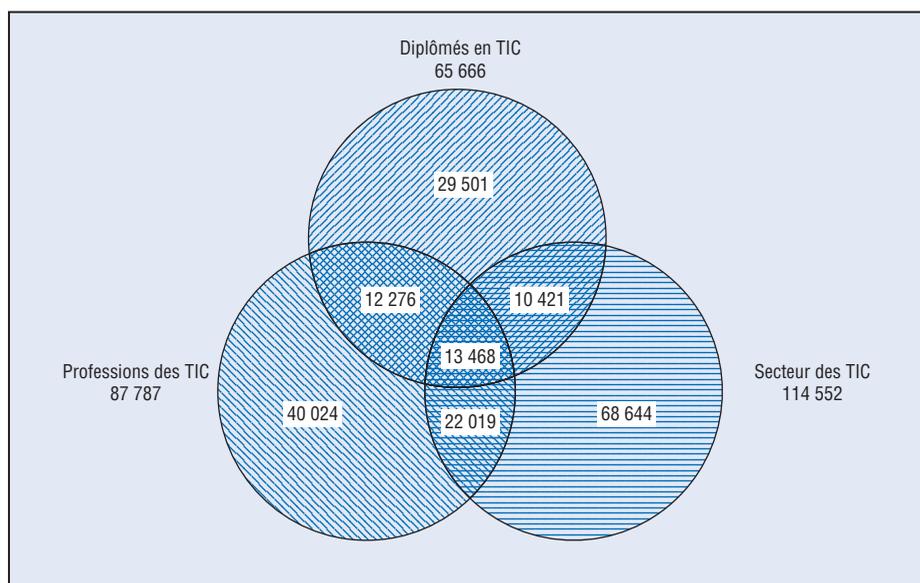
Si l'intégration des TIC dans l'instruction scolaire, accompagnée d'une diffusion générale de ces technologies dans les ménages, permet à de plus en plus d'individus d'acquérir, à terme, des compétences informatiques de base, il n'en est pas de même pour les connaissances spécialisées. On peut se demander si l'enseignement est le meilleur vecteur de transmission de ces compétences (OCDE, 2002, chapitre 5). L'*Alliance for Information Systems Skills* et l'*Information Technology National Training Organisation* (AISS et ITNTO, 1999), notamment, ont indiqué que le système éducatif ne fournissait qu'une partie des compétences informatiques spécialisées requises (de nombreux titulaires de diplômes de l'enseignement supérieur qui occupent un poste de spécialiste des TI ne sont pas diplômés en informatique, et nombreux parmi ceux qui le sont occupent des positions autres que celle de spécialiste des TI). La figure 6.10 illustre les rapports entre les diplômés, les professions et l'emploi dans le secteur des TIC au Danemark en 2002. Elle montre que seul un diplômé en informatique sur cinq était employé dans un poste lié aux TIC dans le secteur des TIC. Un peu plus de 39 % des diplômés des TIC occupaient un poste lié aux TIC et plus de 36 % étaient employés dans ce secteur.

Le rapport de l'AISS/ITNTO relève également l'importance croissante des programmes de certification par l'industrie. Si l'enseignement n'est pas adapté pour fournir les compétences dont ont besoin, de façon toujours renouvelée, les spécialistes des TIC, les partenariats composés de multiples partis prenants (par exemple, le Cisco Academic Networking Programme [CNAP], Career-Space et le consortium GENIUS<sup>11</sup>), les programmes de certification et d'autres formations proposés par l'industrie répondent peut-être mieux à cet objectif.

#### La formation

La formation est un autre moyen de répondre aux besoins en compétences. Felstead *et al.* (2002) (voir plus haut) ont constaté que la formation sur le lieu de travail était une source importante d'apprentissage au Royaume-Uni. Les employeurs peuvent y avoir recours pour veiller à ce que leur

Figure 6.10. Le marché du travail des TIC au Danemark, 2002



main-d'œuvre possède les compétences nécessaires à l'entreprise et plus spécifiquement pour former les employés qui n'ont plus les compétences nécessaires, surtout en raison du rythme rapide du progrès technologique. Ce type de formation correspond davantage aux besoins de l'entreprise, en particulier si celle-ci la dispense ou la finance directement. Néanmoins, à cause des défaillances de marché, les entreprises peuvent ne pas investir suffisamment dans ces compétences. OCDE (2003b) examine les politiques qui ont pour objectif de surmonter ces défaillances de marché.

Dickson *et al.* (2002) ont enquêté auprès d'entreprises et ont cherché à savoir si elles accusaient des déficits internes de compétences, c'est-à-dire si les compétences que possédaient leurs employés étaient différentes de celles qu'elles jugeaient nécessaires pour atteindre leurs objectifs. Les dirigeants ont invoqué un manque de compétences informatiques élémentaires (30 %) et avancées (30 %), en particulier chez les cadres associés et le personnel de direction/secrétariat. L'incapacité à former le personnel et à développer ses compétences arrive presque en tête des causes de pénuries internes de compétences (après le manque d'expérience et *ex aequo* avec le manque de motivation). Les principales mesures prises par les employeurs pour faire face à ces déficits consistent à proposer des formations complémentaires (89 %) et à accroître et/ou élargir les programmes de formation (59 %). Enfin, les entreprises ont également recours à la formation pour combler les 41 % des postes difficiles à pourvoir.

Hors du lieu de travail, la formation sert également à améliorer les perspectives d'emploi des chômeurs. À titre d'exemple, de nombreuses agences pour l'emploi proposent aux personnes en quête d'un travail des formations gratuites ou subventionnées, qui portent bien souvent sur les compétences informatiques élémentaires, voire plus avancées.

- Les compétences informatiques dans la formation professionnelle continue dans les pays d'Eurostat

Les résultats de la seconde enquête d'Eurostat sur la formation professionnelle continue (CVTS2, 2003), soit la formation financée entièrement ou en partie par l'entreprise pour ses employés sous contrat de travail, sont résumés dans le tableau C.6.11 de l'annexe. Ces données chiffrées sont relatives et il n'est pas possible de comparer, en nombres absolus, les heures passées dans le cadre de chaque type de formation, ou d'établir des comparaisons entre industries ou pays. La formation informatique est parmi les plus demandées en Allemagne, France, Finlande et Suède. Elle est relativement moins courue en Italie, Bulgarie, Estonie et Lituanie. En termes de secteurs, elle est la plus recherchée dans les services tels que l'immobilier, les services aux entreprises et les autres services personnels et sociaux, catégories dans lesquelles elle se classe en première ou deuxième place dans 18 pays sur 25, et dans les activités financières (17 pays sur 25). Si l'on considère l'EU15, la formation informatique était le premier domaine de formation dans l'immobilier et les services aux entreprises dans 12 pays sur 15. Elle figure en meilleure place dans l'UE15 et en Norvège, que dans les autres pays européens (où elle est généralement plus demandée dans la catégorie « Autres services personnels et sociaux »).

- La formation informatique en Australie

Une étude menée par l'Office australien des statistiques (2002) a révélé que les formations en informatique étaient suivies par 54.3 % de femmes et 45.7 % d'hommes. La classe d'âge des 35-44 ans représente environ 29 % de l'ensemble, suivie de près par celle des 25-34 ans (27.3 %). La répartition hommes-femmes dans chaque catégorie d'âge est relativement équilibrée (plus ou moins 0.4 ou 0.5 point de pourcentage), hormis dans la tranche d'âge des 45-54 ans, où la différence est de 1.1 point.

Une ventilation par statut professionnel montre qu'environ 83 % des demandeurs de formation informatique sont salariés, alors que moins de 11 % travaillent à leur compte, et moins de 6 % sont sans emploi (le faible pourcentage restant représente les autres statuts). En outre, si pour les salariés et les personnes travaillant à leur compte, les compétences informatiques représentent le quatrième domaine de formation (après la gestion et les compétences professionnelles, la santé et la sécurité, et les compétences techniques et para-professionnelles), elles arrivent en troisième position pour les personnes à la recherche d'un emploi (après la gestion et les compétences professionnelles, et la santé et la sécurité). Enfin, 88.5 % des salariés qui ont suivi une formation en informatique ont constaté que

les compétences acquises étaient transférables (utilisables dans un poste similaire pour un employeur différent) mais ne se traduisaient généralement pas par une augmentation de salaire (90.8 %).

La part de la formation informatique dans la formation globale varie considérablement selon les industries et les professions, mais elle n'est jamais la plus importante. Les quatre secteurs les plus demandeurs sont l'éducation, l'immobilier et les services aux entreprises, l'administration et la défense, et les finances et l'assurance, qui représentent à eux seuls plus de 57 % du total et dans lesquels, comme dans le commerce de gros, la formation informatique est le deuxième domaine de formation (voir le tableau C.6.12 de l'annexe pour plus de détails). La concentration est un peu plus forte par profession. Les deux professions qui ont le plus recours à la formation informatique (les professionnels et les employés intermédiaires de bureau, de la vente et des services) représentent près de 62 % du total, mais la formation informatique n'est, respectivement, que leur troisième et quatrième domaine de formation (voir le tableau C.6.13 de l'annexe, pour plus de détails).

- La formation informatique au Japon

Les pouvoirs publics japonais subventionnent deux programmes de formation informatique. Les collectivités locales financent des cours d'initiation à l'informatique (rudiments, courrier électronique, Word, etc.). Pendant l'exercice budgétaire 2000 (qui s'est terminé en mars 2001), un peu plus de 100 000 personnes étaient inscrites à plus de 6 000 formations. À la fin de l'exercice 2001, c'était un peu plus de 5 millions de personnes qui suivaient plus de 300 000 formations. Les pouvoirs publics financent également des formations informatiques professionnelles (Système de financement de la formation du personnel de l'information et de la communication), organisées par des organismes non-privés et des entreprises publiques. En 2002, 5 065 individus ont suivi ces cours, contre 1 299 en 2001.

### *L'externalisation*

L'externalisation, sur le marché national ou international, permet de combler les déficits en compétences. Bien qu'il n'existe aucune donnée officielle permettant de chiffrer cette pratique (voir le chapitre 2), des observations ponctuelles semblent démontrer que la propension d'une entreprise à externaliser est fonction des motifs qui la poussent à entreprendre cette démarche : économie de coût, amélioration de la qualité ou volonté de pallier un déficit en compétences.

Dans un contexte de mondialisation, de déréglementation des marchés et de progrès technologique rapide, les entreprises sont de plus en plus nombreuses à se réorganiser pour faire face aux pressions concurrentielles. Elles peuvent ainsi opter pour des fusions ou acquisitions, des coentreprises, des alliances stratégiques, mais aussi des mesures d'externalisation (voir Pain et van Welsum, 2003, par exemple). En se recentrant sur leurs avantages comparatifs et en externalisant les autres fonctions, les entreprises peuvent accroître leur compétitivité en réduisant leurs coûts de main-d'œuvre et d'investissement et en exploitant les économies d'échelle. L'externalisation peut également leur permettre d'améliorer leur efficacité, et de partager et répartir les risques. L'évolution rapide des TIC favorise les perspectives de l'externalisation. En particulier, les « activités de savoir », telles que la saisie de données, les services de traitement de l'information, de recherche et de conseil peuvent être facilement effectués par l'Internet et courrier électronique, ainsi que par téléconférence et vidéoconférence (services reposant sur les TIC). Les services tels que les centres d'appels sont de plus en plus externalisés. À titre d'exemple, les appels effectués à l'aide d'un numéro local au Royaume-Uni peuvent parfois être redirigés vers Bangalore.

Dans un contexte d'interdépendance croissante des individus et des pays, et de généralisation de TIC abordables et puissantes, Millar (2002a) a étudié les pratiques d'externalisation en Europe, en sollicitant les connaissances des experts industriels des cabinets de conseil internationaux, afin de mettre en évidence les tendances en externalisation et leurs implications sur l'emploi, et l'accumulation et la répartition des compétences. Son étude démontre que la flexibilité géographique est un phénomène contrasté. D'un côté, certains contrats d'externalisation, motivés par une demande en technologies particulières, peuvent n'entraîner que des conséquences à court terme. De l'autre, de nouveaux schémas géographiques ont réellement émergé. À titre d'exemple, le développement de

logiciels et les activités de support informatique sont souvent externalisés vers des entreprises en Pologne ou en République tchèque, et des grappes d'entreprises situées en périphérie des capitales où le secteur tertiaire est très dynamique, telles que Bruxelles, Londres et Madrid. L'externalisation de services créatifs<sup>12</sup> avait auparavant tendance à se concentrer dans les régions du sud de l'Europe (Madrid, Athènes, Milan, sud de la France), ainsi qu'en Allemagne et au Royaume-Uni. Les activités de traitement de données à forte intensité de main-d'œuvre et à faible valeur ajoutée étaient quant à elles généralement externalisées vers les régions périphériques disposant d'une main-d'œuvre bon marché. En dehors de l'Europe, l'Inde est devenue un centre majeur d'externalisation. Initialement attractive en raison d'une main-d'œuvre bon marché et faiblement qualifiée (critères intéressants en particulier pour les centres d'appels), elle devient désormais un site d'externalisation de processus ou de conseils informatiques plus élaborés et à plus forte valeur ajoutée. Sous peu, d'autres pays de la région lui feront concurrence (*The Economist*, 2003a, 2003b).

L'externalisation concerne principalement les fonctions courantes et est motivée par la volonté de réduire les coûts ; toutefois, certaines des activités externalisées font appel à des compétences professionnelles. Millar (2002a) a révélé que les entreprises européennes externalisaient en général en Europe, et que les activités demandant peu de compétences étaient principalement transférées vers des régions à faibles coûts. Ainsi, si l'utilisation des TIC rend possible une redistribution de l'emploi à compétences liées aux TIC, ce redéploiement pourrait accentuer la polarisation régionale et avoir des conséquences sur le long terme, tant sur la répartition de l'emploi à compétences liées aux TIC que sur l'accumulation des compétences dans les pays.

La diversité géographique et culturelle peut également être un frein à l'internationalisation des relations des entreprises. L'asymétrie de l'information entre les clients et les fournisseurs, particulièrement fréquente dans le secteur des biens et services électroniques, et les différences de culture (d'entreprise), de législations et de réglementations nationales entravent la mondialisation des activités. Il est toutefois possible de surmonter ces obstacles en adoptant des pratiques spécifiques, en expérimentant diverses stratégies d'externalisation et, de plus en plus, en concluant des alliances et en créant des coentreprises.

Les disparités géographiques du développement trouvent également leur origine dans les différences de réglementation du travail, d'organisation industrielle et de structures institutionnelles, de même que dans les pratiques en matière d'investissement international et d'externalisation. Dans l'espace européen, le marché de l'externalisation se développe plus rapidement au Royaume-Uni qu'en Allemagne ou en France, par exemple. Une étude de Morgan Chambers (2001) consacrée à l'externalisation dans les entreprises du FTSE100 a démontré que 56 % de celles-ci ont entrepris d'externaliser leurs fonctions internes<sup>13</sup>. À lui seul, le secteur bancaire représentait 22 % de l'ensemble des contrats d'externalisation des processus (fonctions financières et achats, par exemple) et des TIC, suivi par ceux de l'aérospatial et de la défense (16 %), du pétrole et du gaz (14 %), et des télécommunications (13 %). Les contrats portant uniquement sur les TIC représentent pratiquement 75 % des contrats passés par les entreprises en matière d'externalisation des TIC et des processus (qui comportent eux-même souvent une fonction liée aux TIC). S'agissant de ces contrats, l'aérospatial et la défense arrivent en tête (21 %), suivies par le secteur bancaire (18 %), les services de télécommunications (12 %) et le pétrole et le gaz (8 %). L'étude note en outre que si l'on recense de nombreux prestataires de services des TIC parmi les entreprises du FTSE100, qui proposent souvent elles-mêmes des services d'externalisation à leurs clients, celles-ci n'externalisent généralement pas leurs activités pour leur propre compte. L'étude a également révélé qu'un contrat type d'externalisation en matière de TIC avait une durée moyenne de 5.3 ans, contre 6.4 ans en moyenne pour les contrats portant sur l'externalisation des processus des entreprises.

Enfin, les pratiques d'externalisation sont peut-être en train d'évoluer (Millar 2002a, 2002b). À la fin des années 90, période caractérisée par une pénurie de compétences et une augmentation des coûts, l'externalisation en Europe portait principalement sur des activités de faible valeur et à faible niveau de compétences, dans le cadre de contrats à durée déterminée. On estime que les entreprises qui dominaient à l'époque ce segment du marché de l'externalisation (particulièrement en Inde), bénéficient aujourd'hui d'avantages d'antériorité. De plus, une tendance semble se dessiner vers

l'externalisation d'activités à forte valeur et à un niveau élevé de compétences, dans des pays où le marché de l'externalisation est parvenu à une relative maturité. Les entreprises de ces pays exigent désormais de leurs employés de posséder des compétences plus diverses, et de combiner par exemple un savoir-faire technique à des connaissances en communication, ou en gestion. Si le premier niveau d'externalisation a comme principal objectif de réduire les coûts, d'autres formes, portant sur une expertise plus pointue, sont généralement motivées par l'amélioration de la qualité. Les structures des entreprises à proprement parler évoluent elles aussi et témoignent d'un renforcement de la coopération par des accords et des alliances.

La multiplication et la diversification des pratiques d'externalisation devraient favoriser notamment une plus grande efficacité, due à un renforcement de la compétitivité. De fait, le perfectionnement et le développement des TIC, ainsi que la déréglementation des marchés, réduisent les distances et les délais et placent les travailleurs qualifiés du monde entier en situation de concurrence. Cette évolution devrait se traduire par une amélioration de la qualité de la main-d'œuvre et de la productivité à l'échelle mondiale, mais il est également important de maintenir de bonnes conditions de travail (OCDE, 2000 ; BIT, 2002).

### *Les migrations*

Autoriser l'entrée d'immigrants possédant les compétences recherchées est l'un des moyens dont disposent les économies pour combler leurs déficits en compétences. La plupart des pays, à l'instar de la Nouvelle-Zélande (voir le tableau C.6.14 de l'annexe), ont établi des listes de pénuries de compétences ou de postes vacants, publiées sur les sites Web des bureaux d'immigration (ou organismes équivalents). Ces listes sont mises à jour périodiquement et comportent généralement des compétences en TIC, principalement de niveaux avancé ou professionnel.

Si l'on qualifie couramment les migrations de travailleurs hautement qualifiés de fuite des cerveaux, d'apports de matière grise, voire de circulation des cerveaux (Saxenian, 1999a, 1999b ; OCDE, 2001), leurs effets sont en revanche peu connus. L'entretien du réservoir de savoir est un enjeu important dans les économies en développement et les pays développés, et dépend notamment du degré de fongibilité des compétences et des décisions d'implantation des entreprises qui investissent à l'étranger (IDE) et dans la R-D. Les migrations internationales des travailleurs hautement qualifiés peuvent avoir des incidences positives et négatives, dues pour la plupart aux retombées s'exerçant sur la technologie, la culture et le savoir, de même que les envois de fonds par les travailleurs émigrés (voir Regets, 2001, pour un aperçu général). Cependant, de tels effets supposés ne sont guère confirmés dans la pratique.

Il y a peu, l'opinion était largement répandue, selon laquelle les pénuries du marché de l'emploi dans le secteur des TIC étaient propices aux migrations internationales des spécialistes et professionnels des TI. Il semble toutefois que certains pays adoptent aujourd'hui une attitude moins favorable à ce type de migrations, en partie en raison du ralentissement général dans le secteur des TIC, la réduction des pénuries de compétences et/ou une surestimation des besoins de compétences. Le Royaume-Uni a supprimé fin 2002 les professions des TI de sa liste des pénuries d'emplois, le Danemark a retiré les spécialistes des TI de son programme d'immigration spéciale en juillet 2003<sup>14</sup> et l'Australie a annoncé en novembre de la même année que la liste des postes à pourvoir par l'immigration, (*Migration Occupations in Demand List*), ne contenait plus aucune profession spécialisée dans les TIC, alors qu'elle en avait compté jusqu'à 26 dans le passé. Enfin, les États-Unis ont annoncé le retour du quota des visas H-1B<sup>15</sup>, adressés, mais non réservés, aux spécialistes des TI<sup>16</sup> à un niveau antérieur moins élevé.

La plupart des pays européens et des pays développés d'Asie n'ont pris aucune mesure spécifique visant à recruter des travailleurs hautement qualifiés mais continuent à avoir recours aux programmes en place de permis de travail (McLaughlan et Salt, 2002 ; voir également OCDE, 2002). Toutefois, les mesures spéciales mises en place dans certains pays concernent généralement les professions des TI et de la santé (en particulier la profession d'infirmière) et les transferts de postes au sein d'une même société. Selon des informations relatives aux migrations liées aux TI dans une sélection de pays de l'OCDE, les flux migratoires résultent très souvent, parmi d'autres facteurs, de liens historiques (parfois coloniaux) et/ou d'une communauté de langue.

Aux États-Unis, les entreprises des TI rencontrent de plus en plus de difficultés à obtenir des visas aux professionnels en provenance de cabinets de consultants en Inde. Tata Consultancy Services (TCS), le premier prestataire indien de services informatiques, comptant plus de 5 000 employés aux États-Unis, est confronté à des délais d'obtention de visas plus longs, voire à des refus (*The Economist*, 2003b). Le Département américain de la sécurité intérieure et les services de l'immigration ont annoncé que le plafond de visas H-1B, utilisés par de nombreux professionnels des TI pour travailler aux États-Unis, sera, en 2004, abaissé de 195 000 à 65 000, son niveau antérieur. Les professions liées à l'informatique (définies par le système de classification du Département américain du travail comme l'analyse et la programmation de systèmes, la communication et les réseaux de données et le support technique des

#### Encadré 6.4. Enquête auprès des travailleurs des TI de retour à Bangalore, Inde

En novembre 2002, une enquête (Khadria, 2004) a été menée auprès d'émigrants des TI de retour à Bangalore, en Inde. L'échantillon des personnes interrogées était composé de 45 employés de diverses entreprises de logiciels. Leur âge moyen était de 33 ans, et près des deux tiers étaient inclus dans la fourchette d'âge des 25-35 ans. Il s'agissait principalement d'hommes (39 sur 45), mariés (35 sur 45), possédant un niveau d'instruction assez élevé (20 avaient obtenu un diplôme d'enseignement supérieur, 20 étaient en post-licence, quatre étaient titulaires d'un doctorat et un avait étudié à l'étranger), et qui avaient séjourné à l'étranger pour une période relativement courte (moins de deux ans pour 17 sur 45 d'entre eux, entre deux et quatre ans pour six, entre quatre et six ans pour dix et le reste pour une période plus longue allant jusqu'à 16 ans). Ils étaient 35 à indiquer qu'ils souhaitaient émigrer de nouveau, mais uniquement si la rémunération du poste proposé était intéressante, et 39 ont affirmé que s'ils optaient pour cette solution, ils ne souhaitaient toutefois pas s'installer à l'étranger de façon permanente.

Sur les 56 destinations proposées (plusieurs réponses possibles), les États-Unis arrivaient en tête (36), suivis du Royaume-Uni (7) et de l'Allemagne (4). Une meilleure infrastructure professionnelle et des politiques plus favorables en matière d'octroi de visas aux professionnels des TI figuraient parmi les principales raisons invoquées.

S'agissant des motivations, il est possible de citer : la possibilité de travailler sur des projets, principalement aux États-Unis, offerte par les employeurs en Inde (23 personnes) ; la poursuite d'un enseignement supérieur dans le pays hôte (l'objectif principal de 13 individus interrogés, bien que seuls neuf aient réussi) ; et l'expérience professionnelle à l'étranger, perçue comme un atout en Inde (huit individus interrogés). Le souhait de s'installer définitivement à l'étranger n'a jamais été donné comme réponse.

Les personnes interrogées sont retournées en Inde à leur propre initiative (29, pour des raisons diverses, d'ordre familial ou personnel, mais également en raison de l'amélioration des perspectives professionnelles dans leur pays), ou ont été rappelées par leur employeur (neuf). Les personnes interrogées étaient attirées par Bangalore, en raison principalement des nombreuses perspectives d'emploi, d'une infrastructure de qualité relativement supérieure, de conditions salariales plus intéressantes et de la disponibilité des experts du secteur des TI. La présence d'un entourage familial à Bangalore était également un facteur relativement important, de même que le climat.

Bien que les administrations centrales et les gouvernements des états aient mis en place des programmes d'incitation et d'autres politiques visant à encourager les professionnels expatriés à revenir en Inde (principalement par des allègements fiscaux, des facilités de logement ou une aide financière à la création d'entreprise à Bangalore), seuls 11 individus parmi ceux interrogés ont affirmé avoir connaissance de ces programmes (et très peu sont parvenus à obtenir une telle aide après leur retour). Les 34 individus restants ont affirmé ne jamais en avoir entendu parler, que ce soit avant ou après leur retour.

Le niveau de satisfaction professionnelle est généralement élevé à Bangalore (41 des 45 personnes interrogées), principalement en raison d'une plus grande autonomie professionnelle, d'une infrastructure institutionnelle de rang mondial, d'un environnement professionnel favorable, de l'atmosphère cosmopolite de la ville, et de nombreuses perspectives de carrière. La plupart des personnes interrogées sont convenues que le savoir et les compétences acquis à l'étranger dans le cadre d'un enseignement supérieur ou d'une formation sur le lieu de travail étaient primordiaux pour le poste qu'elles occupent actuellement à Bangalore, de même que les possibilités d'apprendre et de se familiariser avec de nouvelles technologies que leur ont apportées leur séjour à l'étranger. Un individu interrogé sur cinq a également précisé avoir mis à profit les réseaux professionnels noués à l'étranger.

systèmes informatiques) représentaient 58 % des demandes approuvées de visas H-1B au cours des exercices budgétaires 2000 et 2001<sup>17</sup>. Leur part a chuté à un peu plus de 38 % en 2002, mais elles demeurent la première catégorie de professions (US Department of Labor, 2003 ; US Citizenship and Immigration Services, 2001 et 2000).

En 2000 et 2001, l'Inde représentait plus de 48 % des demandes approuvées de visas H-1B, suivie de la Chine (plus de 8 %) et du Canada (plus de 3 %). Concernant les professions liées à l'informatique, l'Inde était le premier pays d'origine et représentait 71 % de l'ensemble des demandes approuvées en 2001 et 63 % en 2002. Enfin en 2001, la rémunération annuelle médiane des titulaires d'un visa H-1B occupant des professions liées à l'informatique était de 58 000 USD, contre 55 000 USD pour l'ensemble des professions.

En novembre 2003, l'Australie a supprimé les postes spécialisés dans les TIC des listes des postes à pourvoir par l'immigration, des études ayant montré que le pays ne souffrait plus de pénuries de compétences dans ce secteur ([www.minister.immi.gov.au/media\\_releases/media03/v03007.htm](http://www.minister.immi.gov.au/media_releases/media03/v03007.htm)). D'autres initiatives des pouvoirs publics, telles que la suspension de la priorité de traitement des demandes d'immigration émanant de travailleurs des TIC et l'augmentation du nombre de points nécessaires pour obtenir un visa ont également pour objectif de réduire l'afflux d'immigrés des TIC. Le tableau 6.6 montre les arrivées et les départs des cadres des TI et des professionnels de l'informatique au cours de la période 1997/98-1999/2000. Les flux les plus importants étaient entre l'Australie et le Royaume-Uni, et entre Hong-Kong (Chine) et les États-Unis.

Tableau 6.6. **Émigration et immigration des cadres des TI et des professionnels de l'informatique en Australie, 1997/98-1999/2000**

	Arrivées de résidents	Départs de résidents	Arrivées de visiteurs	Départs de visiteurs	Arrivées de personnes qui viennent s'installer
Cadres des TI	746	1300	1 089	324	334
Professionnels de l'informatique	4 303	7 640	5 956	2 528	4 456

Source : Ministère australien de l'Immigration et des Affaires multiculturelles et autochtones (2003), révisé 2004.

Le Canada a mis en place un programme pilote visant à simplifier le traitement des dossiers des travailleurs des TI, afin d'aider les employeurs à combler les pénuries les plus graves du secteur des logiciels. Ce programme fait partie d'une initiative des pouvoirs publics destinée à soutenir l'entrée de travailleurs étrangers qualifiés (en tant que résidents temporaires titulaires d'une autorisation de travail) lorsque les employeurs ne peuvent pourvoir les vacances d'emploi par le biais du marché national en raison de pénuries de main-d'œuvre. Un programme pilote portant sur le secteur des logiciels et permettant d'atténuer les pénuries de compétences à court terme en autorisant l'entrée de résidents temporaires a été introduit en 1967 et est devenu permanent en décembre 2001. S'agissant des stratégies à long terme, un réexamen en profondeur du système pédagogique devrait lui permettre de former une main-d'œuvre nationale capable de répondre aux demandes des employeurs.

Le tableau 6.7 indique le nombre de travailleurs étrangers des TI qui ont bénéficié du programme portant sur le secteur des logiciels entre 1997 et 2002, ainsi que certains de leurs principaux pays d'origine. Leur nombre a augmenté de façon continue entre 1997 et 2002, hormis en 1999, avant de décliner. L'Inde a été le premier pourvoyeur de cette catégorie de travailleurs dès l'introduction du programme, et sa part est passée d'environ 28 % en 1997 à plus de 63 % en 2002. La plupart des autres pays d'origine ont vu leur part diminuer. Malgré tout, la somme des parts des pays figurant dans le tableau est passée de plus de 56 % en 1997 à plus de 80 % en 2002.

Tableau 6.7. **Travailleurs étrangers entrant au Canada dans le cadre du programme portant sur les logiciels, par dernier pays de résidence, 1997-2002 (flux)**

	1997		1998		1999		2000		2001		2002	
<b>Total</b>	<b>311</b>		<b>953</b>		<b>932</b>		<b>1 120</b>		<b>960</b>		<b>766</b>	
<i>dont :</i>		%		%		%		%		%		%
Inde	88	28.3	369	38.7	331	35.5	411	36.7	453	47.2	485	63.3
Royaume-Uni <sup>1</sup>	27	8.7	58	6.1	63	6.8	63	5.6	53	5.5	25	3.3
France	22	7.1	44	4.6	65	7.0	74	6.6	47	4.9	19	2.5
États-Unis	20	6.4	58	6.1	52	5.6	97	8.7	83	8.6	47	6.1
Australie	15	4.8	32	3.4	35	3.8	45	4.0	27	2.8	16	2.1
Israël	3	1.0	18	1.9	16	1.7	0	0.0	16	1.7	23	3.0

1. Royaume-Uni et îles anglo-normandes.

Source : OCDE, d'après les données de la direction générale des priorités, de la planification et de la recherche, Recherche et statistiques, Citoyenneté et immigration Canada (2003).

La plupart des immigrants se sont installés dans les grandes zones urbaines, les trois principales agglomérations ayant accueilli 60 % des nouveaux arrivants. En 2002, ceux-ci ont opté pour Toronto (39.9 %, total pour l'Ontario, 69.1 %), Vancouver (10.2 %, total pour la Colombie-Britannique, 11.9 %), et Montréal (9.7 %, total pour le Québec, 10.3 %). Cette répartition géographique a relativement peu évolué depuis le début du programme, bien que l'importance relative de Toronto dans la part globale de l'Ontario ait diminué considérablement pour passer de 70.7 % en 1997 à 57.8 % en 2002.

Depuis juillet 2003, le Danemark a exclu les spécialistes des TI de son programme de cartes de travail, qui a pour objectif de faciliter le traitement des demandes de permis de travail. En 2001 et 2002, les spécialistes admis dans le cadre de ce programme représentaient respectivement 7.6 % et 5.5 % de l'ensemble des permis de séjour délivrés au Danemark, et respectivement 8 % et 11.5 %, lors des deux premiers trimestres 2003. En outre, les spécialistes des TI comptaient pour 47 % des permis de séjour accordés dans le cadre du programme en 2002 (demandes adressées après le 1<sup>er</sup> juillet 2002), contre 43.7 % et 41 % au cours des deux premiers trimestres 2003 (Services d'immigration du Danemark, 2003).

En 1998, la France a mis en place une procédure d'immigration accélérée pour les spécialistes des TI et les professionnels hautement qualifiés, afin de répondre à une pénurie de professionnels de ce secteur. Les permis, renouvelables, sont valables pendant un an et limités à une région et un poste spécifiques. Le tableau 6.8 montre le nombre de permis de travail permanents et temporaires délivrés à des ingénieurs des TI en France, au cours de la période allant de 1996 à 2002. En 2000 et 2001, la demande en spécialistes informatiques était particulièrement forte en raison du passage à l'an 2000 (et des difficultés informatiques liées à cet événement) et de l'adoption de l'euro. Elle s'est par la suite effondrée, entraînant une forte réduction des permis accordés aux spécialistes des TI en 2002. Entre 1996 et 2001, le nombre absolu et relatif de permis permanents octroyés aux cadres et ingénieurs informatiques a connu une hausse constante,

Tableau 6.8. **Nombre de permis de travail permanents et temporaires délivrés aux cadres et ingénieurs informatiques en France, entre 1996 et 2002**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Total des permis permanents	4 267	4 582	4 149	5 326	5 990	8 811	7 469
Permis permanents accordés aux directeurs et ingénieurs informatiques	298	401	699	1 136	1 622	2 641	975
% du total	7.0	8.8	16.8	21.3	27.1	30.0	13.1
Total des permis temporaires	4 832	4 674	4 295	5 791	7 502	9 628	9 822
Permis temporaires accordés aux directeurs et ingénieurs informatiques	285	564	796	1 033	986	1 368	792
% du total	5.9	12.1	18.5	17.8	13.1	14.2	8.1
Total des permis accordés aux directeurs et ingénieurs informatiques	583	965	1 495	2 169	2 608	4 009	1 767
% de permis permanents	51.1	41.6	46.8	52.4	62.2	65.9	55.2
% de permis temporaires	48.9	58.4	53.2	47.6	37.8	34.1	44.8

Note : Les chiffres ne tiennent pas compte des immigrants de des pays de l'UE15 et de l'Espace économique européen (EEE).

Source : Service des statistiques, des études et de la communication, Office des migrations internationales, 2003.

Tableau 6.9. Parts des différentes régions d'origine des spécialistes des TI ayant obtenu un permis de travail en France, entre 1999 et 2002

	1999	2000	2001	2002
Afrique	33	42	47	32
Amérique	34	26	22	23
Asie	17	15	14	25
Europe hors UE	15	16	16	19
Océanie	1	1	1	1

Note : Europe hors UE fait référence aux pays ne faisant pas partie de l'UE15.

Source : Office des migrations internationales, 2003.

suivie d'un brusque décrochage en 2002. Le nombre de permis temporaires a augmenté jusqu'en 1999, pour fluctuer par la suite, avant de connaître lui aussi une forte baisse en 2002. Leur nombre relatif a varié pendant la plus grande partie de cette période, oscillant entre 5.9 % en 1996 et 18.5 % en 1998. Par ailleurs, le nombre de permis permanents délivrés aux ingénieurs en informatique était relativement plus élevé que celui des permis temporaires, sauf en 1997 et 1998.

Le tableau 6.9 et la figure 6.11 montrent le nombre et la répartition des permis de travail accordés aux spécialistes des TI par région d'origine, ainsi que les principaux pays d'origine au cours de la période 1999-2002. La forte baisse des permis en 2002 s'observe dans la plupart des régions et pays, hormis en Inde. Au cours des deux années où la demande en spécialistes des TI était particulièrement forte, l'Afrique était de loin le premier pays pourvoyeur de main-d'œuvre. En outre, alors que l'importance des États-Unis a décliné au cours de la période 1999-2002, celle de l'Asie a augmenté considérablement, de même que celle des pays n'appartenant pas à l'UE15, bien que dans une moindre mesure.

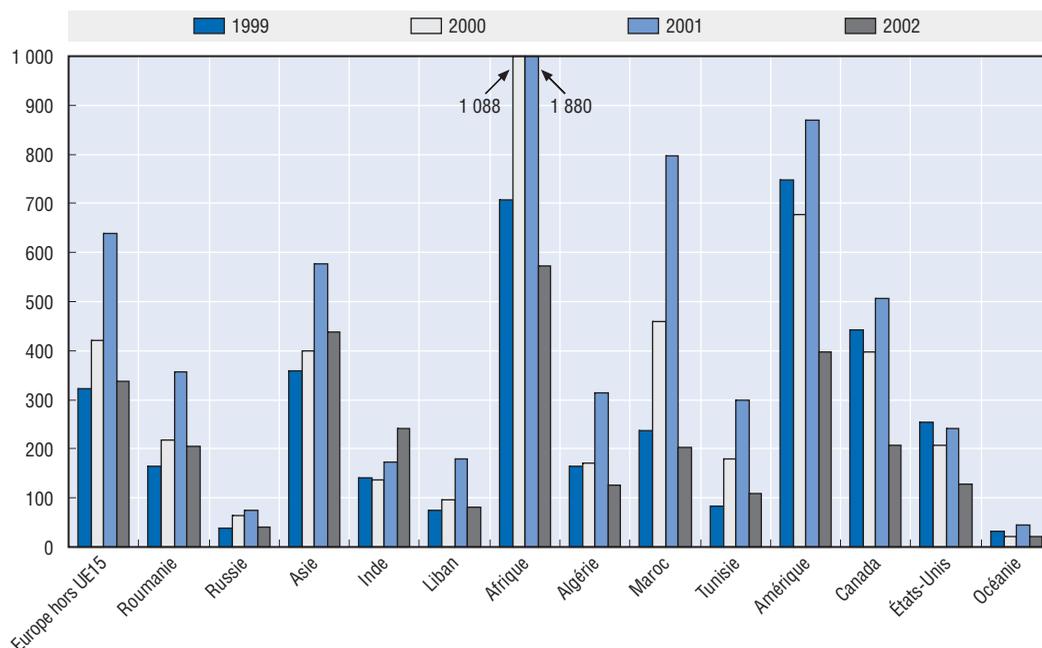
En août 2000, l'Allemagne a mis en place *Green Card*, un programme visant à pallier de façon temporaire les pénuries de spécialistes des TI en permettant aux individus originaires de pays n'appartenant pas à l'UE de venir travailler en Allemagne pour une durée pouvant aller jusqu'à cinq ans. Les exigences sont une bonne connaissance de l'allemand ou de l'anglais et un diplôme dans une discipline des TIC, ou une offre d'emploi ferme, avec un salaire minimum annuel de 51 000 EUR. Le quota initial avait été fixé à 10 000 permis, avant d'être porté à 20 000. Toutefois, comme le montre la figure 6.12, moins du tiers de ces permis avaient été accordés en juin 2003. Dans la plupart des pays d'origine, entre 78 % et 98 % des candidats sont des hommes. Entre la moitié et les deux tiers environ de ces détenteurs de visas sont employés dans des entreprises de moins de 100 salariés.

L'Irlande a lancé en juin 2000 un programme de visas et de permis de travail qui a pour objectif d'apporter une aide aux secteurs confrontés à des pénuries de compétences particulièrement sévères, comme celui de l'informatique. Si ce programme ne dispense pas de l'obligation d'être titulaire d'un permis de travail, il offre une solution plus rapide.

Le Japon comptabilise séparément les immigrés qui viennent travailler dans une entreprise japonaise en tant que spécialistes en technologie (et notamment spécialistes des TI). En 2002, environ 80 % de l'ensemble des nouveaux arrivants dans cette catégorie étaient originaires de quatre pays : la Chine (31.9 %), la Corée (21.6 %), les États-Unis (16.2 %) et l'Inde (10 %). Parmi les individus qui ont changé de statut à partir d'un visa étudiant, les Chinois venaient en tête, avec 61.3 %, suivis des Coréens (17.1 %), des Malaisiens (3 %) et des Indonésiens (2.1 %). Si ces chiffres ne permettent pas de distinguer les spécialistes des TI des autres spécialistes, la figure 6.13, qui représente une ventilation par secteur des visas délivrés permettant de travailler dans des entreprises japonaises en tant que spécialistes en technologie en 2002, révèle que l'immigration liée à l'informatique est relativement importante dans le cadre de ce programme de visas.

Les efforts des pouvoirs publics en Corée portent principalement sur l'éducation et la formation des travailleurs nationaux. Récemment, le pays a légèrement assoupli sa politique restrictive à l'égard de l'immigration dans le cas de l'emploi temporaire, en raison de pénuries de main-d'œuvre, particulièrement dans le secteur de la très haute technologie, où les besoins en personnels qualifiés sont relativement plus difficiles à satisfaire à partir du réservoir de travailleurs nationaux. Les ministères coréens de l'Information et de la Communication et de la Justice ont par conséquent décidé

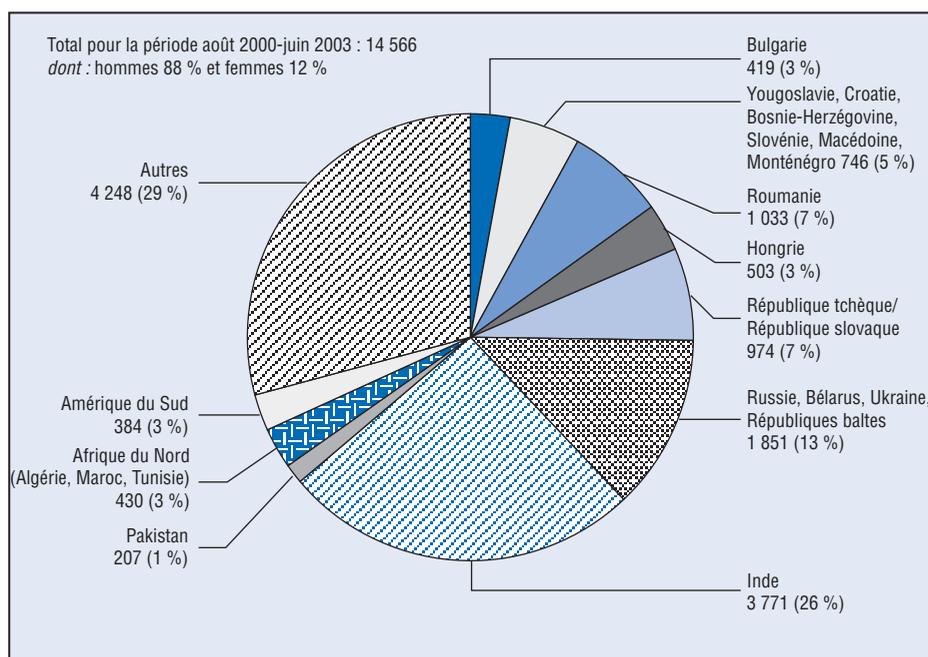
Figure 6.11. Total des permis de travail accordés aux spécialistes des TI en France, par région et pays d'origine, entre 1999 et 2002



Note : Ne tient pas compte des immigrants des pays de l'UE15 et de l'EEE. On entend par « Europe hors UE » les pays ne faisant pas partie de l'UE15.

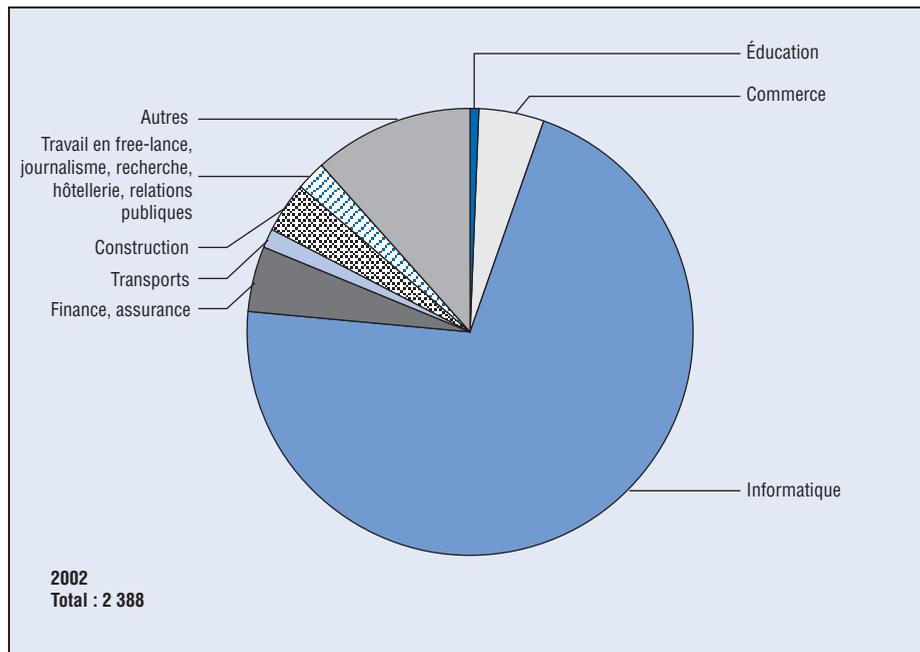
Source : Office des migrations internationales, 2003.

Figure 6.12. Permis délivrés aux spécialistes des TI (Programme Green Card) en Allemagne entre août 2000 et juin 2003



Source : ZAV IT-Sonderteam, Agence centrale de placement, Arbeitsamt (2003).

Figure 6.13. Visas permettant de travailler dans les entreprises japonaises en tant que spécialiste en technologie, par secteur d'activité, 2002



Source : Ministère japonais de la Justice, Bureau de l'immigration, 2003.

d'autoriser l'immigration de travailleurs informatiques hautement qualifiés en mettant en place un système intitulé IT CARD. En décembre 2001, la responsabilité de ce projet a été confiée à la *Promising Information and Communication Companies Association* (PICCA). Parmi ses fonctions, on peut compter l'émission de visas E-7, l'amélioration du système des permis de séjour et la délivrance de lettres de recommandation. Les entreprises qui souhaitent embaucher des immigrants en TI sont soumises à deux audits officiels. Les candidats à l'immigration doivent quant à eux posséder au moins cinq ans d'expérience technique en informatique, en e-business ou dans des secteurs connexes, ou être titulaires d'une licence et de deux ans d'expérience professionnelle. Si toutes les conditions sont réunies, le ministère de l'Information et de la Communication délivre une lettre de recommandation. Le nombre total de recommandations émises depuis 2000 figure au tableau 6.10.

En Nouvelle-Zélande, les postes de spécialistes des TI figurent sur la liste des pénuries de professions (voir le tableau C.6.15 de l'annexe pour plus de détails), et les professionnels des TI – personnel de direction et de gestion de projet, personnel de planification stratégique et de la recherche, personnel de développement des systèmes et personnel en conseil technique – sont sur la liste des professions prioritaires. Toutefois, moins de 2 % des demandes de travail approuvées entre le 1<sup>er</sup> novembre 2002 et le 30 juin 2003 émanaient des immigrants des TI.

Tableau 6.10. Recommandations émises par le ministère coréen de l'Information et de la Communication pour l'obtention d'une IT CARD entre 2000 et octobre 2003

	2000	2001	2002	octobre 2003	Total
Recommandations	46	169	225	204	644

Source : *Promising Information and Communication Companies Association* (2003).

Tableau 6.11. Nombre de permis de spécialistes délivrés en Norvège entre 1995 et 2002

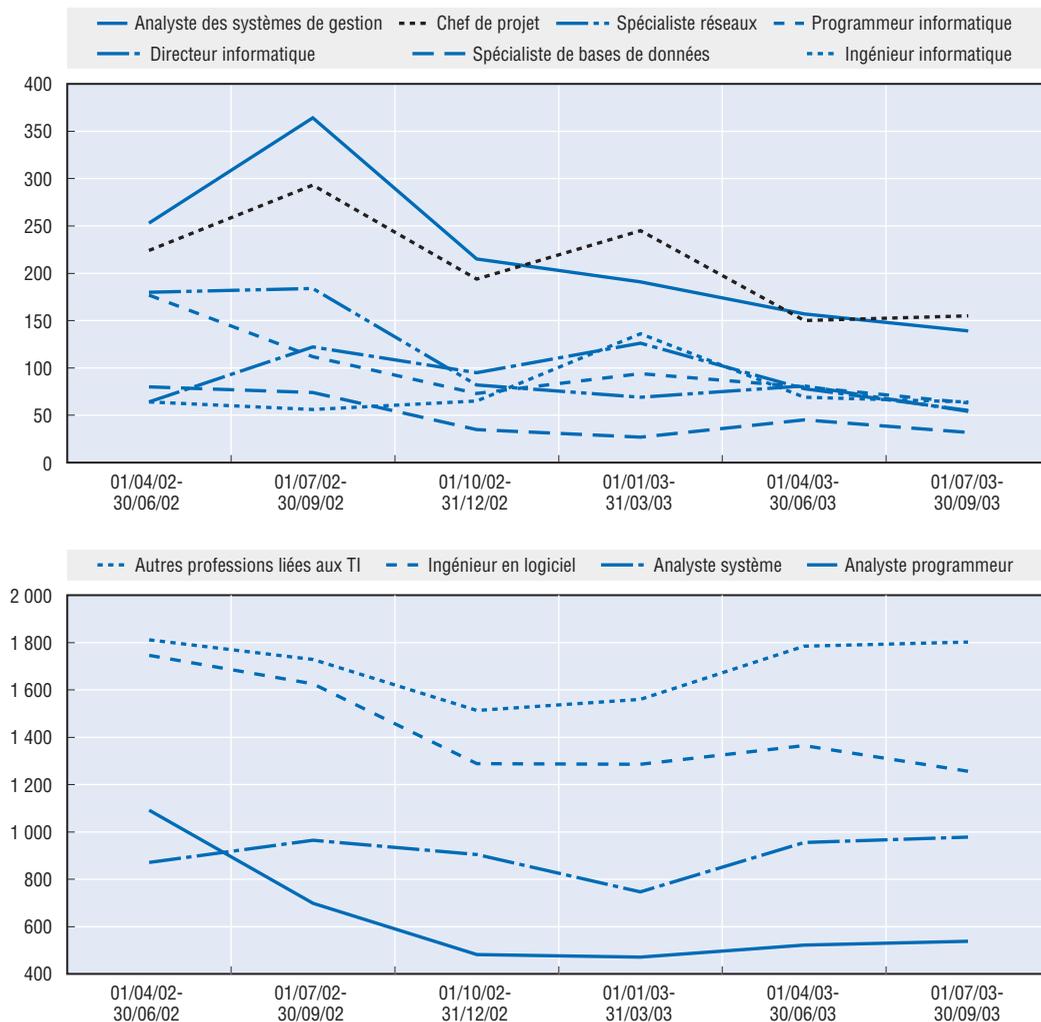
Année	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Nombre de permis de spécialistes	296	360	366	420	384	296	779	1 676

Source : Service de la stratégie et de la documentation, Bureau de l'immigration de la Norvège, UDI (2003).

Comme le montre le tableau 6.11, le nombre de permis de spécialistes accordés par la Norvège a considérablement augmenté en 2001 et 2002, en raison de modifications et d'une simplification des réglementations et des exigences régissant ces catégories de permis.

Le Royaume-Uni a retiré les professions des TI de sa liste des pénuries de professions à la fin 2002, mais le nombre total des permis de travail accordés aux spécialistes de ce secteur a peu changé. Cela peut s'expliquer, en partie, par le fait que de nombreux permis de travail accordés sont des prorogations de permis accordés à des personnes se trouvant déjà au Royaume-Uni. La figure 6.14

Figure 6.14. Nombre de permis de travail liés aux TI accordés par le Royaume-Uni, par profession, entre avril 2002 et septembre 2003



Source : Work Permits UK (2003).

montre l'évolution du nombre de demandes acceptées, par profession, entre avril 2002 et septembre 2003.

### *Recrutement par Internet*

La présente section est consacrée au recrutement en ligne, un phénomène relativement récent qui rassemble l'utilisation des TIC et des compétences en la matière au sein du processus d'offre et de recherche d'emploi. La recherche d'emploi et le recrutement ont adopté l'Internet avec un relatif succès, et les entreprises de recrutement sur l'Internet ont été parmi les entreprises « point-com » ayant le mieux réussi. Ce succès s'explique par l'importance, aussi bien pour les personnes en quête d'un emploi que pour les employeurs, d'obtenir des informations sur les vacances de postes pour les uns et sur les demandeurs d'emploi pour les autres. En raison de sa capacité à diffuser rapidement des informations à un coût très bas et à une vaste échelle, l'Internet<sup>18</sup> présente des avantages considérables. En conséquence, de plus en plus de personnes (occupant des professions diverses et travaillant dans des secteurs variés) utilisent l'Internet pour rechercher un emploi, soit sur les sites d'emplois, qui, dans la pratique, fonctionnent sur le même modèle que les annonces dans la presse, soit par l'intermédiaire d'entreprises spécialisées dans le recrutement sur l'Internet, qui publient généralement sur leur site des listes de postes à pourvoir ainsi que des bases de CV. En outre, de nombreuses entreprises mettent désormais en ligne sur leur propre site Internet les postes qu'elles cherchent à pourvoir, et beaucoup permettent également aux demandeurs d'emploi de postuler en ligne.

Pour les demandeurs d'emploi, les avantages comprennent entre autres la possibilité de consulter un très grand nombre d'annonces, généralement gratuitement. En outre, les entreprises de recrutement en ligne leur permettent d'effectuer des recherches par mot clé, catégorie d'emploi, ou situation géographique, de personnaliser et d'organiser leurs recherches, de recevoir par courrier électronique des informations sur l'avancement du traitement de leur candidature, de même que des conseils pour la recherche d'emploi et le développement professionnel.

Les entreprises qui cherchent à recruter sur l'Internet peuvent choisir la méthode directe, en publiant des annonces sur leur site Web, ou faire appel à des entreprises de recrutement en ligne. Celles-ci mettent à leur disposition les mêmes fonctions de recherche qu'aux demandeurs d'emploi, des services de préselection, ainsi que des avantages tels que la possibilité de modifier les annonces, de les publier sous plusieurs catégories, de surveiller les réactions qu'elles suscitent, etc. Selon Monster, l'une des nombreuses entreprises de recrutement sur l'Internet, les économies de coûts sont souvent citées comme le motif principal du recrutement en ligne. Freeman (2002) indique que pour une entreprise, le coût du recrutement par l'Internet est estimé (selon la Employment Management Association) à un cinquième du montant dont l'entreprise se serait acquittée en utilisant les médias imprimés. D'après Monster UK, ces économies seraient encore plus importantes puisque la publication d'une annonce d'embauche type dans un journal national revient environ à 10 000 GBP, alors que la publication d'une annonce sur le site de Monster pour 60 jours ne coûte que 250 GBP. Sur le site Careerbuilder.com, les tarifs employeurs varient en fonction de la formule (personnalisée) choisie. Un employeur souhaitant publier une seule annonce en un emplacement unique pendant 30 jours devra généralement payer environ 200 GBP, mais ce montant variera en fonction du nombre d'annonces et de l'achat d'autres prestations, comme la consultation de base de données de CV.

Freeman (2002) attire l'attention sur le fait que si ces activités offrent des avantages en termes d'économies de réseau et d'économies d'échelle, il est également nécessaire qu'elles concilient les intérêts des personnes en quête d'un emploi, qui sont intéressées par des sites rassemblant de nombreuses entreprises et peu de postulants, et ceux des employeurs qui privilégient les sites fréquentés par de nombreux candidats et peu d'entreprises. Il affirme également que ces nouvelles pratiques devraient, a priori, permettre de mettre en contact plus efficacement et plus rapidement les demandeurs d'emploi et les employeurs, de désengorger plus facilement le marché de l'emploi et de diminuer les frais de traitement. Selon lui, ces gains pourraient à terme contribuer à améliorer l'efficacité de l'économie. Toutefois, aucune donnée concrète ne vient confirmer cette opinion. Néanmoins, Kuhn et Skuterud (2004) font état de données empiriques qui montrent soit que la recherche d'un emploi sur

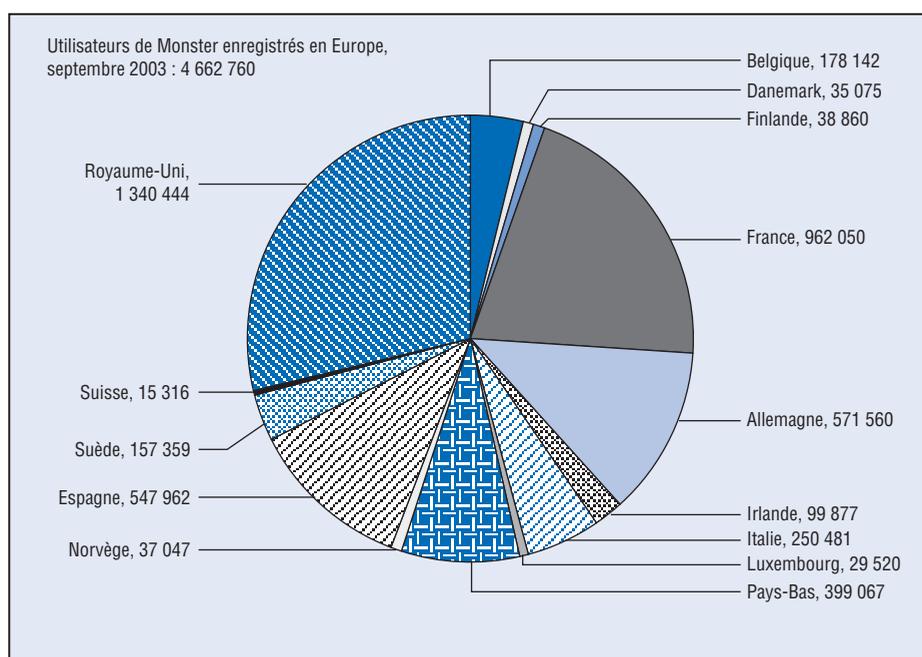
l'Internet n'aide pas à réduire la durée du chômage, soit que ceux qui recherchent un emploi sur l'Internet font l'objet d'une sélection négative sur la base de caractéristiques qui ne sont pas prises en compte.

Avec le lancement en septembre 2003 de EURES (*European Employment Services*), le portail européen sur la mobilité de l'emploi (<http://europa.eu.int/eures/index.jsp>), l'Union européenne a elle aussi reconnu l'importance de l'Internet en tant qu'outil de recrutement. EURES est un réseau de coopération qui rassemble les services publics de l'emploi, les syndicats et les organisations d'employeurs. Il a pour vocation de faciliter la mobilité des travailleurs dans les pays participants (l'UE15, ainsi que l'Islande, la Norvège et la Suisse) en publiant des vacances d'emploi dans un vaste éventail de secteurs et de niveaux de compétences, mises en ligne par des employeurs qui souhaitent recruter à l'international. Il permet aux demandeurs d'emplois qui cherchent à s'installer dans un autre pays de diffuser leur CV en ligne et fournit des informations pratiques sur la vie quotidienne et le monde du travail dans les pays participants. Le service est gratuit pour les employeurs comme pour les demandeurs d'emploi. La base de données regroupant les offres d'emploi, qui contenait au lancement quelque 11 000 vacances de poste, est mise à jour quotidiennement. La base de données « Conditions de vie et travail », qui contient par exemple des informations sur la recherche d'un logement et d'un établissement scolaire, les impôts, le coût de la vie, la sécurité sociale et les équivalences des qualifications, est mise à jour deux fois par an.

#### Quelques illustrations<sup>19</sup>

Le réseau mondial de Monster est composé de sites de langue et de contenu locaux aux États-Unis, au Canada, en Australie, en Nouvelle-Zélande, à Singapour, à Hong-Kong (Chine), en Inde, et, pour l'Europe, en Allemagne, en Belgique, au Danemark, en Espagne, en Finlande, en France, en Irlande, en Italie, au Luxembourg, en Norvège, aux Pays-Bas, au Royaume-Uni, en Suède et en Suisse. Il rassemble plus de 30 millions de CV et met à disposition une base de données consultable de plus de 300 000 offres d'emploi. Monster propose aux sociétés divers statuts de membres personnalisés en

Figure 6.15. Répartition géographique des utilisateurs de Monster enregistrés en Europe, septembre 2003



Source : Monster (2003).

fonction du niveau de service requis. Ainsi, les employeurs peuvent opter pour de simples avis de vacances d'emploi, ou pour une formule globale allant de 15 à 6 000 annonces. De plus, les descriptions de postes peuvent renvoyer à une page consacrée à l'entreprise, afin de permettre aux candidats de se familiariser avec leur employeur potentiel. La figure 6.15 montre la répartition géographique des plus de 4.6 millions d'utilisateurs enregistrés en Europe en septembre 2003.

CareerBuilder.com enregistre quelque 7 millions de visiteurs différents chaque mois et s'attendait à voir ce nombre doubler (et même plus) début 2004, après le lancement des sites d'emploi d'AOL et de MSN, qu'il alimentera en informations, comme il le fait déjà aux États-Unis pour plus de 350 sites d'emploi d'envergure nationale, sectorielle, locale ou consacrés à des professions très spécialisées. Il regroupe plus de 400 000 offres d'emploi émanant des plus de 25 000 premiers employeurs des États-Unis et couvre la plupart des secteurs et domaines. Les entreprises peuvent quant à elles consulter plus de 7 millions de CV.

HotJobs.com, entièrement intégré avec Yahoo!, enregistre, lorsqu'il figure sur la page d'accueil du portail Yahoo!, une augmentation de 45 % de sa fréquentation et de 49 % de la création de CV. Il a récemment reçu deux récompenses prestigieuses (*Weddle's* and *PC Magazine*). Les demandeurs d'emploi l'ont élu meilleur site d'emploi généraliste en 2002 et 2003, et les recruteurs lui ont décerné le titre de site généraliste le plus convivial en 2003, lors d'un sondage effectué par *Weddle's*. Il a enregistré 6.6 millions de visiteurs différents en mars 2003 et a totalisé 13.7 millions de demandeurs d'emploi en avril 2003, un chiffre record. Plus de 3 millions de travailleurs qualifiés sont enregistrés dans des secteurs tels que la construction, la fabrication et les transports. Parmi les 50 mots clés les plus fréquemment saisis dans le bandeau de HotJobs affiché sur le site Yahoo!, figure : chauffeur (12), camionneur (15), électricien (21), construction (22), et temps partiel (29), une liste qui démontre clairement que le recrutement en ligne est un phénomène qui concerne l'ensemble des secteurs de l'économie et n'est pas limité au secteur des TIC et/ou aux spécialistes de TIC.

Le tableau 6.12 indique les parts de marché des dix premiers sites de recrutement en ligne aux États-Unis et au Royaume-Uni en janvier 2004. Aux États-Unis, ces sites représentaient 50.7 % de

Tableau 6.12. Les dix premiers sites de recrutement sur Internet aux États-Unis et au Royaume-Uni, janvier 2004

Position	Site	Nom de domaine	Part de marché %
<b>États-Unis</b>			
1	Monster.com	<i>www.monster.com</i>	18.4
2	Yahoo! Hotjobs	<i>hotjobs.yahoo.com</i>	12.8
3	Monster.com - My Monster	<i>my.monster.com</i>	5.8
4	CareerBuilder	<i>www.careerbuilder.com</i>	3.8
5	USAJOBS	<i>www.usajobs.opm.gov</i>	2.4
6	America's Job Bank	<i>www.jobsearch.org</i>	2.3
7	Dice IT Employment	<i>www.dice.com</i>	1.5
8	MSN CareerBuilder Network	<i>msn.careerbuilder.com</i>	1.3
9	Your Benefits Resources	<i>www.resources.hewitt.com</i>	1.2
10	FlipDog.com	<i>www.flipdog.com</i>	1.2
<b>Royaume-Uni</b>			
1	Jobcentre Plus	<i>www.jobcentreplus.gov.uk</i>	9.1
2	Jobsite	<i>www.jobsite.co.uk</i>	5.7
3	Fish4 Jobs	<i>fish4.co.uk/jobs</i>	5.4
4	Total Jobs	<i>www.totaljobs.com</i>	4.8
5	Reed.co.uk	<i>www.reed.co.uk</i>	3.5
6	Monster.co.uk	<i>www.monster.co.uk</i>	2.7
7	Jobserve	<i>www.jobserve.co.uk</i>	2.4
8	TES Jobs	<i>www.tesjobs.co.uk</i>	1.7
9	WorkThing	<i>www.workthing.com</i>	1.7
10	Guardian Unlimited Jobs	<i>jobs.guardian.co.uk</i>	1.6

Note : La part de marché est la part de l'entreprise dans le marché global de l'emploi en ligne dans son pays.

Source : Hitwise (2004).

l'utilisation totale des sites de recrutement en ligne, contre 38,5 % au Royaume-Uni. Monster est le seul site à figurer dans le classement des deux pays.

Au Royaume-Uni, l'enquête *National Online Recruitment Audience Survey* (NORAS), réalisée par Enhance Media Limited (2003), a étudié la démographie, la situation professionnelle et le profil Internet des utilisateurs des sites de recrutement en ligne au Royaume-Uni (voir l'encadré 6.5)<sup>20</sup>. La répartition hommes-femmes est globalement équilibrée (51 % et 49 %, pour la totalité de l'échantillon), mais la plupart des sites spécialisés enregistrent des différences plus marquées (voir le tableau C.6.16 de l'annexe pour plus de détails). L'âge moyen dans l'échantillon total était de 31,0 ans (33,1 pour les sites génériques), et 86 % des personnes interrogées étaient âgées de 15 à 44 ans. Plus de la moitié des individus interrogés (56 %) possédaient un niveau d'instruction élevé, et étaient titulaires d'un diplôme ou d'une qualification professionnelle, contre 48 % pour les sites génériques. Un peu plus du tiers des individus interrogés, que ce soit pour la totalité de l'échantillon ou uniquement pour les utilisateurs des sites génériques (respectivement 36 % et 37 %) habitaient le sud du Royaume-Uni, mais la concentration géographique était relativement faible, les Midlands représentant 27 % et 28 % des utilisateurs de l'ensemble du panel et des sites génériques, et le nord du pays, 20 % et 19 %.

Le tableau 6.13 montre la répartition de l'ensemble des utilisateurs et des utilisateurs des sites génériques, en fonction du secteur d'activité de l'employeur et des tâches effectuées par la personne

#### Encadré 6.5. Profil détaillé des utilisateurs des sites de recrutement en ligne au Royaume-Uni

La plupart des utilisateurs – 42 % de l'ensemble des utilisateurs et 47 % des utilisateurs des sites génériques – travaillent à temps plein (au moins 30 heures par semaine) sur une base permanente. Toutefois, les personnes sans emploi représentent le deuxième groupe : respectivement 25 % et 28 % de l'ensemble des utilisateurs et des utilisateurs des sites génériques. Le nombre moyen d'années d'expérience est de 10,6 ans pour la totalité de l'échantillon et de 11,7 ans pour les utilisateurs des sites génériques. Le salaire moyen des personnes en activité est d'environ 22 500 GBP pour l'échantillon total, et d'environ 23 700 GBP pour les utilisateurs des sites génériques. Près de 40 % de l'ensemble des individus en poste perçoivent un revenu avant impôts compris entre 10 000 et 19 999 GBP, et le quart d'entre eux, entre 20 000 et 29 999 GBP.

Près de 80 % des individus interrogés utilisent l'Internet tous les jours. Près d'un quart fréquente quotidiennement les sites Internet pris en compte dans l'enquête. En moyenne, ils visitent 5,5 sites de recrutement par jour. Plus de 40 % visitent entre un et trois sites dans le cadre de leur recherche d'emploi, et 14 % en visitent plus de dix. Ce sont généralement les moteurs de recherche et les liens (respectivement 31 % et 39 %) qui amènent l'ensemble des utilisateurs, aussi bien que les utilisateurs des sites génériques, à visiter un site particulier, suivis par les conseils (plus de 20 %). Parmi les facteurs pris en compte pour choisir un site particulier, la publicité ne compte que pour 10 % (pour l'ensemble des utilisateurs) et 13 % (pour les utilisateurs des sites génériques).

Utilisés dans le cadre d'une recherche d'emploi, les sites de recrutement servent également à se renseigner sur des entreprises particulières ou un employeur potentiel (environ 40 %), à comparer les salaires (environ 40 %), à recueillir des informations sur un secteur (environ 30 %), et à obtenir des conseils et des astuces sur la gestion de carrière (près de 30 %). Environ 70 % des utilisateurs ont répondu à une offre d'emploi sur l'Internet (par une candidature en ligne, téléphone, courrier, etc.). Cependant, la recherche d'emploi sur l'Internet n'a été couronnée de succès que pour moins de 30 % des utilisateurs. Parmi les autres moyens de rechercher un emploi figurent les journaux locaux (plus de 60 %), les journaux nationaux (plus de 50 %), les cabinets de recrutement et les chasseurs de têtes (plus de 40 %). Malgré tout, l'ensemble des utilisateurs et les utilisateurs des sites génériques ont élu l'Internet comme outil privilégié de recherche d'emploi (respectivement 43 % et 39 %), suivi par les journaux locaux (près de 20 %) et les cabinets de recrutement et chasseurs de têtes (plus de 10 %).

Source : NORAS, Enhance Media Limited, 2003.

Tableau 6.13. **Résultats de la NORAS par secteur de l'employeur et par type d'activité**  
 Pourcentages des personnes en poste

Secteur d'activité de l'employeur	Total des utilisateurs	Utilisateurs des sites génériques	Tâches effectuées dans le cadre de l'activité professionnelle	Total des utilisateurs	Utilisateurs des sites génériques
Comptabilité	1	1	Comptabilité	4	5
Aviation	4	1	Administration/ secrétariat	14	15
Banque/finance	5	6	Opérations d'aviation	1	0
Administration publique	1	1	Opérations bancaires	1	2
Organisation caritative	2	2	Restauration	2	2
Construction	5	3	Conseil/stratégie/ recherche	3	3
Conseil	2	2	Activités créatives, artistiques, design	2	2
Défense/secours	2	2	Service à la clientèle	6	5
Éducation	13	6	Tâches domestiques	0	0
Ingénierie	4	4	Éditorial	0	1
Santé	4	4	Ingénierie	7	6
Hôtellerie	3	3	Études supérieures	2	1
Assurance	1	1	Ressources humaines/formation	3	4
Informatique	6	10	Informatique	10	14
Droit	1	1	Droit	1	1
Loisirs	3	3	Gestion	6	7
Collectivités locales	7	3	Activités manuelles	2	3
Fabrication	5	7	Marketing/relations publiques	4	5
Marketing/publicité/ relations publiques	2	3	Professions médicales/de la santé	3	3
Médias et divertissements	4	4	Autres	4	4
Nouveaux médias	2	1	Collectivités locales/administration publique	5	2
Autres	5	6	Opérations de ventes au détail	3	3
Industrie pharmaceutique	1	2	Vente	5	6
Recrutement	2	2	Activités scientifiques	4	1
Commerce de détail	7	8	Métier spécialisé	3	3
Télécommunications	4	6	Éducation/enseignement magistral	4	2
Transports	3	3			
Voyages	2	2			
Services publics	1	1			

Source : Enhance Media Limited, 2003.

interrogée, dans le cadre de son activité professionnelle. Les résultats font ressortir que la plupart des secteurs d'activité sont concernés, et que si le secteur informatique et ceux qui accomplissent des tâches connexes sont des utilisateurs importants des sites de recrutement en ligne, ils ne sont pas nécessairement les principaux.

## Conclusion

Ce chapitre a présenté un panorama des secteurs de l'économie qui emploient des personnes possédant des compétences en TIC, en s'intéressant à la fois aux spécialistes et aux simples utilisateurs de ces technologies. Il en ressort que si l'emploi à compétences liées aux TIC est réparti dans l'ensemble des secteurs de l'économie, certaines industries de services se caractérisent par une intensité relativement forte de cette catégorie d'emploi. L'importance de l'emploi à compétences liées aux TIC, tant spécialisées que plus rudimentaires, a progressivement augmenté. La diffusion des compétences dans l'ensemble de l'économie est importante pour la compétitivité, en particulier parce que l'accroissement de l'utilisation des TIC dans les processus de production, qui nécessite un réservoir de travailleurs possédant les compétences adéquates, aura une importance déterminante pour la productivité et la croissance des pays.

Il est important d'établir une distinction entre les différents types de compétences en TIC. La diffusion générale des TIC dans l'économie devrait permettre, à l'avenir, de répondre au moins aux besoins fondamentaux en compétences d'utilisateurs des TIC. De fait, la généralisation des TIC dans

les ménages et sur le lieu de travail, de même que leur introduction dans les écoles, devrait faire rapidement augmenter la quantité d'individus possédant au moins une certaine connaissance de ces technologies. L'exemple du recrutement en ligne laisse à penser que ces compétences sont en train de se diffuser et qu'elles sont utilisées par un échantillon relativement large de la population. Toutefois, l'enseignement de type scolaire ne semble pas le moyen le plus efficace de satisfaire les besoins en compétences d'utilisateurs confirmés et en certains types de compétences spécialisées, qui risquent d'évoluer rapidement avec le développement et l'adoption de nouvelles technologies. La formation et les programmes de certification spécifiques à chaque secteur apparaissent plus adaptés pour répondre aux besoins en ce type de compétences. Le chapitre 8 donnent un aperçu des politiques actuellement mises en œuvre dans les pays de l'OCDE dans le domaine des compétences en TIC.

L'offre de compétences en TIC contient en outre une dimension géographique. En cas de déficit interne de compétences, les entreprises peuvent décider d'externaliser les activités pour lesquelles elles ne disposent pas de la main-d'œuvre qualifiée, que ce soit sur le marché national ou à l'international ; les pays peuvent également autoriser l'afflux d'immigrants qualifiés en TIC. Si l'on observe un certain recul de cette dernière stratégie depuis 2001, de plus en plus d'éléments indiquent que l'externalisation des activités fondées sur les TIC prend de l'ampleur. Cette tendance s'ajoute aux éléments qui démontrent que le développement et la diffusion continus des produits et processus des TIC, ainsi que la présence d'un réservoir de main-d'œuvre possédant des compétences en TIC, auront un impact croissant sur la répartition géographique des activités économiques dans les années à venir.

## NOTES

1. Le présent chapitre s'inspire des *Perspectives des technologies de l'information 2002* de l'OCDE, qui se penchaient déjà sur l'évolution du nombre et des caractéristiques des travailleurs des TIC, de même que sur les inquiétudes liées à une éventuelle inadéquation des compétences dans ce secteur.
2. Les professions liées aux TIC incluses dans les autres publications de l'OCDE sont les sous-groupes 213, 312, 313 et 724 de la CITP-88. Il est possible d'établir des différenciations plus précises entre les emplois hautement qualifiés (213, 312, 313), faiblement qualifiés (724) et les professions informatiques (213, 312).
3. Lemaître (2002) examine deux mesures des compétences qui peuvent être obtenues en utilisant des données issues d'enquêtes sur la population active : le niveau d'instruction et les aptitudes requises pour un emploi, sur lesquels repose la CITP. D'après lui, la première mesure, généralement utilisée comme indicateur des compétences, est en fait incomplète, alors que la seconde met en évidence une autre dimension des compétences, corrélée à la mesure de l'éducation, et se suffit à elle-même. C'est la mesure utilisée ici.
4. Une étude de la teneur en TIC des professions de la CITP pourrait être un premier pas dans l'établissement d'une liste officielle des professions des TIC.
5. L'ensemble de données disponibles ne permet pas de prendre en compte le niveau d'instruction ou les salaires, ce qui serait pourtant intéressant. En particulier, l'ajout de ces paramètres aurait pour conséquence de faire disparaître certaines particularités dans les dimensions occupations et/ou industries, la taille des échantillons de l'enquête sur la population active n'étant pas assez grande.
6. Le choix des seuils a été déterminé par la répartition des industries. Les seuils à 10 % et 30 % ont permis d'obtenir une répartition relativement harmonieuse des industries dans la plupart des pays.
7. La liste du Japon ne comprenant que 15 professions, il est impossible d'établir une classification pouvant se rapprocher de l'une des classifications des autres pays. La meilleure approximation est la suivante : la définition étroite inclut les emplois techniques (dans l'agriculture, la pêche, la brasserie, l'ingénierie mécanique, l'architecture, la programmation et le traitement de données), la définition large regroupe les emplois techniques (voir la liste ci-dessus), ainsi que les postes de direction (personnel de direction des entreprises privées, des administrations publiques, membres du Parlement) et les emplois administratifs (secrétaires, employés de bureau, employés des sociétés de gaz, d'électricité et d'eau, employés de gare, dactylographes, sténographes, opérateurs sur ordinateur).
8. Dans le recensement de 2001 du Canada, la population active expérimentée ne prend pas en compte les personnes recherchant un premier emploi, ni celles qui ne faisaient pas partie de la population active en 2000 et 2001.
9. Pour une analyse complémentaire de l'impact des TIC sur la croissance et la productivité de l'économie, voir OCDE, 2003a.
10. L'objectif de cette enquête était de déterminer si les établissements scolaires étaient suffisamment équipés en TIC pour permettre un (auto)apprentissage et non de répondre à la question de savoir s'ils devaient mettre des ordinateurs à la disposition des professeurs et des élèves. Elle explorait divers aspects de l'utilisation des TIC par les enseignants et les élèves dans les établissements d'enseignement secondaire du deuxième cycle. Les directeurs de ces établissements ont été interrogés sur le nombre d'ordinateurs dont disposait leur établissement, l'utilisation de ces ordinateurs par les enseignants, la relation entre le perfectionnement professionnel des enseignants et l'informatique, l'utilisation des TIC à des fins pédagogiques, plus spécifiquement dans le cadre des devoirs des élèves, la nature de la coopération entre les écoles et les autres institutions en matière de TIC, et les obstacles, qu'ils soient liés aux enseignants, aux logiciels, au matériel ou à l'établissement, qui, selon eux, empêchent d'atteindre les objectifs relatifs aux technologies de l'information.
11. Career-Space ([www.career-space.com](http://www.career-space.com)) est un consortium de neuf entreprises de TIC importantes : BT, Cisco Systems, IBM Europe, Intel, Microsoft Europe, Nokia, Philips Semiconductors, Siemens AG, Thales. Avec le soutien de la Commission européenne et en collaboration avec EICTA (European Information, Communication and Consumer Electronics Industry Technology Association), il étudie de nouvelles moyens de faire face à la pénurie des compétences. Le consortium GENIUS est composé de neuf universités à travers l'UE, quatre

- entreprises de TI importantes (IBM, Intel, BT/Support IT et Philips) et e-Skills (organisation de formation du Royaume-Uni) et ICEL Ltd., Belgique.
12. Millar (2002a) les définit comme la R-D, la conception, la rédaction, le multimédia et toute autre forme de génération de contenu.
  13. Cette étude a été menée en 2001 sur une période de six mois, et les contrats ont été recensés pendant cinq ans, entre le 30 mars 1996 et le 30 mars 2001. Seuls les contrats d'une durée de deux ans ou plus et portant sur un montant annuel supérieur à 1 million de GBP ont été pris en compte.
  14. Si les spécialistes des TI ont été retirés du programme de cartes de travail au Danemark, certains d'entre eux restent inclus dans d'autres catégories (ingénieurs, mathématiciens, et travailleurs du savoir notamment).
  15. Sur le site Internet officiel des services américains de la citoyenneté et de l'immigration (CIS) (<http://uscis.gov/graphics/index.htm>), le visa H-1B est défini comme un visa non-immigrant utilisé par un ressortissant d'un pays étranger employé de façon temporaire dans une profession spécialisée ou en tant que mannequin de renommée internationale ; une profession spécialisée étant définie comme une profession nécessitant l'application théorique et pratique d'un ensemble de connaissances spécialisées, certifiée au minimum par une licence ou équivalent. Un travailleur étranger peut bénéficier d'un statut de H-1B pour un maximum de six ans consécutifs, soit trois ans suivis d'un renouvellement n'excédant pas trois autres années, à l'issue de quoi il devra passer un an hors des États-Unis avant de pouvoir déposer une nouvelle requête.
  16. Les États-Unis ont temporairement élevé le plafond de visas H-1B à la fin 1998 (suite à la loi sur l'*American Competitiveness and Workforce Improvement* de 1998 et la loi sur l'*American Competitiveness in the Twenty-First Century* de 2000). Aucune action n'ayant été entreprise sur le plan législatif pour prolonger cette mesure au-delà du mois d'octobre 2003, le quota est retombé à son ancien niveau.
  17. Au cours de l'exercice 2000, 257 640 demandes ont été approuvées (soit 86.1 %), 331 206 (96.8 %) en 2001 et 197 537 (91.8 %) en 2002.
  18. D'après Monster UK, une société de recrutement en ligne, les offres d'emploi sur l'Internet sont généralement pourvues sous 30 jours, contre 90 jours en moyenne pour les emplois faisant l'objet d'une annonce sur support imprimé. Une étude récemment effectuée par CareerBuilder.com auprès de responsables du recrutement a révélé que 77 % d'entre eux parvenaient à combler les vacances d'emploi sous un mois et près de 50 % sous deux semaines. Toutefois, cette durée varie selon les secteurs.
  19. Les données de cette section ont été transmises par les entreprises concernées ; les résultats de la NORAS ont été communiqués par Enhance Media.
  20. Cette enquête portait à la fois sur les sites génériques (dont les offres concernent de nombreux secteurs industriels) et les sites spécialisés. Ses résultats reposent sur 10 000 questionnaires (1 000 pour chacun des sites génériques et les 5 000 restants pour les six sites spécialisés) complétés en octobre 2002. Elle est soutenue par l'*Association of Online Recruiters* (AOLR), une division de la *Recruitment and Employment Confederation* au Royaume-Uni.

## RÉFÉRENCES

- Alliance for Information Systems Skills and the Information Technology National Training Organisation (1999), « Skills 99 : IT Skills Summary », University – Industry Interface, projet financé par le Department for Trade and Industry du Royaume-Uni, référence YAE/08/05/1205.
- Arbeitsamt (2003), ZAV IT-Sonderteam, Agence centrale de placement (ZAV), Arbeitsamt Online : [www.arbeitsamt.de/zav/services/greencard/englisch/](http://www.arbeitsamt.de/zav/services/greencard/englisch/).
- van Ark, B., R. Inklaar and R.H. McGuckin (2002), « “Changing Gear” – Productivity, ICT and Service Industries : Europe and the United States », Research Memorandum GD-60, Groningen Growth and Development Centre, décembre.
- Australian Bureau of Statistics (2002), « Education and Training Experience », Australie 2001, Cat. n° 6278.0 Survey of Education and Training, ABS, Canberra.
- Australian Department of Immigration and Multicultural and Indigenous Affairs (2003), recherches et statistiques disponibles à : [www.immi.gov.au/research/index.htm](http://www.immi.gov.au/research/index.htm).
- Borghans, L. et B. ter Weel (2002), « Do Older Workers Have More Trouble Using a Computer Than Younger Workers ? », ROA-RM-2002/1E, Research Centre for Education and the Labour Market, Faculty of Economics and Business Administration, Universiteit Maastricht, février.
- Borghans, L. et B. ter Weel (2003a), « Do We Need Computer Skills to Use a Computer ? Evidence from Britain », The Institute for the Study of Labor, IZA Discussion Paper n° 685, janvier.
- Borghans, L. et B. ter Weel (2003b), « Are Computer Skills the New Basic Skills ? The returns to computer, writing and math skills in Britain », The Institute for the Study of Labor, IZA Discussion Paper n° 751, avril 2003 ; également publié dans *Labour Economics*, vol. 11, édition 1, p. 85-98.
- Bureau de l'immigration de la Norvège, UDI (2003), informations disponibles à : [www.udi.no/default.asp?MenuID=3234&intStrukturID=11244&PublID=2624](http://www.udi.no/default.asp?MenuID=3234&intStrukturID=11244&PublID=2624).
- Bureau international du travail (2002), « ILO Activities on the Social Dimension of Globalization : Synthesis Report », disponible à : [www.ilo.org/public/english/wcsdg/globali/synthesis.pdf](http://www.ilo.org/public/english/wcsdg/globali/synthesis.pdf).
- Citoyenneté et Immigration Canada (2003), informations disponibles sur le site : [www.cic.gc.ca/](http://www.cic.gc.ca/).
- Danish Immigration Service (2003), statistiques disponibles dans la rubrique « other figures on immigration », [www.udlst.dk/english/Statistics/figures\\_immigration.htm](http://www.udlst.dk/english/Statistics/figures_immigration.htm).
- Dickson, J., J. Hillage, K. McLoughlin et J. Regan (2002), « Employers Skill Survey 2002 », UK Department for Education and Skills, *Research Report 372*, septembre.
- DiNardo, J. E. et J-S. Pischke (1997), « The Returns to Computer Use Revisited : Have Pencils Changed the Wage Structure Too ? », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 112, n° 1 (février 1997), p. 291-303.
- The Economist (2003a), « America's Pain, India's Gain », 9 janvier.
- The Economist (2003b), « Outsourcing to India – Growing Pains », 23 août.
- Enhance Media Limited (2003), « National Online Recruitment Audience Survey », Results Winter 2003, [www.enhancemedia.co.uk](http://www.enhancemedia.co.uk).
- European e-Skills Forum (2004), *Rapport de synthèse*, à paraître.
- Eurostat (2003), Base de données NewCronos, <http://europa.eu.int/newcronos/>.
- Felstead, A., D. Gallie et F.Green (2002), « Work Skills in Britain 1986-2001 », UK Department for Education and Skills, janvier.
- Freeman, R.B. (2002), « The Labour Market in the New Information Economy », NBER Working Paper n° 9254, octobre.
- Habtu, R. (2003), « Travailleurs des technologies de l'information », *L'emploi et le revenu en perspective (Édition en ligne)*, vol. 4, n° 7.
- Hitwise (2004), informations disponibles à : [www.hitwise.com/](http://www.hitwise.com/).

- Information Technology Association of America (2003a), 2003 Workforce Survey, présentée lors de la National IT Workforce Convocation, 5 mai, Arlington, VA ; disponible à : [www.ita.org/workforce/](http://www.ita.org/workforce/).
- Information Technology Association of America (2003b), Report of the ITAA Blue Ribbon Panel on IT Diversity, présenté lors de la National IT Workforce Convocation, 5 mai, Arlington, VA ; disponible à : [www.ita.org/workforce/docs/03divreport.pdf](http://www.ita.org/workforce/docs/03divreport.pdf).
- Khadria, B. (2004), STI Working Paper on Human Resources in Science and Technology in India and the International Mobility of Highly Skilled Indians, OCDE, Paris, à paraître.
- Kuhn, P., et M. Skuterud (2004), « Internet Job Search and Unemployment Durations », *American Economic Review*, Vol. 94, n° 1, pp. 218-232.
- Lavoie, M., et R. Roy (1998), « Emploi dans l'économie de savoir : un exercice de comptabilité de croissance pour le Canada », R98-8E, Développement et ressources humaines Canada, Direction générale de la recherche appliquée, juin 1998.
- Lemaître, G. (2002), « Measures of Skill from Labour Force Studies – An Assessment », OCDE, DSTI/EAS/IND/SWP(2002)13.
- Mann, C.L. (2003), « Globalization of IT Services and White Collar Jobs : The Next Wave of Productivity Growth », Institute for International Economics Policy Brief 03-11, disponible à : [www.iie.com/publications/pb/pb03-11.pdf](http://www.iie.com/publications/pb/pb03-11.pdf).
- McLaughlan, G., et J. Salt (2002), « Migration Policies towards Highly Skilled Foreign Workers », Rapport pour le ministère britannique de l'Intérieur, disponible à : [www.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs2/migrationpolicies.pdf](http://www.homeoffice.gov.uk/rds/pdfs2/migrationpolicies.pdf).
- Millar, J. (2002a), « Outsourcing practices in Europe », STAR Issue Report 27, disponible à : [www.databank.it/star/list\\_issue/e.html](http://www.databank.it/star/list_issue/e.html).
- Millar, J. (2002b), « The Globalisation of Information Processing Services : The Implications of Outsourcing for Employment and Skills in Europe », STAR Issue Report 28, disponible à : [www.databank.it/star/list\\_issue/e.html](http://www.databank.it/star/list_issue/e.html).
- Ministère japonais de l'Éducation, de la Culture, des Sports, de la Science et de la Technologie (2003), [www.mext.go.jp/english/org/index.htm](http://www.mext.go.jp/english/org/index.htm).
- Ministère japonais de la Gestion publique, de l'Intérieur, des Postes et des Télécommunications (2003), Office des statistiques, Enquête sur les forces de travail, [www.stat.go.jp/english/index.htm](http://www.stat.go.jp/english/index.htm).
- Ministère japonais de la Justice (2003), Bureau de l'immigration, informations disponibles à l'adresse suivante : [www.moj.go.jp/PRESS/030708-2/030708-2.html](http://www.moj.go.jp/PRESS/030708-2/030708-2.html).
- Morgan Chambers (2001), « Outsourcing in the FTSE100 : The Definitive Study – Episode 1 : The UK plc », Morgan Chambers, Londres.
- OCDE (2000), *Les échanges internationaux et les normes fondamentales du travail*, OCDE, Paris.
- \*\*OCDE (2001), *International Mobility of the Highly Skilled*, OCDE, Paris.
- OCDE (2002), *Perspectives des technologies de l'information – Les TIC et l'économie de l'information*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003a), « Les TIC et la croissance économique – Panorama des industries, des entreprises et des pays de l'OCDE », OCDE, Paris.
- \*\*OCDE (2003b), *Employment Outlook – Towards More and Better Jobs*, OCDE, Paris.
- OCDE (2004), *Completing the Foundation for Lifelong Learning : An OECD Survey of Upper Secondary Schools*, Direction de l'éducation de l'OCDE, OCDE, Paris.
- Office des migrations internationales (2003), informations disponibles à : [www.omi.social.fr/](http://www.omi.social.fr/).
- Pain, N., et D. van Welsum (2003), « Financial Liberalisation, Alliance Capitalism, and the Changing Structure of Financial Markets », dans *Alliance Capitalism and Corporate Management – Entrepreneurial Cooperation in Knowledge Based Economies* (dir. pub. J.H. Dunning et G. Boyd), Edward Elgar, Cheltenham.
- Promising Information and Communication Companies Association (2003), « IT CARD system – The Current Status as of October 2003 », présentation fournie sur demande.
- Regets, M. C. (2001), « Research and Policy Issues in High-skilled International Migration : A perspective with data from the United States », The Institute for the Study of Labor, IZA Discussion Paper n° 366, septembre.
- Saxenian, A. (1999a), « Silicon Valley's Skilled Immigrants : Generating Jobs and Wealth for California », Research Brief Issue n° 21, Public Policy Institute of California, juin.
- Saxenian, A. (1999b), « The Bangalore Boom : From Brain Drain to Brain Circulation ? », révision du document préparée pour le *Working Group on Equity, Diversity, and Information Technology*, National Institute of Advanced Study, Bangalore, Inde, 3-4 décembre.
- Statistics Denmark (2003), « Informationssamfundet Danmark 2003 », disponible en danois à : [www.dst.dk/Statistik/Publikationer/Informationssamfundet%20Danmark%202003.aspx](http://www.dst.dk/Statistik/Publikationer/Informationssamfundet%20Danmark%202003.aspx).
- Statistisches Bundesamt (2002), *Im Blickpunkt : Informationsgesellschaft*, disponible en allemand à : [www.destatis.de/allg/d/veroe/d\\_blickpkt.htm](http://www.destatis.de/allg/d/veroe/d_blickpkt.htm).

- US Citizenship and Immigration Services (2003), *2002 Yearbook of Immigration Statistics*, Office of Immigration Statistics, Washington, DC.
- US Citizenship and Immigration Services, anciennement US Immigration and Naturalization Service (2001, 2000), *Statistical Yearbook of the Immigration and Naturalization Service : 2001 et 2000*, Washington, DC.
- US Citizenship and Immigration Services, anciennement US Immigration and Naturalization Service (2001, 2000, 1998-1999), *Report on characteristics of specialty occupation workers (H1B) : années fiscales 2001, 2000, 1998-1999*, Washington, DC.
- US Department of Commerce (1999), « The Digital Workforce : Building Infotech Skills at the Speed of Innovation », Technology Administration, Office of Technology Policy, [www.technology.gov/reports/TechPolicy/digital.pdf](http://www.technology.gov/reports/TechPolicy/digital.pdf).
- US Department of Commerce (2002), « Digital Economy 2002 », Economics and Statistics Administration, [www.esa.doc.gov/DigitalEconomy2002.cfm](http://www.esa.doc.gov/DigitalEconomy2002.cfm).
- US Department of Commerce (2003a), « Digital Economy 2003 », Economics and Statistics Administration, [www.esa.doc.gov/DigitalEconomy2003.cfm](http://www.esa.doc.gov/DigitalEconomy2003.cfm).
- US Department of Commerce (2003b), « Éducation and Training for the Information Technology Workforce », Rapport au Congrès du Secrétaire d'État au commerce, [www.technology.gov/reports/ITWorkForce/ITWF2003.pdf](http://www.technology.gov/reports/ITWorkForce/ITWF2003.pdf).
- US Department of Education (2003a), « Internet Access in US Public Schools and Classrooms : 1994-2002 », National Center for Education Statistics, <http://nces.ed.gov/pubs2004/2004011.pdf>.
- US Department of Education (2003b), « Computer and Internet Use by Children and Adolescents in 2001 », National Center for Education Statistics, <http://nces.ed.gov/pubs2004/2004014.pdf>.
- US Department of Labor (2003), « Notice of Availability of Funds and Solicitation for Grant Applications (SGA) for Business-Led H-1B Technical Skills Training Grants », Employment and Training Administration, Billing code : 4510-30, [http://wdsc.doleta.gov/sga/sga/H-1BFinal\\_SGA\\_03-114.doc](http://wdsc.doleta.gov/sga/sga/H-1BFinal_SGA_03-114.doc).
- van Welsum, D., et G. Vickery (2004), « New Perspectives in ICT Skills and Employment », OCDE, Paris, document de travail, à paraître.
- Work Permits UK (2003), informations disponibles à l'adresse suivante : [www.workingintheuk.gov.uk/working\\_in\\_the\\_uk/en/homepage/work\\_permits.html](http://www.workingintheuk.gov.uk/working_in_the_uk/en/homepage/work_permits.html).

Chapitre 7

## LES APPLICATIONS TECHNOLOGIQUES ÉMERGENTES

*De nouvelles applications technologiques sous-tendent les contributions économiques des TIC à venir. Les nanotechnologies et l'informatique distribuée offrent une capacité accrue à un moindre coût, et RFID et WiFi fournissent un nouveau potentiel de localisation et de communication, mais la maîtrise du pollupostage est essentielle aux développements des capacités de l'Internet. Ce chapitre offre une analyse détaillée de chacun de ces développements.*

## Introduction

Le présent chapitre traite de certaines évolutions des technologies de l'information, de leurs répercussions sur l'économie et la société, et de leurs conséquences potentielles pour les pouvoirs publics. Il examine l'interaction entre le potentiel technologique, les débouchés commerciaux et l'acceptation par la société de technologies émergentes ou d'applications très récentes. Il aborde ainsi les nanotechnologies, le WiFi, l'identification par radiofréquences (RFID), l'informatique distribuée et les solutions techniques élaborées pour lutter contre le pollupostage (*spam*). Malgré leur grande diversité, ces évolutions technologiques présentent deux importantes caractéristiques communes.

Premièrement, elles représentent des progrès rapides et relativement soudains qui conjuguent des innovations technologiques antérieures, la baisse du coût de certaines technologies et d'autres facteurs économiques positifs. À l'exception des nanotechnologies, dont le développement s'insère dans un cadre temporel plus long, les applications technologiques examinées dans ce chapitre pourraient être pleinement présentes d'ici trois à cinq ans. Si les technologies détaillées ici ne sont pas nouvelles, elles sont le signe de la maturation des domaines concernés, qui a suscité des évolutions plus dynamiques et des applications plus élaborées. Leurs aspects positifs présentent un intérêt tout particulier pour le secteur public, le secteur privé et les consommateurs :

- **Les nanotechnologies** sont issues des revêtements chimiques spéciaux mis au point dans les années 30 et donnent aujourd'hui lieu à des usages très variés. Surtout, l'accélération de leur évolution est susceptible d'améliorer les performances des TIC et donne naissance à des utilisations dans de très nombreuses disciplines scientifiques et industrielles.
- **L'informatique distribuée** est née dans les années 60 avec l'apparition des premiers gros systèmes informatiques en réseau. Les principes fondamentaux de l'informatique distribuée ont ensuite mené à la création des réseaux locaux, des grappes d'ordinateurs (*clusters*) et de l'Internet. L'accent est aujourd'hui mis sur un usage accru des réseaux informatiques pour exploiter la puissance informatique collective de machines interconnectées.
- **L'identification par radiofréquences**, une TIC sans fil, a été mise au point dans les années 60, mais ce n'est que récemment que la structure de ses coûts l'a rendue accessible et applicable à une large palette d'applications de localisation dans le secteur industriel, les transports, le secteur de la sécurité et les biens et services de consommation.
- **Le WiFi**, que nous avons traité dans l'édition 2002 des *Perspectives des technologies de l'information* comme faisant partie d'une série de TIC sans fil émergentes, a davantage attiré l'attention que les autres technologies (le Bluetooth, le satellite et l'étalement du spectre) en raison de son aptitude à fournir un accès Internet haut débit à des communautés denses d'utilisateurs sans nécessiter la mise en place d'infrastructures coûteuses.
- **Le pollupostage** a pour origine l'apparition d'Internet dans les années 70 en tant qu'outil essentiellement utilisé pour la communication et la coopération entre scientifiques du monde entier. On estime aujourd'hui qu'il représente jusqu'à 60 % de l'ensemble des courriers électroniques. Cette « pollution » a suscité des débats sur son coût économique ainsi que des efforts de la part des pouvoirs publics, des éditeurs de logiciels et des fournisseurs de services Internet (FSI) visant à endiguer cette masse qui ne cesse d'augmenter.

Deuxièmement, toutes les technologies abordées ici mettent en lumière les préoccupations nouvelles ou accrues de sécurité et de sûreté qui découlent de l'essor et de l'interconnectivité des TIC. Dans le monde traditionnel, le simple verrouillage des portes offrait une protection suffisante. Mais la

généralisation du stockage et du transfert numériques d'informations amplifie les occasions de vol et d'abus. Au moment où augmente la dépendance de la société vis-à-vis de l'accès aux TIC et de l'utilisation de ces dernières, on se soucie de plus en plus de la protection des systèmes. En outre, les nouvelles technologies présentent des risques imprévus et peuvent elles-mêmes être synonymes de menaces si elles ne sont pas correctement comprises et mises au point de manière responsable. Toutes ces questions représentent pour les pouvoirs publics des enjeux de taille :

- On a souvent décrit les nanotechnologies comme une science entièrement nouvelle qui s'appuie sur les connaissances de trois grandes disciplines scientifiques (la biologie, la chimie et la physique), mais il reste de nombreuses inconnues, et les risques potentiels sont un sujet important de discussion. Le potentiel des nanotechnologies est clair pour tous, et il est important d'encourager la poursuite de la R-D pour assurer une meilleure compréhension des risques notamment sanitaires et environnementaux.
- L'informatique distribuée est davantage qu'une simple interconnexion, car elle permet à des programmes informatiques d'exploiter la capacité inutilisée d'un ensemble d'ordinateurs et d'autres matériels mis en réseau. L'utilisation partagée de ressources informatiques nécessite donc l'instauration de la confiance. Les ressources apportées au réseau par ses membres doivent être protégées et les données doivent aussi l'être lorsqu'elles sont transférées ou stockées au sein du réseau. Enfin, l'utilisation de ce dernier doit être surveillée pour garantir le respect des règles fixées par ses membres.
- La RFID, une technologie « par les airs », partage quelques-uns des risques du WiFi en termes de sécurité et d'interception des données, même s'ils sont atténués par sa portée pratique relativement limitée. Parmi les questions plus pressantes qui découlent du fait que la RFID est fondamentalement une technologie de localisation figurent le respect de la vie privée et l'authentification, en particulier dans les systèmes d'accès ou de paiement qui utilisent cette technologie.
- Le WiFi se définit essentiellement par sa flexibilité et sa nature « sans fil ». Ces deux caractéristiques incitent aussi à agir dans le domaine de la sécurité, notamment en termes de chiffrement et d'accès, de manière à protéger les données transférées « par les airs », mais aussi à prémunir l'exploitation commerciale contre le parasitisme qui pourrait gêner les investissements effectués dans le développement du WiFi.
- Le pollupostage soulève un grand nombre de préoccupations, qui vont du simple dérangement causé aux utilisateurs aux questions plus complexes de son coût économique et de son usage potentiel comme dangereux vecteur de virus informatiques et d'actions cyberterroristes. Les mécanismes de filtrage adoptés pour contrer le pollupostage se heurtent au double problème que sont la prise en compte de l'évolution constante des caractéristiques du pollupostage et le libre passage des courriels légitimes.

Les progrès technologiques rapides et la sécurité ont des répercussions économiques très importantes pour les pouvoirs publics. Les premiers favoriseront le développement des TIC dans des directions peut-être inattendues. Cette évolution aboutira à des changements de structures du marché, et les pouvoirs publics devront répondre de manière souple à la dynamique qui en résultera. Les préoccupations sécuritaires, de leur côté, peuvent modifier l'orientation du développement des TIC et des nouveaux marchés. Étant donné le rôle croissant de la technologie dans l'économie, ces deux thèmes occuperont de plus en plus le devant de la scène.

### Les nanotechnologies

La science des nanotechnologies, dite aussi fabrication moléculaire, désigne la création de structures et de matériaux minuscules par la manipulation individuelle d'atomes et de molécules. Le terme de nanotechnologie s'applique aux produits dont l'une au moins des dimensions est inférieure à 100 nanomètres (un nanomètre représente un milliardième de mètre, soit la largeur de trois ou quatre atomes). Les nanotubes de carbone sont l'un des éléments de base les plus couramment utilisés en

nanotechnologie. Ce sont essentiellement des rouleaux de feuilles d'atomes de carbone dont on apprécie la remarquable solidité structurelle et la conductivité calorifique et électrique. Les propriétés des nanotubes de carbone varient en fonction de leur taille et de leur structure, ce qui les rend adaptables à différents usages.

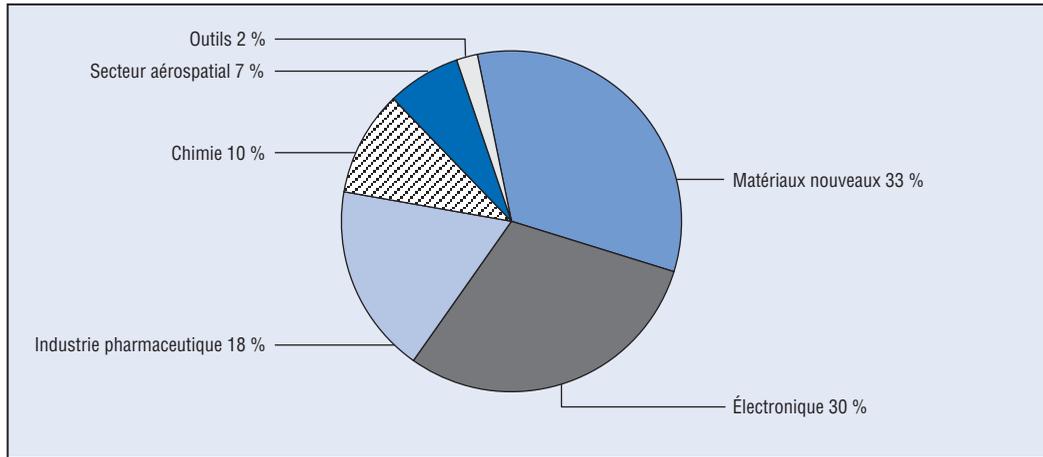
L'origine des nanotechnologies remonte aux années 30, avec les procédés mis au point pour créer la couche argentique des films photographiques. Aujourd'hui, de très nombreux secteurs les utilisent. Les revêtements spéciaux mis au point grâce aux nanotechnologies sont couramment utilisés pour renforcer la solidité et allonger la durée de vie de produits existants. Des matériaux à l'échelle nanométrique sont intégrés à des produits de plus en plus nombreux, par exemple à des équipements et des machines-outils aéronautiques et industriels, à des revêtements pour disques informatiques et tissus antitaches, ou encore à des produits chirurgicaux, des articles sportifs et des produits cosmétiques. La recherche se poursuit dans de nombreux domaines. Parmi les applications potentielles figure l'utilisation de nanostructures pour dégrader des substances polluantes rejetées dans l'environnement. Dans le secteur de la santé, des chercheurs s'intéressent à l'utilisation potentielle de nanoproduits pour réparer des cellules ciblées, leur apporter des médicaments, et peut-être traiter ainsi des cancers et le vieillissement. Des fabricants d'ordinateurs travaillent à la mise au point de microprocesseurs de taille moléculaire. On estime que les nanotechnologies finiront par toucher la totalité des secteurs économiques d'une manière ou d'une autre.

L'intérêt des nanotechnologies dans le domaine des TIC réside dans le fait qu'elles pourraient permettre de réduire considérablement la taille et d'augmenter la capacité des matériels de traitement, de transmission et de stockage des données grâce à l'utilisation de la conductibilité électrique accrue des matériaux au niveau moléculaire. Fin 2003, Intel a annoncé avoir produit un microprocesseur doté de cellules SRAM (mémoire vive statique) mesurant 65 nanomètres, qui remplaceront les actuelles cellules de 130 nanomètres largement répandues. L'initiative européenne NanoCMOS (voir ci-après) est aussi en train d'examiner les possibilités qui s'ouvrent dans la gamme des 22-45 nanomètres. Ces innovations pourraient accroître de 50 % la vitesse et la capacité mémoire des PC tout en réduisant leur consommation énergétique, par l'augmentation du nombre de transistors implantables sur une puce et la réduction de la distance que les électrons ont à parcourir. Une autre innovation, la production par IBM d'une lumière infrarouge contrôlée électriquement à partir de nanotubes de carbone, offre également des applications pour les TIC, en particulier dans les domaines des communications optiques et des équipements photodétecteurs. D'autres entreprises détiennent des brevets pour différents nanoproduits potentiels tels que des fils et des capteurs très fins ou des films minces utilisables dans des afficheurs électroniques souples, qui ne manqueront pas d'encourager l'innovation en matière de conception et de développement de TIC. La poursuite de l'élaboration de logiciels de plus en plus complexes utilisés pour la modélisation informatique de structures moléculaires et de comportements atomiques alimentera également des développements qui auront des applications directes dans les TIC.

La NSF (*National Science Foundation*) des États-Unis estime que la production industrielle annuelle mondiale du secteur nanotechnologique aura dépassé 1 000 milliards d'USD et créé plus de 2 millions d'emplois d'ici 2015. Cette progression devrait se centrer sur le développement de matériaux nouveaux, de composants électroniques, de produits pharmaceutiques, de produits chimiques, de composants aérospatiaux et d'outils (figure 7.1). Les deux tiers environ de ces efforts, c'est-à-dire ceux qui seront consacrés aux produits électroniques et aux nouveaux matériaux tels que les semi-conducteurs, toucheront des domaines intéressant directement l'évolution des TIC.

La R-D consacrée aux nanotechnologies fait partie des priorités scientifiques nationales des pays de l'OCDE, et bénéficie d'une progression des financements tant publics que privés (figure 7.2). Selon la NSF, la presque totalité des pays avancés mène depuis 2001 des activités dans le domaine des nanotechnologies. Les États-Unis, l'Europe et le Japon consacrent chacun entre 500 millions et 1 milliard d'USD par an à la R-D nanotechnologique. En 2003, les États-Unis ont promulgué le *21st Century Nanotechnology Research and Development Act*, loi qui octroie 3,7 milliards d'USD de subventions fédérales, sur une période de trois ans commençant en 2005, aux projets soutenus par la NNI (*National*

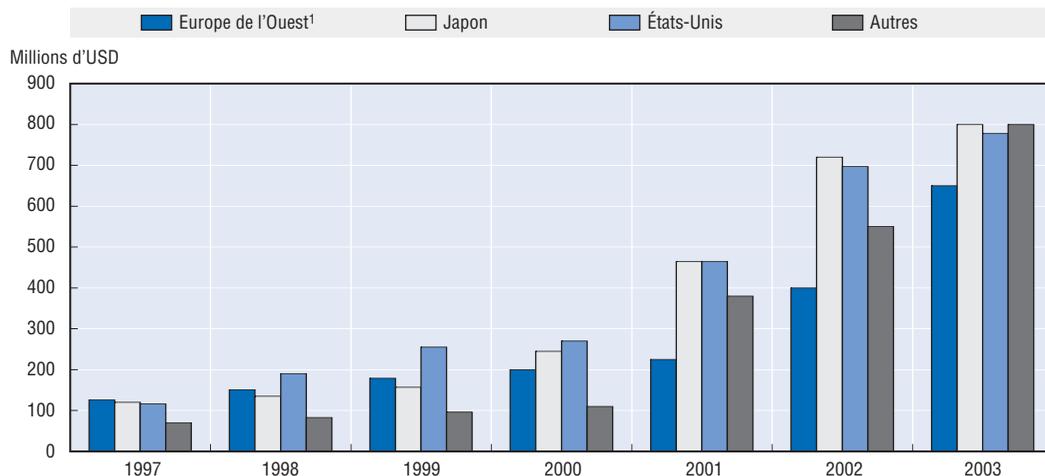
Figure 7.1. **Estimation de la contribution des nanotechnologies à l'économie des États-Unis, 2015**  
Total : 1 012 milliards d'USD



Source : National Science Foundation, 2003.

*Nanotechnology Initiative*), un programme fédéral de R-D créé en 2001 pour coordonner et financer les efforts des agences fédérales dans le domaine de la science, de l'ingénierie et de la technologie à l'échelle nanométrique (<http://nano.gov>). Les financements publics accordés à la NNI elle-même sont estimés à 864 millions d'USD pour 2004, soit une hausse de 10 % par rapport à l'année précédente, et devraient passer à 886 millions d'USD en 2005, pour constituer environ 3 % des dépenses publiques globales de R-D des États-Unis. Les programmes du Japon et de l'Europe occidentale conjuguent soutien de l'État et activités de R-D menées par les universités et le secteur privé. En 2003, les dépenses des gouvernements d'Europe occidentale (Union européenne plus Suisse) consacrées à la R-D en nanotechnologie ont totalisé environ 650 millions d'USD, et la Commission européenne a lancé

Figure 7.2. **Estimation des dépenses publiques de R-D consacrées aux nanotechnologies**



1. UE15 et Suisse.

Source : National Science Foundation, 2003.

en 2004 un projet de 24 millions d'EUR, appelé NanoCMOS, dont les objectifs sont d'étudier les nouveaux types de matériaux, procédés de fabrication, architectures de circuits et interconnexions en matière de semi-conducteurs. Le Japon a dépensé environ 800 millions d'USD en 2003. La Corée a annoncé un programme de développement des nanotechnologies de 2 milliards d'USD en 2003 qui regroupe les efforts de neuf agences gouvernementales en matière de recherche fondamentale, d'infrastructures de R-D et de stimulation des applications commerciales des nanotechnologies. Même si la majorité des activités de développement ont à ce jour été menées au niveau des États qui composent le pays, l'Australie a également indiqué que les nanotechnologies constituaient un domaine d'investissement fédéral. Le Conseil national des recherches Canada a créé l'Institut national de nanotechnologie. On rencontre également des programmes importants consacrés aux nanotechnologies au Mexique, en Russie, en Ukraine, en Chine, à Singapour et au Taïpei chinois.

Selon les chefs d'entreprise, le secteur des nanotechnologies est en passe d'atteindre un stade de développement auquel l'investissement pourrait conduire à de vastes innovations commercialisables. La plupart des acteurs de ce marché estiment qu'il y a actuellement plus de projets que de financements disponibles, et que les niveaux de compétence et de financement nécessaires pour se lancer limiteront le nombre potentiel d'acteurs et favoriseront les plus grandes entreprises dotées de ressources financières substantielles et de connaissances techniques spécialisées. Les analystes estiment à 400 ou 500 les nouvelles entreprises qui ont été créées ces dernières années dans le domaine des nanotechnologies. De toutes les tailles, ces entreprises ont, en complément des subventions publiques à la recherche sur lesquelles elles se sont appuyées de nombreuses années, commencé à rechercher des capitaux de manière plus active au travers de partenariats, de sociétés de capital-risque et d'autres sources privées de financement. La forte attention accordée aux nanotechnologies par la presse et les agences gouvernementales a conduit certains commentateurs à rappeler la bulle technologique récente et à s'inquiéter d'une surchauffe potentielle du secteur et d'un afflux trop important de capital-risque dans ce dernier. À vrai dire, ces interrogations persistantes sur la sûreté des nanotechnologies ont, en attendant que les dangers potentiels soient mieux compris, limité le flux des investissements.

### **Questions nouvelles soulevées par cette technologie**

Le dynamisme des avancées des nanotechnologies nécessite une approche équilibrée qui protège les droits de propriété intellectuelle et encourage la poursuite de l'innovation et du développement, tout en autorisant la concurrence et en répondant aux préoccupations qu'expriment des groupes de défense de l'environnement et des groupes d'opinion en matière de sûreté. Si l'on veut exploiter pleinement le potentiel des nanotechnologies et en concrétiser les avantages, il convient de fixer des priorités. Il faut pour cela élargir les sphères traditionnelles des compétences en réunissant des savoirs et des qualifications spécialisées et pluridisciplinaires au-delà des frontières sectorielles, institutionnelles et nationales.

Les pouvoirs publics, les instances universitaires et le secteur des nanotechnologies ont constitué des groupes chargés d'examiner tant le potentiel que les dangers des nanotechnologies. La NSF américaine a créé le *National Nanotechnology Infrastructure Network*, un consortium de 13 universités américaines qui procure aux scientifiques, aux chercheurs et aux universitaires libre accès à des ressources de fabrication moléculaire. Parmi les autres initiatives nationales figure le Centre-réseau des chercheurs en nanotechnologie du Japon, qui fait partie du ministère de l'Éducation, de la Culture, des Sports, des Sciences et des Technologies. Il existe également des organismes nationaux et régionaux mis au service de la communauté des nanotechnologies en Australie, en Chine et en Corée.

Les activités et les conventions internationales ont également connu un essor, avec des programmes tels que le Nanoforum de l'Union européenne, un consortium international (Allemagne, Danemark, Espagne, France, Pays-Bas et Royaume-Uni) d'instituts, de laboratoires et d'entreprises de nanotechnologie, dont l'objet est de mettre en commun les pratiques exemplaires, de relier les réseaux existants et de coordonner l'activité nanotechnologique de la Communauté européenne. Des

programmes similaires existent au sein de la CEAP (Coopération économique Asie-Pacifique) et entre les États-Unis et ces deux regroupements régionaux.

Les questions de sûreté soulevées par les inconnues des nanotechnologies sont parmi les principaux freins à l'investissement et au développement. On a beaucoup parlé de la « gelée grise » (*grey goo*), c'est-à-dire de l'idée d'une réaction en chaîne de nanomachines qui dissoudraient la matière en consommant des atomes au cours de leur processus de réplication. Les experts conviennent cependant généralement que de telles craintes sont du domaine de la science-fiction. On peut ranger au nombre des dangers plus pressants et plus réels les effets secondaires de l'emploi des nanotechnologies tels que l'inhalation de nanocomposants ou le rejet dans l'environnement de grandes quantités de nanocomposants. Il faudra établir des normes pour la production, l'utilisation et la mise au rebut de nanoproduits.

Ces préoccupations sont en rapport direct avec les propriétés et le comportement des matériaux, qui peuvent changer radicalement en passant à l'échelle nanométrique. L'argent, par exemple, acquiert au niveau nanométrique des propriétés bioactives qui le transforment en bactéricide, caractéristique qu'il n'a pas sous sa forme commune. Certaines nanoparticules ont pour effet d'emmêler les molécules d'ADN. Par ailleurs, des tests en laboratoire ont montré que les nanotubes de carbone pouvaient provoquer chez le rat des problèmes respiratoires de courte durée mais parfois fatals. Ces constats conduisent à s'inquiéter du rejet de nanoparticules dans l'environnement ou de leur pénétration dans l'organisme. Il se peut, comme avec l'amiante, que la totalité de leurs effets ne se fasse sentir qu'au bout d'un très long laps de temps.

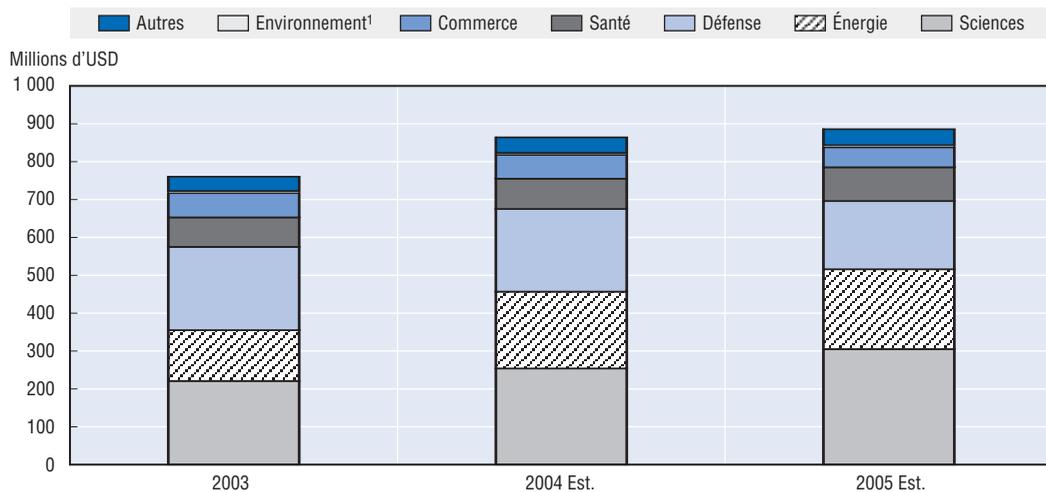
Étant donné ces questions persistantes sur la sûreté des nanotechnologies, et en dépit de leur potentiel, certaines entreprises de capital-risque spécialisées dans le domaine technologique ont choisi de rester à l'écart des projets de nanotechnologie qui soulèvent des problèmes environnementaux jusqu'à ce que la technologie soit réputée sûre. Cela freine la R-D, car les coûts des essais, notamment pour les petites entreprises et dans des domaines comme la santé, conduisent les entreprises à privilégier des produits sans rapport avec la santé. Des analystes du secteur en ont conclu que le marché des nanoproduits pourrait finir par être dominé par les grandes entreprises, qui sont mieux placées pour transformer l'innovation en chiffre d'affaires. Néanmoins, les grandes entreprises elles-mêmes procèdent avec prudence : L'Oréal a abandonné ses recherches sur les nanotubes de carbone lorsque d'autres chercheurs ont soulevé la question de leur toxicité.

Les détracteurs comme les partisans des nanotechnologies concluent à la nécessité d'une approche pluridisciplinaire de la recherche englobant les disciplines scientifiques et médicales pertinentes. Les partisans des nanotechnologies soulignent néanmoins que des opportunités pourraient être manquées en cas de moratoire complet de la R-D. Ils prônent l'instauration entre les deux camps d'un dialogue visant à fixer des mesures de responsabilisation vis-à-vis du maintien de la sûreté publique.

Nombre d'entreprises, de laboratoires et d'organismes de nanotechnologie ont exprimé la nécessité d'un forum de partage des recherches et des connaissances. En janvier 2004, la réunion de l'OCDE au niveau ministériel intitulé « Science, technologie et innovation pour le XXI<sup>e</sup> siècle » a conclu que le fait d'inciter à un accès plus large et plus ouvert aux données de la recherche et à une plus large utilisation de ces dernières renforcerait la qualité et la productivité des systèmes scientifiques du monde entier, et qu'un essor de la coopération internationale scientifique et technologique était important si l'on voulait relever de nombreux enjeux mondiaux, tirer parti de la mondialisation et mettre en œuvre des projets de recherche de grande ampleur. Les Ministres ont adopté une « Déclaration ministérielle sur l'accès aux données de la recherche financée par les fonds publics », et appelé à l'élaboration de principes de partage des connaissances tirées d'activités et de recherches financées par des fonds publics, en prenant en compte les possibles restrictions relatives à la sécurité, à la propriété intellectuelle et au respect de la vie privée.

Le gouvernement britannique a confié à la *Royal Society of Arts* la tenue de plusieurs débats. Début 2004, un forum s'est intéressé aux préoccupations du public sur les nanotechnologies, et une étude menée à l'échelle de l'Europe est conduite avec la *Royal Academy of Engineering* pour tenter

Figure 7.3. Dépenses consacrées par les États-Unis aux nanotechnologies, par ministère



1. Pratiquement invisible dans ce graphique en raison de la proportion relative.

Source : *Analytical Perspectives : Budget of the United States Government Fiscal Year 2005*.

d'inventorier les risques réels et les craintes infondées. De manière générale, les pays européens sont considérés comme plus actifs dans leur discussion et leur examen des risques nanotechnologiques que les États-Unis, où les efforts ont davantage été axés sur les applications industrielles. Par exemple, sur le budget 2004 de la NNI, près de 500 millions d'USD ont été affectés aux ministères de la Défense, de l'Énergie et du Commerce, contre 80 millions d'USD accordés aux *National Institutes of Health* et 5 millions d'USD à l'EPA (Agence de protection de l'environnement) (figure 7.3).

À l'avenir, les nanotechnologies auront de plus en plus d'applications touchant l'ensemble de l'économie, notamment dans le domaine des TIC où elles devraient accentuer les tendances actuelles, comme l'accroissement de la vitesse des microprocesseurs et la miniaturisation du matériel, et conduire au développement de technologies et de matériaux complètement nouveaux. Reconnaisant l'existence d'un potentiel d'applications variées encore inconnu, des experts qualifient les nanotechnologies de science nouvelle, en dépit de son rôle établi dans certains domaines. La concrétisation de ce potentiel nécessitera des investissements substantiels, dont le secteur public comme le secteur privé conviennent. Le secteur public, notamment aux États-Unis, en Corée, au Japon et en Europe occidentale, a apporté un soutien actif à la R-D en nanotechnologie. Les entreprises de capital-risque ont également accru leur participation, tout en restant prudentes. C'est en mettant en commun les connaissances et en établissant une coopération pluridisciplinaire entre les pouvoirs publics, les scientifiques et les entreprises du monde entier que l'on traitera le mieux les préoccupations qui se manifestent en termes tant de potentiel que de sûreté.

### L'informatique distribuée

L'informatique distribuée fait référence à l'usage des capacités conjuguées de stockage et de traitement de données d'un groupe d'ordinateurs en réseau. Le concept d'informatique « collective » a vu le jour dans les années 60 avec le système d'exploitation Multics, une forme précoce de logiciel à source libre. C'est ensuite, au cours des années 90, les progrès de la capacité de traitement informatique, des réseaux mondiaux et de la vitesse de transmission des données qui ont permis de concrétiser ce concept d'informatique collective. En 1997, l'idée d'une véritable informatique distribuée est apparue lors d'un atelier de l'Argonne National Laboratory (Illinois, États-Unis). L'année suivante, Ian Foster, membre de ce laboratoire, et Carl Kesselman, de l'Université de Californie du Sud,

ont publié un ouvrage intitulé *The Grid : Blueprint for a New Computing Infrastructure*, qui est considéré comme l'ouvrage fondateur de l'informatique distribuée.

Le développement des réseaux informatiques distribués a été comparé à la création, au début du XX<sup>e</sup> siècle, des réseaux d'alimentation électrique. Ces derniers permettent à l'électricité produite en différents endroits d'être acheminée là où elle est nécessaire. De manière similaire, les réseaux informatiques distribués répartissent la charge du traitement de l'information entre les stations de travail dont tout ou partie des cycles de calcul sont au repos, ce qui permet de rassembler et de canaliser la capacité de traitement des données. À l'instar des réseaux d'alimentation électrique pour la distribution de l'électricité, les réseaux informatiques distribués optimisent la répartition du stockage et de la capacité de traitement des données. C'est pourquoi l'informatique distribuée est aussi appelée « informatique collective ».

La différence essentielle entre les réseaux informatiques distribués et les autres systèmes réticulaires tels que les réseaux locaux et le World Wide Web réside dans leur mission première, qui n'est pas le partage de fichiers, mais l'accès direct à des logiciels, des données et des capacités informatiques susceptibles de permettre la résolution de problèmes en coopération. Selon Foster et Kesselman, « un réseau informatique distribué est une infrastructure matérielle et logicielle qui procure un accès fiable, homogène, généralisé et peu onéreux à des capacités de calcul de haute volée » permettant « de partager des ressources et de résoudre des problèmes de manière coordonnée dans des organisations virtuelles dynamiques et multi-institutionnelles » (Foster, 2002). À l'aide d'interfaces et de protocoles informatiques standard et génériques, l'informatique distribuée coordonne un groupe de ressources dépourvues de mécanisme centralisé de contrôle, et assure ainsi des prestations de qualité à grande échelle.

L'informatique distribuée a donc d'importantes applications industrielles et scientifiques dès lors que de grosses capacités de traitement informatique sont nécessaires pour mener à bien des modélisations et des calculs complexes ou pour traiter et intégrer de gros volumes de données d'origines diverses. Les travaux de l'informatique distribuée peuvent être classés en cinq catégories fonctionnelles selon la qualité et le volume du travail effectué (voir tableau 7.1). En haut de l'échelle, le calcul intensif réparti s'appuie sur l'interconnexion de deux ou plusieurs supercalculateurs pour le traitement d'opérations complexes incorporant de nombreuses variables, comme la modélisation des changements climatiques ou celle d'actions individuelles mais interdépendantes dans les simulations

Tableau 7.1. Principales fonctions de l'informatique distribuée

Catégorie	Exemples	Caractéristiques
Calcul intensif réparti	Simulations interactives réparties, études cosmiques, calculs chimiques, modélisation climatique.	Utilise des supercalculateurs interconnectés pour résoudre de très vastes problèmes nécessitant le traitement de données complexes et très volumineuses.
Traitement à haut débit	Conception de microprocesseurs, études paramétriques, cryptographie.	Utilise les ressources inemployées de stations de travail en réseau pour accroître le débit de traitement cumulé.
Informatique à la demande	Instrumentation et imagerie médicales, solveurs en réseau, cartographie des nuages.	Intègre des ressources distantes à des capacités de calcul locales, de manière épisodique et pour un laps de temps déterminé.
Traitement intensif de données	Relevés astronomiques, données physiques, assimilation de données.	Synthétise les informations issues de sources de données multiples ou volumineuses.
Informatique coopérative	Conception en coopération, exploration de données, éducation, jeux en ligne.	Gère les communications ou les travaux coopératifs entre participants multiples.

Source : Foster et Kesselman, 1998.

militaires. Le traitement à haut débit exploite la capacité non utilisée de stations de travail en réseau pour la réalisation de nombreuses tâches répétitives, par exemple en cryptographie, ou pour la modélisation de variantes de modèles de microprocesseurs. L'informatique à la demande utilise ces mêmes capacités sur des laps de temps plus réduits, durant lesquels c'est le ratio coûts-performances qui est déterminant, comme pour le traitement en temps réel d'images numériques médicales ou celui d'assemblages d'images satellitaires composites de formations nuageuses pour la météorologie. Le traitement intensif de données sur informatique distribuée consiste à analyser de grandes quantités d'informations issues de bases de données diverses, et il implique fréquemment des opérations de communication et de calcul entre ordinateurs pour la synthèse d'informations nouvelles : on classe dans cette catégorie le traitement des données générées par les expériences de physique des hautes énergies et par les relevés astronomiques. Enfin, dans l'informatique distribuée coopérative, plusieurs utilisateurs exploitent simultanément, dans un espace virtuel partagé, des applications permettant une coopération en temps réel sur des projets complexes, ou des applications ludiques et éducatives.

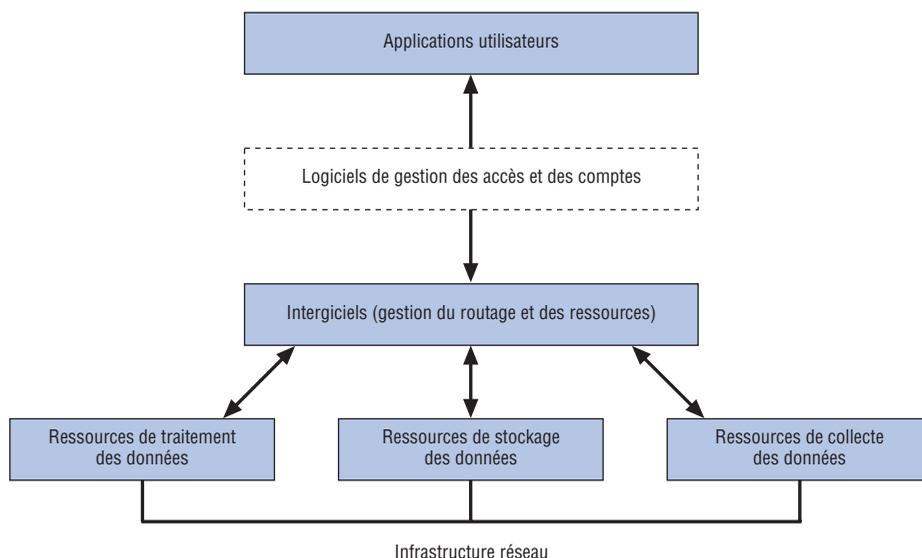
Quelle que soit la fonction, ce sont les communautés reliées par le réseau qui définissent la taille et la forme de l'espace informatique partagé, dite aussi organisation virtuelle, qui peut être soit entièrement contenu dans une même organisation ou dans un ensemble d'organisations, soit prévoir des points d'entrée pour un accès public limité ou permanent. Avec ces deux options présentes à l'esprit, Foster et Kesselman (1998) appliquent la typologie descriptive suivante aux réseaux informatiques distribués :

- **Réseaux distribués** : au bas de l'échelle, le réseaux distribué privé se caractérise par une taille relativement restreinte, une gestion centralisée, une finalité bien ciblée et l'intégration de technologies existantes. Ce type d'informatique distribuée peut déboucher sur des capacités de supercalcul sur la base d'infrastructures matérielles et logicielles existantes, et fournir ainsi une solution peu onéreuse aux organisations qui, sans elle, seraient contraintes d'investir dans des supercalculateurs spécifiques onéreux.
- **Réseaux distribués nationaux** : ces réseaux sont habituellement développés par les pouvoirs publics pour un usage national tel que la coopération de plusieurs agences chargées de résoudre des problèmes scientifiques ou techniques complexes. Les pouvoirs publics peuvent aussi assigner à des réseaux informatiques distribués le rôle de réserve informatique latente mobilisable pour faire face à des situations de crise de type catastrophe naturelle ou environnementale.
- **Réseaux distribués virtuels** : ces réseaux relient des institutions qui collaborent à un objectif commun précisément défini. Habituellement, ils ne sont pas dotés d'un mécanisme de commande centralisé et doivent partager des ressources informatiques qui, dans chaque institution, desservent aussi d'autres utilisateurs.
- **Réseaux distribués publics** : ces réseaux sont mis en place pour satisfaire les besoins de services de calcul intensif du marché, qu'ils émanent de personnes isolées ou de prestataires de services spécialisés. Ce type de structure pose des problèmes particuliers liés à la capacité du réseau à fonctionner avec des ressources interconnectées de façon lâche et à la volonté des propriétaires de ces ressources de les mettre au service de la collectivité.

Ce sont les besoins de l'organisation virtuelle en termes de partage et de traitement d'informations qui conditionnent la fonction et l'architecture du réseau distribué.

Quelle que soit la taille ou la finalité d'un réseau distribué, les éléments fondamentaux de son architecture sont identiques (figure 7.4). Ils sont organisés en quatre couches principales. Les deux premières sont le réseau d'interconnexion et les ressources du réseau en termes d'ordinateurs, de systèmes de stockage de données et de périphériques, par exemple capteurs de collecte de données ou autres instruments. La troisième couche, celle des intergiciels, regroupe les logiciels qui organisent les ressources du réseau distribué, organisent le trafic de données et gèrent l'interaction de ses éléments. La quatrième couche, qui regroupe les applications des utilisateurs, englobe parfois aussi des logiciels de gestion des comptes utilisateurs et de mesure de l'usage des ressources partagées.

Figure 7.4. Architecture d'un réseau informatique distribué caractéristique



La construction de réseaux informatiques distribués et les services de soutien connexes constituent une part croissante de l'activité de toutes les grandes entreprises informatiques ; des forums et des consortiums internationaux contribuent à cette évolution. Des entreprises telles qu'IBM, Hewlett-Packard, Sun Microsystems et Microsoft, ainsi que de plus petits fournisseurs de matériels et de logiciels, prennent part à des projets de R-D menés avec le milieu universitaire et proposent soit des offres de logiciels contenant les éléments nécessaires, soit des solutions complètes permettant de construire, d'adapter et de maintenir des réseaux distribués. Des entreprises telles qu'Oracle proposent à leurs clients une informatique distribuée sous la forme de services fournis à la demande, fréquemment dans le cadre de bancs d'essai ou de réseaux informatiques distribués fermés et plus petits destinés à l'expérimentation et au développement. La Globus Alliance associe l'Argonne National Laboratory et l'Université de Californie du Sud, l'Université de Chicago, l'Université d'Édimbourg et le Centre suédois d'informatique parallèle, ainsi que d'autres partenaires universitaires implantés aux États-Unis, au Royaume-Uni, en Allemagne, en Pologne, en Australie et au Japon ([www.globus.org](http://www.globus.org)). Cette alliance propose une boîte à outils composée de logiciels à source libre permettant de mettre en œuvre les services et les fonctions élémentaires d'un réseau informatique distribué. En raison de sa panoplie d'outils élémentaires de construction de réseaux distribués et de son adaptabilité à différents usages, le *Globus Toolkit* est devenu un socle standard pour les réseaux informatiques distribués.

Les initiatives multilatérales jouent un rôle important dans l'évolution de l'informatique distribuée. Des projets pilotes et des consortiums d'envergure mondiale, régionale, nationale ou disciplinaire ont vu le jour dans la plupart des pays de l'OCDE. Le CERN (Conseil européen pour la recherche nucléaire), à qui l'on attribue l'invention de l'Internet pour faciliter la collaboration internationale entre les laboratoires de physique nucléaire, est aussi un acteur majeur du développement et du test d'un réseau informatique distribué mondial collectif (<http://gridcafe.web.cern.ch/gridcafe>). Il a ainsi organisé l'Openlab en collaboration avec Oracle, Enterasys Networks, Hewlett-Packard, IBM et Intel, afin de mettre au point un réseau doté d'une capacité de stockage de données de 15 pétaoctets (soit 15 millions de gigaoctets). Parmi les autres projets d'informatique distribuée figurent le DataGrid européen et l'EUROGRID, qui relie des laboratoires de l'Union européenne et de pays candidats à l'adhésion, et exploitent des bancs d'essai à différentes fins. L'Information Power Grid

de la NASA et le Science Grid du ministère de l'Énergie, tous deux américains, sont des exemples d'initiatives nationales visant à développer des réseaux distribués pour résoudre des problèmes de calcul complexes. Le Grid Physics Network (GriPhyN) et le Particle Physics DataGrid, deux environnements de test pour des réseaux de laboratoires de physique, sont de bons exemples de réseaux distribués internationaux spécialisés. Tous ces projets de développement de réseaux informatiques distribués ont en commun de favoriser la collaboration sur des projets multiples et parfois en concurrence, ce qui donne une indication claire de la philosophie de partage des ressources qui sous-tend le concept de réseaux distribués.

Si la plupart des évolutions survenues à ce jour en matière d'informatique distribuée sont imputables à des efforts de recherche, on pense d'ores et déjà à certaines applications commerciales des capacités de stockage, de traitement et d'intégration de très gros volumes de données qu'affichent les réseaux informatiques distribués. Les premières utilisations voient le jour dans les sciences du vivant et le domaine pharmaceutique. Novartis, par exemple, a réalisé l'intégration de son réseau informatique, qui comprend des milliers d'ordinateurs personnels et de stations de travail, aboutissant à une sorte de supercalculateur qui utilise la mémoire et les cycles de traitement latents pour effectuer des modélisations chimiques au profit de sa recherche pharmaceutique. De manière similaire, on entrevoit des applications manufacturières, notamment pour des simulations et des collaborations en matière de tests de produits. Parmi les usages inventoriés pour le secteur de l'énergie figurent la cartographie et la visualisation de données pour l'exploration des ressources énergétiques naturelles. L'informatique distribuée peut aussi être utilisée dans le secteur des services, par exemple pour la modélisation économique des marchés et l'analyse des risques des portefeuilles financiers. On ne dispose pas d'estimation exhaustive du périmètre actuel du marché de l'informatique distribuée, mais Grid Technology Partners, une société de conseil, estime que l'ensemble des investissements dans l'informatique distribuée, y compris les matériels et les logiciels de toutes les couches, pourrait atteindre 4.1 milliards d'USD d'ici 2005 ([www.gridpartners.com](http://www.gridpartners.com)).

### **Questions nouvelles soulevées par cette technologie**

L'interconnexion intrinsèque de l'informatique distribuée en fait tout naturellement un outil de coopération nationale, régionale et internationale. C'est pourquoi les efforts de développement de réseaux informatiques distribués se sont distingués par une coopération à différents niveaux. L'implication d'organisations multiples dans ces travaux contraint les systèmes et les équipements informatiques à l'interopérabilité et à l'application de protocoles standardisés permettant de partager les ressources et de coopérer de manière efficace. Simultanément, l'apport de ressources à autrui au travers de réseaux suppose une grande confiance entre les parties prenantes et la mise en place de procédures de sécurité susceptibles de protéger les données du réseau. Les outils existants devront être adaptés ou de nouveaux systèmes développés pour protéger les infrastructures de réseau et les logiciels et informations qu'elles contiennent. Il est important de limiter l'accès du réseau aux seuls intervenants autorisés, d'authentifier les parties prenantes et de surveiller leur utilisation des systèmes et logiciels du réseau. Se pose enfin la question de l'affectation équitable des coûts d'utilisation de l'informatique distribuée de manière à éviter tout parasitisme, une préoccupation commune à toutes sortes de services collectifs.

La nécessité du partage de l'information par tous les membres de l'organisation virtuelle met l'interopérabilité au centre des préoccupations. Il faut un langage et des protocoles communs pour piloter les interactions des différentes composantes du réseau distribué et aboutir au comportement informatique souhaité. Comme les organisations virtuelles ne sont pas des structures fixes, il faut que ce comportement soit en mesure de produire les résultats souhaités, mais aussi de rester suffisamment souple et réactif pour coordonner les ressources multiples et résoudre des problèmes complexes dans un environnement évolutif. En même temps, les utilisateurs doivent être en mesure de faire fonctionner ces programmes complexes et dynamiques. L'IETF (*Internet Engineering Task Force*) et le W3C (*World Wide Web Consortium*) ont mis au point des normes telles qu'IP (*Internet Protocol*) et HTTP (*Hyper Text Transfer Protocol*) pour, respectivement, l'Internet et le Web. De manière similaire, le Global Grid Forum

([www.gridforum.org](http://www.gridforum.org)), une organisation regroupant plusieurs milliers de pratiquants de l'informatique distribuée, fixe des normes et d'autres prescriptions techniques applicables aux réseaux informatiques distribués afin de surmonter les obstacles qui entravent la création de ces réseaux. Le Global Grid Forum organise régulièrement des rencontres internationales et publie des lignes directrices sur les pratiques exemplaires applicables au développement de réseaux informatiques distribués.

Préalable moins technique, mais tout aussi fondamental : les partenaires d'un réseau informatique distribué doivent se faire confiance. Les réseaux distribués étant des systèmes partagés qui reposent sur des ressources possédées et apportées par les partenaires de l'opération, les normes d'utilisation et de comportement au sein d'un système de réseau revêtent une très grande importance. Comme tous les espaces partagés ou publics, elles nécessitent une éthique de base et des codes de conduite et de sécurité. Ces derniers traitent de la protection du matériel et des logiciels fournis par les participants au réseau, qui doivent être en mesure de fixer des limites quant aux niveaux d'accès et aux ressources qu'ils souhaitent mettre à disposition. Il faut aussi que les participants tiennent pour exclus toute exploitation et tout sabotage des ressources apportées, que leur origine soit la malveillance ou la simple négligence.

Les participants doivent en outre être certains que les données transférées *via* le réseau et stockées sur des dispositifs partagés sont protégées de toute interception et de tout accès indu. Les éléments reliés au sein d'un réseau distribué pouvant être aussi connectés à d'autres réseaux, ils offrent potentiellement un nombre infini de points d'accès. Par conséquent, la protection vis-à-vis d'une infiltration externe non autorisée représente une autre préoccupation importante. Enfin, face à l'utilisation disproportionnée des capacités du réseau distribué par certains, au détriment d'autres utilisateurs, il faut aussi définir la responsabilité de l'usage et de la protection du réseau distribué. Il s'agit là des trois thèmes clés de la sécurité informatique : autorisation, authentification et comptabilisation.

- **Autorisation** : pour assurer la sécurité d'un réseau informatique distribué, une première étape consiste à définir la population des utilisateurs autorisés. L'organisation virtuelle peut être conçue comme un système fermé, s'inscrivant entièrement au sein d'une entité qui est soit une institution unique, soit un groupe d'institutions telles que des entreprises, des laboratoires et des agences gouvernementales. Cette démarche contribue à définir l'univers des utilisateurs autorisés, à condition que les liaisons externes d'une entité de ce type soient bien protégées des infiltrations. Une autre solution consiste à prévoir pour le réseau des points d'entrée limités ou permanents destinés aux collaborateurs externes.
- **Authentification** : que le réseau soit entièrement fermé ou comporte des points d'entrée pour les accès externes, il est nécessaire de prévoir au sein des logiciels système un mécanisme d'identification des utilisateurs autorisés. La vérification de leur identité étant une obligation, il faut mettre en place un mécanisme d'authentification interdisant tout accès indu.
- **Comptabilisation** : enfin, il faut mesurer l'utilisation des ressources du réseau de façon à garantir leur conformité avec les règles établies par les opérateurs de celle-ci. C'est une fonction qui incombe aux logiciels système de surveillance des accès, avec l'assistance des fonctions de gestion et d'affectation des ressources du réseau assurées par les intergiciels. Dans le cas d'un usage commercial du réseau, cette fonction de comptabilisation peut aussi servir à gérer les comptes des abonnés et leur facturation.

À l'instar des premiers développements de l'Internet, la plupart des initiatives relatives aux réseaux informatiques distribués ont jusqu'ici eu des motivations scientifiques et des financements essentiellement publics fournis par des agences gouvernementales, des établissements universitaires et des organismes de recherche. Au moment où des applications commerciales voient le jour, les coûts devraient être transférés au secteur public selon deux grands axes. Si l'on revient à l'analogie avec les réseaux d'alimentation électrique, les entreprises dotées d'un réseau informatique distribué fermé, qui sont les équivalents des usines dépendant seulement de leurs propres installations de production d'électricité, supporteront elles-mêmes les coûts de développement. Lorsque le réseau distribué est un service informatique collectif, des investissements de grande ampleur seront nécessaires afin de

bâtir des réseaux suffisamment vastes et puissants pour gérer les demandes de traitement d'un large éventail d'utilisateurs. Cela mènera à l'élaboration de schémas commerciaux prévoyant une facturation des accès et de l'usage susceptible de rentabiliser ces investissements.

### **Les nouvelles applications de localisation : l'identification par radiofréquences**

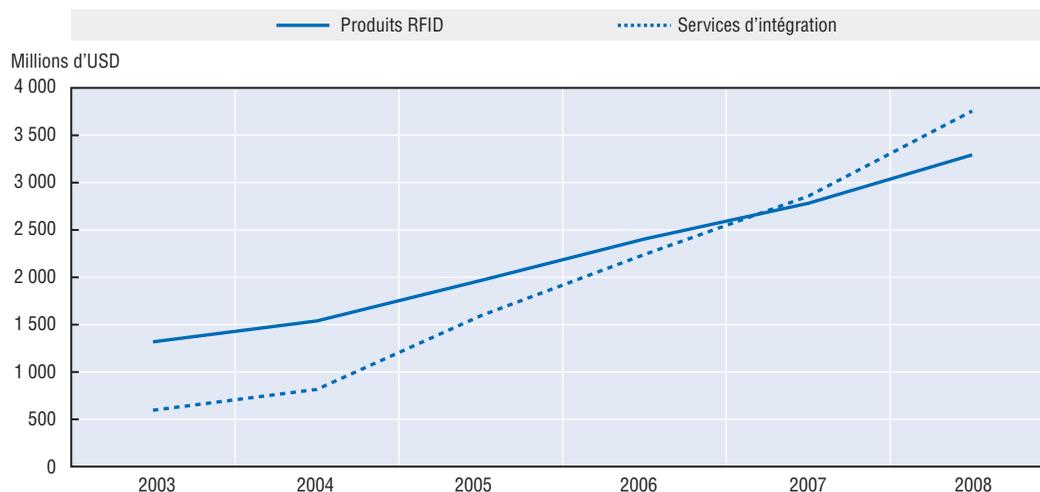
L'identification par radiofréquences (RFID) est un sous-ensemble du domaine des TIC connu sous l'acronyme anglophone AIDC (identification et acquisition de données automatiques). La RFID repose sur des systèmes sans fil qui permettent une lecture sans contact d'informations concernant des produits, des lieux, des données temporelles ou des transactions. La fonction assurée est similaire à celle des codes-barres dans la mesure où la RFID acquiert des données spécifiques et chiffrées de manière concise, mais elle est plus efficace pour suivre les stocks, les flux de production, le bétail, les passages à des barrières de péage ou d'autres objets en déplacement dans les environnements où les étiquettes à codes-barres fonctionneraient moins bien ou ne pourraient résister, ou encore dans les environnements qui imposent une mise à jour automatique de l'information. Parmi les autres applications possibles figurent les systèmes de sécurité et de reconnaissance tels que les badges d'accès et les dispositifs antivols pour automobiles.

Un système de RFID fonctionne sur la base des informations recueillies par un lecteur de données, également appelé interrogateur, à partir de transpondeurs appelés étiquettes ou cartes, constitués d'une antenne et d'une puce contenant les données. Ces étiquettes peuvent soit être placées à la surface d'un objet tel qu'un pare-brise de voiture, soit se trouver à l'intérieur de l'objet, comme par exemple dans une caisse, et peuvent être reprogrammées en tant que de besoin par incorporation ou actualisation de données. Grâce à une antenne, le lecteur transmet un signal radio que l'étiquette reçoit et dont elle extrait de l'énergie pour vérifier et échanger les données. Ensuite, le lecteur renvoie les données recueillies à un ordinateur central qui assure leur traitement et leur gestion. Les systèmes actuels de RFID ont habituellement un rayon d'action restreint fréquemment limité à 15 centimètres, mais pouvant atteindre 8 mètres selon la taille de l'antenne et la force du signal.

La RFID est apparue dans les années 60 mais n'a pas été utilisée largement pour les applications de localisation et d'accès avant les années 80, lorsque des évolutions technologiques ont abaissé les coûts et accru le potentiel applicatif. Les améliorations de la technologie RFID continuent d'augmenter la capacité mémoire, la portée de la lecture et la vitesse des traitements. Il est très improbable que cette technologie finisse par remplacer les codes-barres, mais elle continuera de gagner du terrain dans les créneaux applicatifs existants où les codes-barres ou d'autres technologies optiques sont moins performants ou inefficaces. Si l'on parvient à harmoniser quelque peu les normes, de sorte que les équipements RFID proposés par différents constructeurs soient utilisables de manière interchangeable, il est très probable que le marché connaîtra une croissance rapide.

La plupart des investissements RFID effectués à ce jour ont été concentrés sur les matériels, les logiciels et les fournitures associées, avec un chiffre d'affaires mondial estimé à 1.3 milliard d'USD en 2003. On a investi moins d'argent dans l'intégration de la RFID aux infrastructures informatiques et logistiques en place. La vente de services d'intégration, estimée à près de 600 millions d'USD en 2003, a connu un essor plus rapide que la commercialisation de produits. Le chiffre d'affaires mondial des services d'intégration RFID devrait atteindre 1 milliard d'USD en 2006 et dépasser en 2007 le chiffre d'affaires des produits RFID avec environ 2.8 milliards d'USD (figure 7.5). Cette convergence traduit un probable transfert stratégique dans le temps qui verra les entreprises chercher à accroître les gains d'efficacité tout d'abord en se contentant d'utiliser la nouvelle technologie, puis en l'intégrant pleinement à leurs processus.

Les applications de la RFID dans le domaine de la distribution ont contribué à accroître la rapidité, la précision et l'efficacité de la gestion des filières d'approvisionnement. Ces améliorations découlent d'une diminution du temps passé à des activités à forte intensité de main-d'œuvre telles que l'inventaire d'articles, et d'une meilleure planification de la demande permettant de coordonner la livraison de produits en flux tendu dans les centres de distribution, les entrepôts et les magasins. Fin 2003, Wal-Mart, un très grand distributeur de biens de consommation des États-Unis dont le chiffre

Figure 7.5. **Ventes mondiales de produits et de services d'intégration RFID**

Source : Allied Business Intelligence, Inc.

d'affaires a atteint 244 milliards d'USD en 2003, a demandé à ses cent premiers fournisseurs d'intégrer la RFID à leur système d'emballage et de livraison de produits d'ici 2006, dans l'optique de mieux gérer et suivre les stocks entrants et sortants. (Le Département de la défense américain a imposé une exigence similaire à tous ses fournisseurs, qui devront s'y conformer pour janvier 2005.) Dans les relations avec la clientèle de la distribution de détail, la RFID sert à fournir au consommateur des informations sur les produits et peut renseigner les magasins sur les clients en fonction des données sur les achats qui sont recueillies aux caisses.

Parmi les applications industrielles de la RFID figure la localisation continue de produits dans le processus de fabrication, d'où découlent une meilleure gestion des flux et une maîtrise accrue de la qualité (voir le chapitre 3 pour une discussion des questions liées aux chaînes de valeur et de distribution commerciales). Comme dans la distribution de détail, la RFID peut faciliter dans le domaine manufacturier la livraison de pièces à des usines de production en flux tendu et le routage de produits en temps réel, permettant ainsi d'éviter les stocks inutiles ou l'interruption de l'approvisionnement de composants nécessaires. Les signaux RFID peuvent être utilisés pour suivre et localiser les articles qui ont échoué aux tests de qualité du processus de production et peuvent valider l'authenticité des produits afin de lutter contre la contrefaçon. Le fait que la technologie RFID fonctionne sans contact la désigne tout particulièrement pour la localisation groupée d'articles multiples au sein d'unités de type palette ou cagette, ainsi que pour la localisation et l'expédition de têtes de bétail.

Ce sont souvent les fabricants qui supportent la plus grosse part des coûts d'investissement dans la RFID, dans la mesure où les modèles d'exploitation commerciale du secteur de la distribution de détail mettent l'accent sur la réalisation d'économies et où les distributeurs se servent de leur puissance sur le marché pour imposer leurs conditions (comme le fait par exemple Wal-Mart, mentionné plus haut). Pour ce qui concerne la distribution de détail, les analystes estiment que la RFID peut améliorer les prévisions de la demande de 10 % à 20 % et diminuer les niveaux des stocks de 10 % à 30 %, ce qui se traduirait par une baisse des coûts d'inventaire permanent d'environ 5 % et des coûts de main-d'œuvre en entrepôt de 8 %. En outre, l'amélioration des informations produits et la baisse des ruptures de stocks pourraient améliorer les ventes de 2 %. Si les étiquettes RFID peuvent avoir un coût limité à 0.05 USD, les lecteurs et les logiciels associés ont des coûts variables qui dépendent de la complexité du système. Selon certaines estimations, l'investissement nécessaire à la mise en œuvre de

la RFID par un grand fabricant de biens de consommation peut osciller entre 13 et 23 millions d'USD. Une étude menée par A.T. Kearney pour analyser les fonctions de coût et d'économie de la RFID chez un grand fabricant américain de produits d'épicerie et un fabricant de produits pharmaceutiques vendus sans ordonnance a conclu que ces entreprises, dont le chiffre d'affaires annuel unitaire est en moyenne de 5 milliards d'USD, pouvaient s'attendre à déboursier 155 millions d'USD en dix ans au titre des étiquettes et lecteurs RFID. Ce modèle économique pourrait désavantager les fabricants de moindre taille qui n'ont pas la même capacité d'absorption des coûts d'investissement nécessaires, en particulier à un moment où les grandes entreprises cherchent à accroître leurs parts de marché afin de réaliser des économies d'échelle.

Les usages de la RFID dans le transport routier sont notamment la surveillance de la vitesse et la perception des péages par l'intégration aux véhicules abonnés d'une étiquette RFID qui est comptabilisée à chaque passage de barrière de péage. Exxon/Mobil a appliqué une démarche similaire pour accélérer les transactions dans ses stations-service. Des systèmes de RFID sont aussi utilisés pour surveiller le paiement des titres de transport dans les systèmes de transport collectif de certaines très grandes villes par l'intermédiaire d'un système de cartes très proche des clés sur cartes RFID utilisées pour contrôler la sécurité dans des sites à l'accès réglementé. Parmi d'autres applications de nature sécuritaire figure un système antivol automobile largement répandu qui utilise la technologie RFID pour reconnaître la clé de contact du véhicule. On peut encore citer comme autre utilisation l'étiquetage d'animaux domestiques à l'aide de puces RFID contenant des informations sur le propriétaire de l'animal et des renseignements vétérinaires.

### **Questions nouvelles soulevées par cette technologie**

Même dans les domaines d'utilisation bien répertoriés, les usages de la RFID continuent d'évoluer, et de nombreuses entreprises qui investissent aujourd'hui dans cette technologie le font au titre de programmes pilotes. Néanmoins, une recherche très active sur les applications potentielles est déjà à l'œuvre. Les principales avancées devraient découler d'une intégration plus complète de systèmes RFID à des systèmes d'entreprise plus larges et de l'interconnexion des bases de données RFID de différentes organisations. On examine également de nouveaux usages de la RFID dans le domaine des TIC et des services de consommation, avec des produits hybrides tels que des téléphones cellulaires fonctionnant, dans une phase expérimentale, comme des cartes de crédit ou d'identification sans contact. Cependant, ces nouveaux usages mettent en lumière des préoccupations et des difficultés potentielles telles que la préservation de la vie privée et de la sécurité des consommateurs, la prévention de la fraude et la mise au point de normes applicables au secteur et assurant l'interopérabilité des équipements.

Jusqu'ici, les principaux usages des systèmes de RFID dans les opérations logistiques des entreprises ont concerné les domaines des flux de fabrication et de la gestion des filières d'approvisionnement et des stocks. Mais il est également possible d'intégrer des processus et des bases de données RFID à d'autres fonctions administratives de l'entreprise telles que la comptabilité et la gestion du personnel, dans l'espoir de mieux gérer la trésorerie et les horaires de travail du personnel. Sur le front des activités externes de l'entreprise, la RFID peut contribuer à accroître les ventes lorsque les bases de données sont reliées à celles des clients de manière à mettre en place des livraisons et une facturation automatiques. Elle peut aussi aider à mieux comprendre les profils de consommation, mieux gérer la relation clientèle et adapter l'offre à la demande. Au niveau des consommateurs, les entreprises peuvent modéliser les comportements d'achat, ce qui leur permet d'adapter leur offre aux besoins individuels du consommateur et d'améliorer le service rendu à la clientèle par le biais de dispositifs tels que des programmes de fidélisation.

Le secteur public peut lui aussi améliorer ses fonctions internes et administratives, qu'il s'agisse d'approvisionnement, de logistique ou de transport, grâce à des systèmes de RFID permettant de coordonner les activités entre les ministères et les fournisseurs. L'État peut aussi améliorer l'influence et l'efficacité des services publics grâce à des mesures telles que la carte d'identité RFID, qui

permettrait à différentes agences gouvernementales de partager des bases de données pertinentes pour mieux satisfaire les besoins des individus.

Les éditeurs de logiciels et les sociétés de conseil commencent à proposer des produits et des services qui aideront les entreprises à mieux intégrer les systèmes RFID dans leurs processus. Microsoft a annoncé pour 2005 au plus tard un début d'intégration de la prise en charge de la RFID dans ses logiciels pour PME, et souhaite qu'à terme l'intégration à l'installation se fasse de la façon la plus simple. Les autres grands fournisseurs informatiques que sont Intel, IBM et Sun Microsystems, mais également Texas Instruments, NCR et Accenture, ont eux aussi annoncé des produits et services axés sur l'utilisation de solutions intégrées de RFID destinées à améliorer les performances des entreprises.

De nouvelles utilisations de la technologie RFID cherchent à intégrer celle-ci à d'autres technologies. Un fondateur d'Apple, par exemple, a créé une entreprise pour permettre aux utilisateurs, en associant RFID et GPS, de localiser leurs biens, leurs animaux domestiques ou des personnes équipées d'étiquettes RFID par le truchement d'un réseau d'antennes-relais de quartier. Un tel système pourrait par exemple aider à retrouver un véhicule sur un parking ou à signaler l'arrivée d'un enfant à l'école. La technologie RFID est également en cours de test dans les téléphones cellulaires et d'autres appareils portables de communication, qui pourraient alors servir de cartes de crédit sans contact ou de titres de transport. Elle pourrait aussi garder l'entrée de réseaux de communication sans fil, par exemple pour limiter aux abonnés inscrits l'accès à des réseaux WiFi dans les lieux publics.

On comprend que les capacités de localisation de la RFID aient suscité des préoccupations en matière de respect de la vie privée. En particulier, les partisans de la protection du consommateur et les tenants des libertés civiles ont indiqué que les pouvoirs publics seraient en mesure de suivre les moindres mouvements des citoyens par l'intermédiaire d'étiquettes RFID et de réseaux denses de lecteurs RFID ou au moyen de profils RFID interconnectés recueillis sur une multitude de lecteurs de données. Les organisations professionnelles soulignent cependant qu'un tel système serait prohibitif en termes à la fois de coûts matériels et de gestion de l'énorme base de données qui serait générée. Le suivi du comportement des consommateurs dans les magasins et dans d'autres environnements est néanmoins une possibilité tout à fait réelle ; les entreprises et les agences pourraient élaborer des profils individuels de consommateurs à l'insu de ces derniers et sans leur consentement. En 2003, une chaîne de supermarchés du Royaume-Uni a essuyé un feu roulant de critiques de la part des consommateurs lorsqu'elle a mis en œuvre un programme pilote de caméras de surveillance activées par le déplacement de produits portant des étiquettes RFID, pour comparer les images des consommateurs prenant le produit en rayon et passant l'article en caisse. À l'évidence, la confiance des clients à l'égard des distributeurs jouera un rôle important dans toute mise en œuvre de systèmes de suivi des marchandises au niveau du consommateur final.

Des groupes de défense des consommateurs ont réclamé une réglementation de l'usage des données recueillies, en particulier parce que le croisement des bases de données de groupes d'entreprises, d'agences et d'autres organisations pourraient en fait être assimilé à cette base publique exhaustive que des spécialistes du secteur jugent impraticable. Un tel système multiforme pourrait présenter des avantages dans le domaine, par exemple, de la police, en permettant la localisation des marchandises ou des cartes de crédit volées, et même en contribuant à prévenir l'usurpation d'identité. Néanmoins, la protection des droits des citoyens respectueux de la loi doit dominer.

Au-delà de la réglementation de l'utilisation des données légitimement recueillies, il est important, comme pour toute TIC, d'assurer une protection contre le vol ou l'interception de données par des tiers. La nature même de la RFID rend les transactions entre les lecteurs et les étiquettes particulièrement vulnérables aux écoutes, même si les distances réduites et les basses fréquences utilisées constituent des protections naturelles. La portée, la fréquence du signal et le chiffrement peuvent servir à atténuer le risque, mais la sophistication croissante de la technologie et l'emploi de systèmes de RFID dans des environnements toujours plus divers rendront nécessaire la recherche d'un meilleur niveau de sécurité des données afin de se prémunir contre des fraudes intentionnelles. Des experts indiquent que l'incidence accrue de la fraude en ligne en Europe incitera à davantage de

prudence dans l'adaptation de ces technologies aux applications de grande consommation, notamment pour le remplacement des cartes de crédit à piste magnétique. Aux États-Unis, les travaux ont été axés sur la mise au point de transactions strictement sans contact, telles que celles du Speedpass d'Exxon/Mobil qui permet aux conducteurs abonnés de régler leur essence, un lavage de voiture ou un achat alimentaire en approchant une étiquette RFID d'un détecteur placé à la pompe ou à la caisse. En revanche, bien que certains pays européens aient remplacé les cartes de crédit à piste magnétique par des cartes RFID, ils utilisent encore la signature personnelle ou le code PIN à titre de mécanisme de vérification.

Les risques et la disparité des approches mettent en lumière la nécessité de normes et de protocoles régissant la collecte et l'utilisation des données et assurant l'interopérabilité des systèmes. La prolifération de systèmes de RFID soulignera l'importance de la réglementation et de la répartition équitable des fréquences des signaux radio. Les éléments matériels et logiciels, qui sont aujourd'hui fournis par diverses entreprises utilisant différentes normes, devront être compatibles. Comme aux premiers stades de l'évolution de la microinformatique, tel ou tel composant RFID n'a d'abord été compatible qu'avec d'autres composants du même fabricant ou de fabricants alliés. Une première étape importante a été franchie par l'ISO (Organisation internationale de normalisation), qui a confié à VeriSign le soin d'établir et de gérer une base de données des numéros d'identification des produits pour la création d'étiquettes, à l'instar de ce que ce prestataire fait pour les noms de domaines Internet « .com » et « .net ». De vastes mesures d'harmonisation des normes seront aussi probablement rendues nécessaires.

### Le WiFi

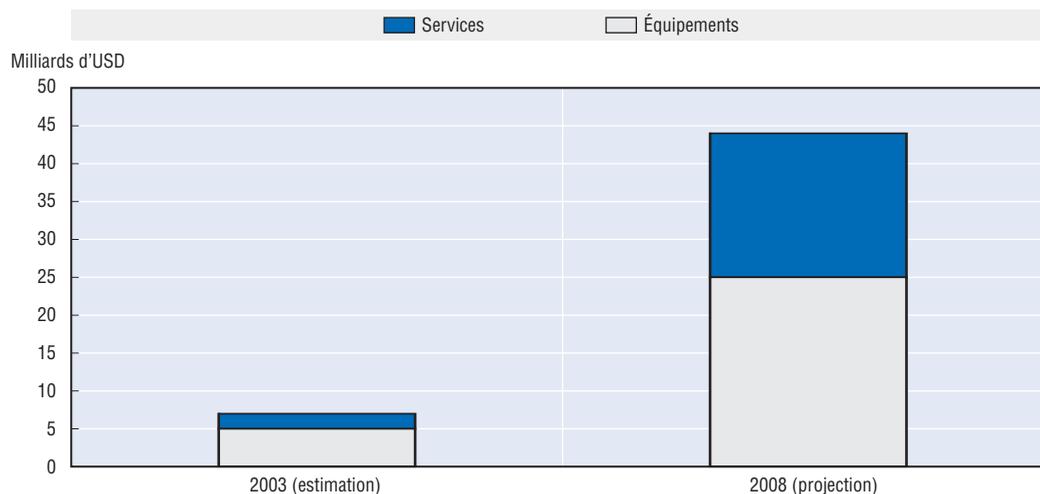
La technologie sans fil, aujourd'hui déjà établie comme la nouvelle génération technologique en matière de téléphonie, de messagerie textuelle, de courrier électronique et d'autres services de communication, étend également son emprise à la microinformatique et à l'Internet. Depuis l'édition 2002 des *Perspectives des technologies de l'information*, le WiFi est devenu l'une des principales normes internationales d'accès et de réseau Internet à haut débit sans fil, et il est largement utilisé dans les entreprises, chez les particuliers et dans les lieux publics. Le WiFi est une norme Ethernet (également connue sous sa désignation technique 802.11b) qui repose sur des signaux radio d'une fréquence de 2,4 GHz et capable de vitesses atteignant 11 Mbits/s. En ce qui concerne l'accès à des réseaux locaux, cette norme a une portée caractéristique de 100 mètres à partir d'une borne ou *hotspot* (une visibilité directe et une antenne parabolique directionnelle permettent toutefois au signal de voyager beaucoup plus loin). La borne est capable de desservir plusieurs utilisateurs simultanément, suivant la consommation de bande passante.

Ces deux dernières années, le WiFi s'est rapidement développé. Quoique encore neuf pour le grand public, il constitue de plus en plus un service habituel pour les salariés des entreprises et se rencontre tout à fait couramment dans les nouveaux centres d'affaires, de nombreux grands aéroports, des plates-formes de transport, des hôtels d'affaires, des centres de conférences et de congrès, des cafés et même certaines unités de restauration rapide des pays développés. Le WiFi a aussi connu une expansion rapide sur le marché universitaire et constitue maintenant un équipement courant dans les universités, les bibliothèques et les centres de recherche de premier plan.

Ni les entreprises ni les agences gouvernementales ne fournissent de chiffres exhaustifs et comparables, mais les observations ponctuelles dénotent une solide croissance tendancielle. Si l'on en croit Insight Research Corporation, le chiffre d'affaires mondial du WiFi en 2003 serait de 7 milliards d'USD, dont 5 milliards pour la vente d'équipements (y compris les réseaux centraux, les bornes d'accès public et les périphériques destinés aux utilisateurs finaux) et 2 milliards pour la vente de services WiFi. Les projections établies pour 2008 prévoient un chiffre d'affaires de 44 milliards d'USD, dont respectivement 25 milliards et 19 milliards pour les ventes d'équipements et de services (figure 7.6).

Le WiFi devient rapidement un service à valeur ajoutée utilisé par les entreprises du secteur du voyage pour attirer ceux qui se déplacent pour des raisons professionnelles. On a assisté par exemple en Californie du Nord à une prolifération d'hôtels implantés sur le bord des routes proposant à leurs

Figure 7.6. Chiffre d'affaires mondial du WiFi



Source : The Insight Research Corporation, 2003.

clients un accès Internet WiFi gratuit. On voit même de petits aéroports proposer des accès WiFi gratuits pour tenter de détourner les voyageurs d'aéroports plus importants où ils sont certains de pouvoir se connecter gratuitement pendant qu'ils attendent leur vol. Plusieurs compagnies aériennes internationales font actuellement l'expérience de l'informatique sans fil à bord des avions ; Lufthansa utilise Connexion, un système satellitaire mis au point par Boeing, et l'UAE a introduit une technologie WiFi élaborée avec Inmarsat. Un nouveau point d'accès insensible aux conditions météorologiques a été développé par D-Link aux États-Unis ; d'une portée de 600 mètres, il pourrait fournir une capacité de réseau sans fil à des ensembles de bâtiments tels que des sites d'entreprises ou des stations de loisirs. La compagnie téléphonique américaine Verizon a équipé un grand nombre de ses cabines téléphoniques publiques de la ville de New York avec des antennes WiFi, et ainsi créé des bornes d'accès dans l'ensemble de la ville. Elle fournit des mots de passe à ses abonnés de la téléphonie fixe et mobile. Des compagnies de téléphone d'autres villes ont fait de même. T-Mobile dispose du plus vaste réseau commercial de bornes d'accès des États-Unis, avec 3 000 unités sur l'ensemble du territoire, qui sont surveillées par un centre national d'exploitation contribuant à garantir une excellente qualité de service.

La technologie WiFi n'est encore qu'une part minime, mais en croissance rapide, du marché de l'Internet à haut débit à domicile. La plupart des câblo-opérateurs et des fournisseurs d'accès Internet rajoutent l'installation et la prise en charge du WiFi à leurs services d'abonnement pour répondre à la demande de leur clientèle en matière de connexion à haut débit et de réseaux sans fil pour une multiplicité d'ordinateurs domestiques ou professionnels. Aux États-Unis, Time Warner Cable, un leader du marché, fournit des services d'installation et de prise en charge du WiFi à 50 000 de ses 3 millions d'abonnés à l'Internet haut débit (Biederman, 2004). D'autres entreprises fournissant des connexions à haut débit, comme Comcast Cable Communications et RCN, deux grands acteurs du marché, ainsi que des distributeurs de matériel informatique, offrent le plus en plus souvent des kits d'installation WiFi comportant les éléments matériels et sécuritaires requis. Les tarifs des installations oscillent entre 100 et 300 USD, équipement compris, et les fournisseurs de services Internet, le plus souvent, augmentent le tarif de l'abonnement standard de 10 à 15 USD, pour un montant mensuel de l'ordre de 50 USD.

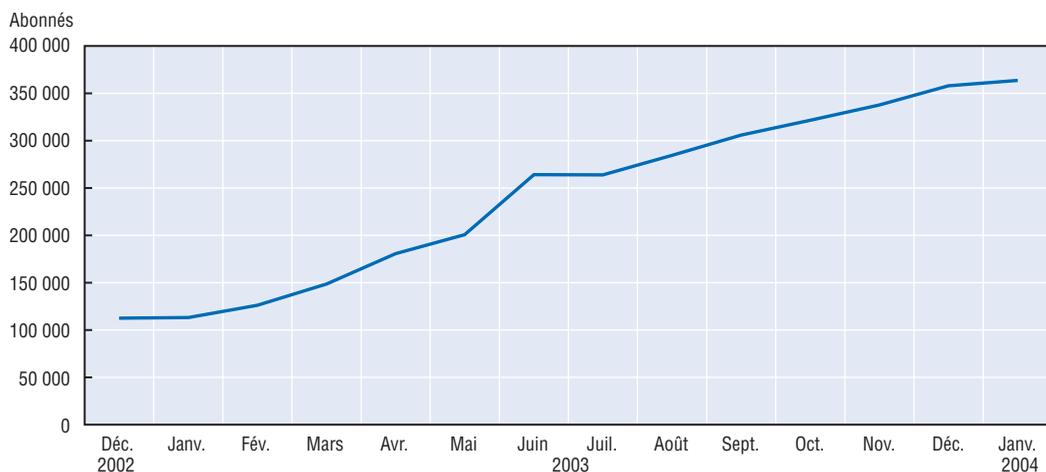
L'Europe est moins avancée que les États-Unis dans le développement du WiFi, mais pourrait, selon certaines sources, les dépasser. Une enquête sur le WiFi menée fin 2003 dans les pays d'Europe

orientale et occidentale a dénombré 96 fournisseurs de services dans 19 pays, mais plus de 70 % du millier de bornes publiques WiFi existantes sont installées dans un très petit nombre de pays (Cellular Online, 2004). À ce jour, la plupart des bornes installées en Europe offrent un accès public dans le cadre de réseaux commerciaux exigeant souvent le prépaiement. Les tarifs des services WiFi en Europe sont plus élevés qu'aux États-Unis et qu'en Asie, mais la tendance est à la baisse, de plus en plus de fournisseurs de services se rendant compte de la nécessité d'équilibrer les systèmes de prépaiement par des flux de recettes à long terme privilégiant l'abonnement. Selon certaines estimations, le chiffre d'affaires des abonnements aux bornes WiFi européennes passera de 18 millions d'EUR en 2003 à plus d'un milliard d'EUR d'ici 2006 (Frost et Sullivan, cités dans m-Travel.com, 2003). Si l'on s'attend à une forte progression du nombre des abonnés à long terme, il semble que ce sont les réseaux WiFi à accès public qui vont continuer de tirer la croissance à court terme.

Les prévisions d'accélération de la croissance future du WiFi en Europe reposent sur le retard de la microinformatique à domicile et en entreprise par rapport à l'Amérique du Nord, qui est contrebalancé par une pénétration plus élevée de la téléphonie mobile. Ceci signifie que l'expansion future des réseaux passera par des équipements déjà dotés de la capacité WiFi, plutôt que par la mise à niveau des réseaux fixes existants. Par ailleurs, le GSM a jeté les bases culturelles de la communication mobile en Europe, ce qui, conjugué à la forte densité démographique de ce continent, crée un environnement propice au déploiement du WiFi. De surcroît, la densité et l'étendue des transports publics en Europe pourraient servir de « trame » aux réseaux WiFi publics, les bornes étant implantées le long des itinéraires très fréquentés. Par exemple, en 2003, Paris a lancé un programme-test de bornes WiFi le long des principaux trajets des bus et du métro à titre d'expérimentation d'un possible réseau qui serait généralisé à toute la ville dans un avenir proche.

La Corée est le leader incontesté du développement du WiFi, avec plus de 8 500 bornes, soit une bonne moitié du parc mondial à mi-2003, et 100 millions d'USD ont été alloués pour porter ce nombre à 16 000 unités à moyen terme. Au cours de la seule année 2003, le nombre total d'utilisateurs du WiFi en Corée devrait passer de 150 000 à plus d'un million de personnes. Cette solide croissance s'appuie sur la pénétration de l'Internet à haut débit, et de nombreux abonnés WiFi sont d'anciens abonnés à des services téléphoniques fixes (figure 7.7). Les tarifs mensuels d'abonnement, qui avoisinent 20 USD, sont très inférieurs aux tarifs européens et américains, et Korea Telecom, le leader du marché, a prévu pour 2003 un chiffre d'affaires WiFi de 125 millions d'USD. Ce marché dynamique est également considéré comme un banc d'essai des évolutions futures des technologies de communication.

Figure 7.7. Abonnements à des réseaux locaux sans fil souscrits auprès de Korea Telecom



On considère généralement que la technologie sans fil est la principale plate-forme de développement de l'Internet à haut débit de demain. Dans cette perspective, les entreprises de haute technologie travaillent à de nouveaux produits susceptibles d'améliorer les performances en termes de portée, de vitesse de transmission et de sécurité. Intel prédit que l'essor des communications sans fil ressemblera à celui qu'a connu l'Internet au cours des années 90. Ce fournisseur concentre désormais ses efforts sur la technologie WiMax, ou 806.16, destinée à remplacer le 802.11b en tant que norme internationale de l'informatique sans fil. Cette technologie est encore en cours de développement et confrontée à des obstacles tels que la disponibilité de fréquences. Intel a noué des partenariats avec différents fabricants d'équipements des États-Unis et collabore à titre pilote avec des fournisseurs de services de télécommunications d'autres pays. Une antenne située sur le toit de son siège a réussi à capter un signal de données à 7 Mo (suffisant pour transporter des données télévisuelles haute définition) à une distance de près de 20 kilomètres. Cette technologie pourrait se substituer au WiFi en tant que technologie « du dernier kilomètre », et des réseaux WiMax pourraient faire concurrence aux câblo-opérateurs et aux opérateurs téléphoniques sur le marché de l'Internet à haut débit.

La technologie sans fil est aussi reconnue comme la solution aux problèmes de desserte des usagers dans les zones reculées et rurales, ainsi que dans les lieux où l'installation d'infrastructures fixes pour l'accès à l'Internet à haut débit ne serait pas économiquement rentable. Par voie de conséquence, le WiFi et les technologies similaires sont considérées comme un élément essentiel de l'extension de l'accès Internet aux villages, mais aussi aux zones urbaines qui bénéficient, en particulier dans les pays en développement, d'infrastructures plus sommaires. On pourrait ainsi faciliter l'offre d'importants services sociaux, éducatifs et publics à ces zones par le truchement de l'Internet à haut débit.

### **Questions nouvelles soulevées par cette technologie**

D'emblée, les obstacles auxquels le WiFi a dû faire face ont été essentiellement de deux ordres : l'accès et la sécurité. L'un des grands avantages du WiFi est son aptitude à desservir de multiples utilisateurs à partir d'une même borne. Cette capacité a conduit à la formation de réseaux collectifs dans lesquels tout un groupe d'utilisateurs partage un même abonnement aux services Internet. Du matériel d'amplification peut étendre les signaux WiFi à des zones plus vastes et certaines collectivités ont fourni gratuitement une capacité WiFi dans des parcs et d'autres espaces publics. Néanmoins, l'usage sans surveillance de bornes WiFi, par exemple par des voisins d'immeuble, est un problème dans la mesure où, souvent, les usagers à titre privé n'activent pas les options de chiffrement et d'authentification qui sont disponibles en standard dans les équipements WiFi, ce qui laisse la porte ouverte aux intrus. De telles activités pourraient menacer la rentabilité de l'exploitation commerciale de la technologie WiFi, mais des fournisseurs de services Internet ont réagi très rapidement en utilisant des transmissions chiffrées et en exigeant des utilisateurs autorisés la saisie d'un mot de passe pour accéder au service.

Les solutions applicables en matière de sécurité se sont aussi révélées quelque peu difficiles à cerner. Le WEP (*Wireless Equivalent Privacy*) est l'architecture sécuritaire utilisée dans les réseaux WiFi. Elle fonctionne par chiffrement des transmissions à l'aide d'une clé de 40 ou 104 bits qui doit correspondre à la clé programmée dans le périphérique récepteur. Cependant, des informaticiens déterminés peuvent dériver les clés en écoutant les transmissions sans fil, et comme les clés doivent être changées sur chaque station réceptrice, il s'est avéré malcommode de procéder aux fréquentes actualisations nécessaires pour empêcher les intrusions. Même si la norme WEP est largement appliquée, les experts du secteur reconnaissent qu'il s'agit là d'une solution de sécurité insuffisante. Un système plus récent, connu sous l'acronyme WPA (*WiFi Protected Access*), offre une meilleure sécurité et une plus grande convivialité, mais pose des problèmes de compatibilité aux matériels existants et peut imposer une vaste mise à jour logicielle. Les utilisateurs des bornes publiques sont particulièrement vulnérables parce que les réseaux d'accès public sont rarement chiffrés, dans la mesure où il serait dépourvu d'intérêt de distribuer des clés secrètes à tous ceux qui les demandent.

Deux nouvelles normes de sécurité, 802.1x et 802.11i, sont considérées comme des successeurs possibles de la norme WEP. 802.1x est une norme de transposition aux réseaux sans fil du protocole

EAP (*Extensible Authentication Protocol*), une méthode d'authentification largement utilisée. T-Mobile teste 802.1x dans différentes bornes du territoire des États-Unis depuis fin 2003 et devrait déployer cette nouvelle norme de sécurité dans l'ensemble de son réseau à la mi-2004. Ce projet, appelé *Wireless Provision Services*, est mené en partenariat avec Microsoft ; il permet aux utilisateurs de Windows XP de détecter les bornes T-Mobile protégées par la norme 802.1x et de s'y connecter, et assure une authentification automatique de l'abonné. On s'attend à ce que 802.11i présente de meilleures fonctionnalités de sécurité pour WiFi avec une mise en service d'ici la fin 2004.

La poursuite de l'expansion du WiFi donnera lieu à de nouveaux problèmes, en particulier du point de vue de l'affectation et de l'encombrement des fréquences radio. Le WiFi fonctionne dans des bandes de fréquences non soumises à licence, et ses usagers actuels rencontrent déjà des interférences dues aux réseaux voisins et à d'autres équipements tels que les téléphones cellulaires et les fours à micro-ondes. Le problème empirera avec la multiplication des utilisateurs et des matériels sans fil.

L'évolution de la technologie WiFi donnera aussi lieu à des problèmes d'interopérabilité. Le gouvernement chinois a récemment été critiqué pour avoir introduit une norme WiFi nationale distincte, et fixé à juin 2004 le délai dans lequel les fabricants d'équipement devront la respecter. Des représentants des ministères des États-Unis des Affaires étrangères et du Commerce ont critiqué cette mesure, qualifiée de barrière protectionniste. Certains grands fournisseurs WiFi ont annoncé qu'ils seraient incapables de se mettre en conformité dans les délais demandés, pour des raisons tant techniques que de principe, au risque de se barrer l'accès au moins temporairement au second plus grand marché microinformatique de la planète.

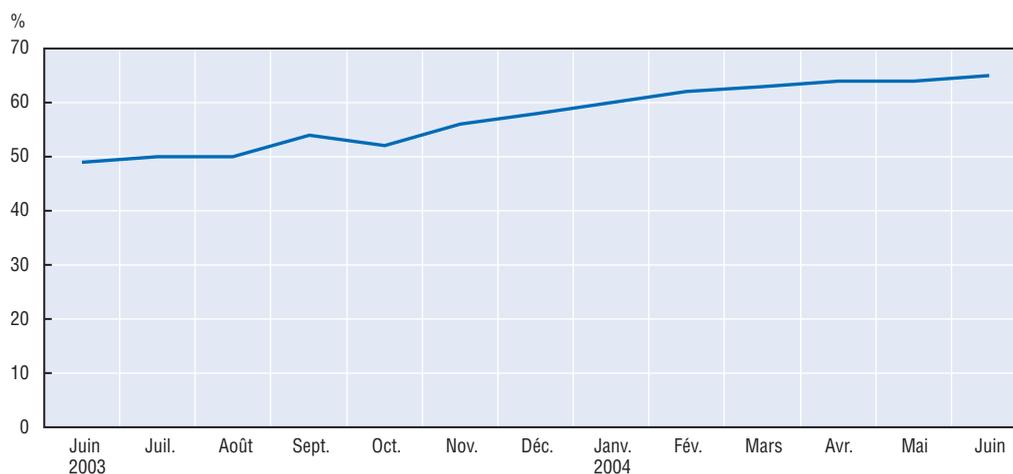
L'évolution technologique pose aussi des problèmes d'interopérabilité. Par exemple, certaines normes de sécurité qui sont proposées nécessiteraient l'adjonction d'un processeur dédié à la gestion du chiffrement des données. Ces normes ne fonctionneraient pas sur la majorité des équipements actuellement utilisés. Un problème similaire se pose pour toute perspective d'intégration de technologies sans fil nouvelles et existantes, telles que le protocole 802.11g plus rapide qui remplace le WiFi dans de nombreux endroits. Généralement, on affecte des fréquences dans la partie supérieure du spectre aux nouvelles technologies telles que WiMax, et il faudrait convertir les signaux pour qu'ils puissent voyager sur les réseaux existants. Par ailleurs, si des fréquences plus élevées sont préférables pour la transmission à haut débit, elles sont moins efficaces sur les distances les plus grandes et pour le franchissement d'obstacles physiques. L'amplification du signal et l'ajout d'équipements nécessaires pour assurer la couverture renchérirait considérablement les coûts de déploiement. Ce problème sera tout sauf atténué par la mise au point d'autres technologies sans fil consommatrices de fréquences telles que la RFID (voir plus haut).

### **Technologies de lutte contre le pollupostage (*antispam*)**

Le pollupostage (*spam*) est une préoccupation importante et croissante des utilisateurs, des fournisseurs de services Internet (FSI) et des pouvoirs publics. Il est généralement caractérisé par l'envoi massif de messages commerciaux électroniques non sollicités (ou « pourriels »). En outre, il est souvent non désiré et envoyé sans discrimination et/ou de manière répétitive à des adresses amassées à l'insu et sans le consentement des utilisateurs, parfois par des expéditeurs masqués, et il peut véhiculer des contenus choquants ou frauduleux.

Le premier pourriel connu est une annonce de produit envoyée par un physicien à ses collègues dans les années 70, lorsque Internet était un outil destiné essentiellement à la communication et à la collaboration entre scientifiques du monde entier. Ce premier usage d'Internet à des fins commerciales imposées a suscité une vague de réactions négatives de la part de la communauté des utilisateurs de l'époque. Depuis, le développement des TIC en général et celui du courrier électronique en particulier ont été les vecteurs essentiels de la prolifération du pollupostage. En dépit d'efforts déployés par les particuliers, les FSI et certains gouvernements, le pollupostage a même connu un essor plus fort que le courrier électronique. Selon certains indicateurs, le pollupostage représentait début 2004 plus de 60 % des 40 milliards de courriels envoyés chaque jour (figure 7.8). Selon certaines estimations, cette part pourrait atteindre 75 % d'ici 2007.

Figure 7.8. Part du pollupostage dans l'ensemble des messages électroniques



Source : Brightmail, mars 2004.

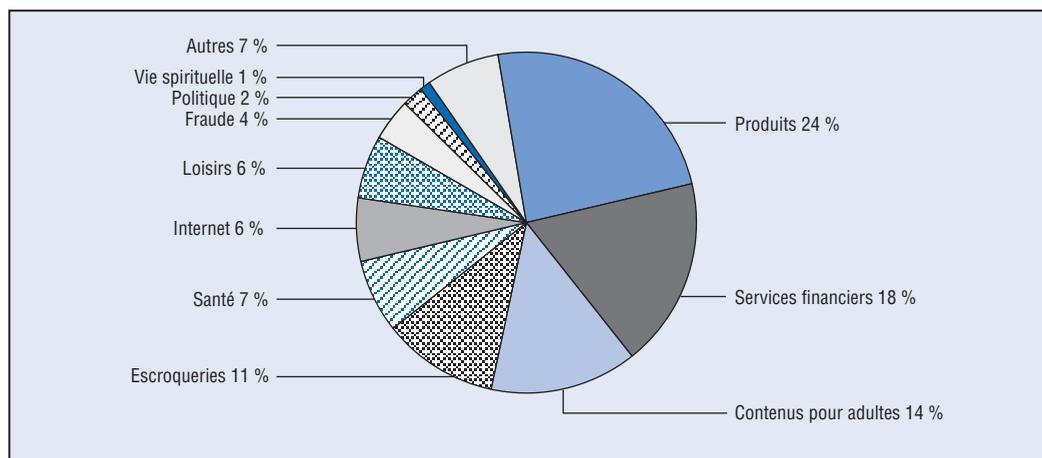
Les polluposteurs utilisent un certain nombre d'outils courants, ce qui n'a pas manqué de compliquer les efforts de lutte contre le pollupostage. Il faut tout d'abord souligner que le courrier électronique est gratuit. Après les coûts initiaux de création d'un compte de messagerie électronique, aucune contrainte financière ne s'applique au nombre de messages envoyés, de sorte que le pollupostage est une forme particulièrement économique de marketing direct. En outre, les polluposteurs ont tiré profit d'une faiblesse de la programmation du protocole SMTP (*Simple Mail Transfer Protocol*) pour modifier les renseignements sur l'origine qui apparaissent dans les courriels. Ils utilisent par ailleurs des protocoles FormMail qui se programment aisément pour des envois massifs anonymes. Pour masquer leurs messages, les polluposteurs se sont dans certains cas introduits dans des réseaux privatifs et ont volé l'identité et les renseignements de comptes d'individus et d'organisations. De telles pratiques rendent l'identification des polluposteurs difficile car les messages peuvent être émis à partir de sources inexistantes ou se faisant passer pour des expéditeurs honorables par usurpation de l'identité d'expéditeurs bien réels.

Les objectifs du pollupostage sont variables. On le considère couramment comme une forme de publicité directe, mais il sert parfois à créer des listes d'adresses électroniques opérationnelles qui sont ensuite vendues à des entreprises. Le contenu des pollupostages peut être classé en dix grandes catégories, les offres produits, les offres financières et les contenus destinés à un public adulte constituant plus de la moitié du volume des messages. Les offres frauduleuses ou les arnaques qui profitent d'internautes imprudents ou néophytes représentent 15 % des messages (figure 7.9).

La confiance des consommateurs est essentielle pour l'essor et le succès du commerce électronique : si l'on veut que l'Internet stimule la croissance des échanges, il faut que les utilisateurs aient confiance dans la sécurité et la convivialité de ce véhicule électronique. L'augmentation significative du pollupostage menace de saper la confiance des consommateurs vis-à-vis des activités en ligne, ce qui influe négativement sur la croissance de l'économie numérique. Le caractère intrusif des pollupostages et le fait qu'une grande partie de ces derniers soient liés à des activités commerciales frauduleuses, trompeuses ou destinées à des adultes a entravé le développement du commerce électronique en amoindissant la confiance et la crédibilité du marketing électronique direct.

Au-delà des nuisances qu'ils représentent pour les utilisateurs, les gros volumes de pourriels sont générateurs de coûts pour les particuliers, les entreprises et les FSI. En effet, les consommateurs gaspillent du temps pour supprimer les messages commerciaux non sollicités qu'ils reçoivent sans cesse, et ceux qui

Figure 7.9. Catégories de pourriels



Source : Brightmail, février 2004.

utilisent un service de connexion à la demande peuvent se voir facturer des frais de communication supplémentaires par les FSI et/ou les opérateurs téléphoniques. En outre, les coûts supportés par les FSI pour gérer les pollupostages sont souvent répercutés sur les consommateurs. Les entreprises, de leur côté, sont confrontées à des coûts variés, dont des pertes de productivité dues au temps passé par les collaborateurs à traiter les pollupostages ainsi que des coûts additionnels de ressources réseau et informatiques, des coûts de déploiement d'outils techniques et des coûts induits par l'affectation des ressources humaines nécessaires à la prise en compte des pourriels. Elles courent également des risques sécuritaires liés aux attaques par pollupostage, tels que des virus et des vers transportés par les courriels, et un risque de responsabilité légale. Les fournisseurs de services Internet et de messagerie, eux, sont confrontés à de nombreux coûts de même nature : coûts de traitement engendrés par la prise en charge et l'acheminement du surplus de courrier entrant, investissements dans des technologies de filtrage, frais judiciaires engendrés par les procès faits aux polluposteurs. Le pollupostage affecte la bande passante de leurs réseaux, leur capacité de stockage de données, l'occupation de leur personnel et la disponibilité des lignes téléphoniques. Il induit aussi des coûts liés aux atteintes à la vie privée et à l'usurpation d'identités, à la prolifération de contenus frauduleux ou choquants, à la propagation de virus et autres risques sécuritaires, et à la perte de la confiance des consommateurs dans les réseaux de communication.

Certains pays ont légiféré contre le pollupostage, mais les résultats sont mitigés. Le volume du pollupostage et sa part de la totalité des courriels ont augmenté de manière constante, malgré l'introduction de législation concernant le pollupostage dans plus de la moitié des pays de l'OCDE. L'une des difficultés de la lutte contre le pollupostage réside dans son caractère fréquemment transfrontière.

Les solutions techniques ont aussi leur importance dans la lutte contre le pollupostage ; elles sont proposées par de nombreux éditeurs logiciels. Récemment apparus, de nombreux produits et services nouveaux apportent des solutions techniques aux particuliers, aux prestataires de services et aux organisations. Les différents types de solutions techniques décrits ci-après sont souvent utilisés simultanément de manière à optimiser l'efficacité du blocage du pollupostage tout en autorisant l'accès aux courriels légitimes.

### Listes blanches et listes noires

Les listes blanches et les listes noires constituent les formes les plus élémentaires de filtrage du pollupostage. Elles peuvent être créées par les utilisateurs sur leur propre compte de messagerie ou

sur des serveurs. Les listes blanches sont des listes d'expéditeurs connus et légitimés dont les messages sont envoyés directement dans la boîte de réception de l'utilisateur. De manière similaire, les listes noires sont des listes d'expéditeurs étiquetés polluposteurs, dont les messages sont soit supprimés, soit filtrés en direction d'un dossier réservé par l'utilisateur au pollupostage. Les listes noires peuvent être établies de manière collective. Lorsque suffisamment de destinataires ont signalé leur opposition à un message donné, ce dernier est automatiquement transféré au dossier des autres usagers réservé au pollupostage.

Les renseignements sur l'expéditeur pouvant être masqués, on rencontre des problèmes avec ces filtres. Si les listes blanches contribuent au filtrage du pollupostage, elles sont sensibles à l'usurpation et à la falsification des données concernant l'origine des courriels. En outre, les listes noires peuvent stopper des messages légitimes en barrant l'accès à des internautes innocents connectés par le biais de FSI bloqués. On a même connu des cas de blocage de domaines nationaux complets. De nombreux FSI soulignent que des listes noires se sont parfois trompées de cible, allant jusqu'à stigmatiser des fournisseurs qui hébergent sans le savoir des polluposteurs, des internautes dont l'identité a pu être usurpée par un polluposteur, ou des adresses voisines de celles du polluposteur présumé.

### **Filtres heuristiques**

Les filtres heuristiques analysent les messages à la recherche de mots-clés ou de combinaisons de caractères fréquemment rencontrés dans les pollupostages et utilisent comme identifiants certains termes et certaines références. Ils attribuent une note aux messages en fonction de la fréquence d'apparition de ces termes. Les utilisateurs peuvent fixer un seuil au-delà duquel de tels messages sont considérés comme des pourriels.

Les filtres heuristiques analysent et trient les messages en fonction de critères fixes. Leur capacité d'adaptation est donc moindre face aux nouveaux artifices employés par les polluposteurs pour les contourner. Ils ont alors tendance à laisser passer certains pourriels et à bloquer de petites quantités de messages légitimes. La perte potentielle de messages légitimes, que l'on appelle « faux positifs », est une préoccupation majeure des usagers de messagerie électronique, qui peuvent ainsi considérer les filtres antipollupostage comme des maux pires que le problème qu'ils sont censés résoudre.

### **Filtres bayésiens**

À l'instar des filtres heuristiques, les filtres bayésiens utilisent des mots-clés, des combinaisons de caractères ou des portions de code HTML pour trier les messages, mais comparent les statistiques de leur apparition dans les messages identifiés comme des pourriels et dans les messages identifiés comme légitimes. Ils affectent une note à chacun des signaux sur la base de sa fréquence dans les pourriels, et une note à l'ensemble du message sur la base de la moyenne des notes des signaux individuels. Comme pour les filtres heuristiques, l'utilisateur fixe un seuil de filtrage, mais les filtres bayésiens ont aussi la capacité d'apprendre et de s'adapter rapidement aux nouveaux artifices de pollupostage et aux types de messages qu'un utilisateur donné reçoit.

À l'instar une fois encore des filtres heuristiques, les filtres bayésiens présentent le risque de laisser passer certains pourriels tout en filtrant certains messages légitimes, mais on estime leur précision à 99 %. Pour fonctionner avec efficacité, le filtre a besoin de temps pour apprendre les caractéristiques distinctives des pollupostages et des messages légitimes grâce à la présentation d'échantillons des uns et des autres.

### **Autres solutions**

Il existe différents autres outils de lutte contre le pollupostage. Les outils d'analyse comportementale recherchent des caractéristiques telles que la massivité de l'envoi. Des outils de validation des adresses inversent les consultations du système de nommage des domaines pour s'assurer que l'expéditeur n'est pas en train de tenter de masquer son identité. Apparaissent également de nouveaux produits capables de rechercher des éléments graphiques tels que des

nuances de la peau, pour lutter contre les contenus destinés aux adultes, mais ces outils n'en sont qu'à leurs balbutiements. La technologie de défi mutuel (stimulation/réponse) est une autre technologie nouvelle d'apparition récente ; elle exige de l'expéditeur qu'il valide son identité pour pouvoir être ajouté à une liste blanche qui lui permet d'envoyer ses courriels sans restriction.

### **Questions nouvelles soulevées par cette technologie**

Il est très difficile de déterminer par des processus exclusivement automatisés si un message donné est ou non un pourriel. Les algorithmes informatiques employés pour identifier le pollupostage sont loin d'être parfaits. En outre, des technologies relativement récentes telles que la technologie de défi mutuel constituent une charge supplémentaire pour les expéditeurs légitimes. Par ailleurs, les propriétaires de listes d'abonnés très volumineuses tels que les éditeurs de lettres d'information (systèmes automatisés de réponse) éprouvent des difficultés à répondre personnellement aux courriels de stimulation/réponse, de sorte que les envois aux abonnés peuvent se trouver bloqués.

Le modèle dit du consensus est une autre démarche de filtrage des pollupostages. Dans ce modèle, les personnes qui reçoivent des messages qu'elles considèrent comme des pourriels les signalent à une entité de coordination. Un programme informatique est utilisé pour coordonner l'ensemble des renseignements ainsi reçus. Une compilation correcte des polluposteurs connus représenterait aussi une amélioration significative des actuelles listes noires non coordonnées, même s'il est pratiquement impossible de proposer des systèmes parfaits de filtrage. En outre, de nombreux polluposteurs sont d'un niveau technologique suffisant pour masquer toute trace, régler leur système de manière à passer les filtres et surmonter d'autres obstacles technologiques. Ils peuvent prendre la main d'ordinateurs non protégés et les transformer ainsi en outils de pollupostage. Tant que les coûts de ce dernier resteront aussi bas qu'ils le sont, les polluposteurs auront un intérêt évident à trouver des moyens de repousser les limites technologiques.

Les solutions de lutte contre le pollupostage ne peuvent être que la source de coûts et de retards dont les victimes sont tant les prestataires de services que les consommateurs. Pour les premiers, un service efficace de filtrage du courrier électronique peut être synonyme de surcoûts importants et, souvent, de certains effets secondaires sur l'efficacité des communications.

Des efforts aussi bien individuels que collectifs et coopératifs ont été déployés par les entreprises pour trouver des solutions techniques à la prévention ou la réduction du pollupostage. Ce dernier devenant un problème majeur, de plus en plus de sociétés de haute technologie se sont mises à débattre des solutions possibles pour le combattre. Parmi ces solutions ont figuré des mesures technologiques, mais aussi des actions juridiques telles que les procès intentés par America Online, Earthlink, Yahoo! et Microsoft à 220 polluposteurs connus.

Le pollupostage n'est pas un problème qui se limite à tel ou tel pays, mais bien un problème planétaire. Les accès à Internet et l'utilisation d'Internet continuant de croître dans les pays en développement, il pourrait encore progresser. Il est de plus en plus évident que les efforts nationaux doivent être complétés par des stratégies coordonnées au plan international, de manière à relever les défis transfrontières que posent ces envois massifs de pourriels. En février 2004, l'OCDE a accueilli un atelier rassemblant des experts issus du secteur public, du secteur privé et de la société civile pour traiter de ces questions. Les débats qui ont eu lieu ont identifié l'orientation des travaux futurs de l'OCDE sur le pollupostage.

La sensibilisation et la formation du public doivent être renforcées pour susciter des pratiques informatiques plus sûres. À cet égard, les stratégies de lutte contre le pollupostage pourraient être liées à des campagnes générales de promotion de la sécurité en ligne. Du point de vue technique, il faut poursuivre le soutien au développement et au déploiement d'outils techniques antipollupostage afin d'aider à garantir l'efficacité des filtres mis en place notamment par les FSI. Globalement, c'est une démarche mixte conjuguant la sensibilisation des usagers et des solutions réglementaires, déontologiques et techniques qui offre les meilleures perspectives de diminution du pollupostage.

## Conclusion

Toutes les technologies examinées dans ce chapitre – nanotechnologies, réseaux distribués, RFID, WiFi et celles pour lutter contre le pollupostage – représentent un pas en avant en matière d'applications avancées, car, en arrivant à maturité, elles trouvent de nouvelles applications et utilisations commerciales. Leur développement sous-tend le rôle de plus en plus important joué par les TIC dans l'économie à travers leur contribution potentielle à la production et la productivité et à la croissance du marché global des produits et services des TIC, et ceci malgré les corrections cycliques des dernières années. Toutefois, avec l'émergence des nouvelles applications des TIC, il s'agit de faire face à de nouveaux enjeux, en particulier parce que ces technologies présentent un défi pour les systèmes de confiance existants. On sait que la confiance est une composante essentielle de l'adoption et de l'utilisation des TIC, et son importance s'accroît avec l'augmentation de l'interconnexion à l'échelle mondiale. Comme de nouvelles technologies présentent de nouveaux risques et de nouvelles incertitudes, il est important d'assurer la sécurité de l'information et des systèmes, le respect de la vie privée et la sûreté publique au cours de leur élaboration et dans leur application. Une approche plus active et collaborative dans la recherche-développement, notamment au niveau international et en impliquant divers secteurs économiques, a ouvert la voie au trajectoire dynamique actuel en matière d'applications avancées. En poursuivant cette voie, les pouvoirs publics peuvent continuer à faire face aux défis présentés et à créer de nouvelles opportunités pour réaliser le potentiel des changements technologiques.

Les gouvernements des pays de l'OCDE soutiennent l'élaboration de nouvelles technologies de TIC et font notamment des efforts importants pour développer davantage les technologies examinées dans ce chapitre. Comme le montre le chapitre 8, les programmes de recherche-développement constituent les initiatives les plus fréquentes en matière de politiques publiques des TIC. Ces programmes se concentrent essentiellement sur la R-D dans le secteur même des TIC et mettent souvent l'accent sur les nanotechnologies et sur les progrès dans les domaines de l'informatique distribuée et du sans fil. Dans les domaines connexes, les programmes offrent un soutien plus large aux technologies qui sous-tendent des applications spécifiques et un soutien plus général à la science et technologie, par exemple au moyen de programmes de technologies génériques et d'incitations fiscales. Par ailleurs, les programmes qui encouragent le capital-risque et la formation de réseaux innovants et des grappes d'entreprises influenceront aussi sur le développement des TIC lorsque les technologies en question, y compris celles analysées ici, seront plus proches de la commercialisation.

## RÉFÉRENCES

- Allied Business Intelligence (ABI) Research (2004), «RFID integration to surpass product revenue», 10 février, [www.abiresearch.com/usingrfid.html](http://www.abiresearch.com/usingrfid.html).
- Biederman, M. (2004), «The Cable Guy Reimagined as Wireless Guru», *The New York Times*, 29 janvier.
- Brightmail Incorporated (2004). [www.brightmail.com](http://www.brightmail.com).
- Cellular Online (2004), «WiFi Tariffs in Europe Report», janvier, [www.cellular.co.za/news\\_2004/Jan/011704-wifi\\_tariffs\\_in\\_europe\\_report.htm](http://www.cellular.co.za/news_2004/Jan/011704-wifi_tariffs_in_europe_report.htm).
- Foster, I. (2002), «What is the Grid? A Three Point Checklist», Argonne National Laboratory & University of Chicago.
- Foster, I. et C. Kesselman (1998), *The Grid : Blueprint for a Future Computing Infrastructure*, Morgan Kaufmann Publishers.
- Grid Technology Partners (2004), [www.gridpartners.com](http://www.gridpartners.com).
- Korea Telecom (2003), [www.kt.co.kr](http://www.kt.co.kr).
- m-Travel.com (2003), «European WiFi growing faster than in America», 24 octobre, [www.m-travel.com/31024.shtml](http://www.m-travel.com/31024.shtml).
- National Science Foundation, États-Unis (2003), [www.nsf.gov/nano](http://www.nsf.gov/nano).
- The Foresight Institute, États-Unis (2004), [www.foresight.org/ghindex.html](http://www.foresight.org/ghindex.html).
- The Insight Research Corporation (2003). «WiFi in North America and Europe : Telecommunications' Future», [www.insight-corp.com](http://www.insight-corp.com).

## ÉVOLUTION DES POLITIQUES DES TIC

*De plus en plus, les politiques des TIC font partie de stratégies économiques et sont coordonnées au sein des administrations publiques. Ce chapitre passe en revue les réorientations et les continuités en matière des politiques des TIC dans les pays de l'OCDE. Ces politiques soulignent la R-D et la diffusion des technologies, ainsi que l'augmentation des compétences en TIC. La priorité accordée au haut débit va de pair avec un plus grand intérêt pour les contenus numériques et les téléservices. L'évaluation des TIC par rapport au développement économique constitue une nouvelle orientation.*

Ce chapitre analyse les initiatives récentes des pays de l'OCDE concernant les politiques et programmes à l'égard des technologies de l'information et des communications (TIC). Il comprend quatre parties : les approches générales de l'action gouvernementale et l'environnement des TIC, les politiques spécifiques à l'égard des TIC, les politiques en faveur des petites et moyennes entreprises (PME) et des téléservices et enfin l'évaluation des politiques des TIC. Trente pays ont fourni des informations détaillées sur leurs politiques et programmes à l'égard des TIC – 28 pays de l'OCDE plus l'Estonie et Singapour. Les réponses des différents pays sont postées sur le site Web de l'OCDE.

*Évolutions depuis 2001.* L'analyse des réponses au Questionnaire de l'OCDE 2003 sur la politique des TI montre que les politiques gouvernementales (mesurées par la simple fréquence des réponses, voir le tableau 8.1) privilégient essentiellement :

- L'environnement général de la politique à l'égard des TIC (visions, plans, coordination de la politique).

Tableau 8.1. Synthèse des réponses des pays de l'OCDE sur la politique des TIC, 2003

	Nombre de réponses des pays
<b>Environnement de la politique des TIC</b>	<b>22</b>
<b>Promouvoir l'innovation dans les TIC</b>	<b>26</b>
Programmes de recherche-développement	26
Projets de développement gouvernementaux	21
Réseaux et systèmes locaux d'innovation	18
Marchés publics	17
Capital-risque	16
<b>Accroître la diffusion et l'utilisation</b>	<b>25</b>
Qualification professionnelles et d'encadrement dans les TIC	24
Administration électronique, le secteur public comme utilisateur modèle	22
Diffusion auprès des particuliers et des ménages	21
Diffusion auprès des entreprises	21
Contenu	16
Changement organisationnel	10
Programmes de démonstration	10
<b>Environnement économique des TIC</b>	<b>25</b>
Concurrence sur les marchés des TIC	19
Droits de propriété intellectuelle	19
Échanges et investissement direct étranger	15
Coopération internationale	15
<b>Améliorer l'infrastructure</b>	<b>26</b>
Haut débit	24
Règlement/paiement électronique	22
Normes	20
<b>Renforcer la confiance en ligne</b>	<b>27</b>
Sécurité des systèmes et réseaux d'information	23
Protection de la vie privée	18
Protection des consommateurs	15
<b>Politiques à l'égard des petites et moyennes entreprises</b>	<b>14</b>
<b>Distribution numérique</b>	<b>15</b>
Soins de santé	12
Services gouvernementaux	9
Services aux entreprises	7
<b>Évaluation</b>	<b>17</b>
<b>Total pays déclarants</b>	<b>30</b>

Source : OCDE, sur la base des 30 réponses au « Questionnaire de l'OCDE sur la politique des TI 2003 ».

- L'innovation dans le domaine des TIC (aide à la R-D et projets de développement publics).
- La diffusion et l'utilisation (compétences en TIC, qualifications, administration électronique, diffusion aux ménages et dans les entreprises).
- L'environnement des entreprises des TIC (attention à la présence d'un environnement approprié, notamment dans le domaine de la concurrence et des droits de propriété intellectuelle).
- L'amélioration de l'infrastructure (haut débit, paiement électronique, authentification et signature numériques, normes).
- L'encouragement de la confiance (sécurité des systèmes d'information et des réseaux).

La stratégie gouvernementale donne désormais la priorité à l'intégration des politiques des TIC, c'est-à-dire que celles-ci sont considérées du point de vue de leur contribution à la croissance, plutôt que comme des programmes techniques mis en œuvre par des organismes spécialisés dans les TIC. Dans le même temps, des efforts sont faits pour que les politiques des TIC soient mieux focalisées et coordonnées, de manière à maximiser leur incidence et élargir l'utilisation des TIC. L'évaluation des politiques reçoit également plus d'attention que par le passé (voir tableaux 8.1 et 8.2). Pour les décideurs, le principal enjeu est de développer et de mettre en œuvre des politiques qui maintiennent et accroissent le dynamisme du secteur des TIC et l'incidence de l'utilisation des TIC dans l'ensemble de l'économie dans le contexte de stratégies économiques globales, c'est-à-dire, de passer de stratégies orientées vers une industrie naissante vers une incorporation plus large des TIC au sein des politiques visant la croissance et l'emploi.

Des domaines privilégiés comprennent la recherche-développement (R-D) et l'innovation fondée sur les TIC, par exemple les transformations sectorielles et structurelles permettant de mieux exploiter les retombées des TIC. Une priorité significative est donnée aux politiques pour le développement des qualifications professionnelles dans les TIC et d'encadrement et pour la diffusion des TIC auprès des entreprises, des particuliers et des ménages. Un phénomène qui est mis particulièrement en évidence est l'essor des activités d'administration électronique et la mise en réseau informatisé de certaines fonctions de l'administration publique. On note aussi une importance accrue donnée au

Tableau 8.2. Synthèse des réponses des pays de l'OCDE sur la politique des TIC, 2001

	Nombre total de réponses des pays
<b>Politiques générales</b>	<b>20</b>
Contexte de l'action publique et visions d'ensemble	20
<b>Développement de la technologie</b>	<b>20</b>
Programmes de R-D	19
Développement de TIC pour le secteur public	12
Marchés publics	11
Capital-risque	9
<b>Diffusion de la technologie</b>	<b>21</b>
Diffusion auprès des particuliers et des ménages	20
Diffusion auprès des entreprises	20
Mise en ligne de services publics	19
PME	18
Programmes de démonstration des avantages des TI	17
<b>Environnement économique des TI</b>	<b>20</b>
Règlement électronique, authentification et sécurité	19
Droits de propriété intellectuelle	14
Normes	11
<b>Mondialisation</b>	<b>18</b>
Coopération internationale	17
Échanges et investissement direct étranger	8
<b>Total des pays déclarants</b>	<b>21</b>

Source : OCDE, sur la base des 21 réponses au « Questionnaire de l'OCDE sur la politique des TI 2001 ».

développement du haut débit, en termes à la fois de déploiement de l'infrastructure et d'offre de services, les pays les plus avancés cherchant à accroître l'utilisation des capacités existantes, tout en accordant une attention soutenue aux contenus et aux téléservices. Enfin, les décideurs s'attachent de plus en plus à promouvoir la confiance en ligne, car les questions de la sécurité des réseaux, de la protection des données, de la vie privée et des consommateurs ainsi que la lutte contre les pollupostage (*spam*) ont pris de l'importance avec l'essor des communications électroniques sur réseaux.

Les politiques consacrées spécifiquement aux TIC et aux PME semblent bénéficier d'une priorité moindre, peut-être parce qu'elles ont été intégrées dans les politiques générales en faveur de la diffusion des TIC et de la formation aux TIC, qui accordent souvent une attention particulière aux PME dans des programmes de portée générale. Par rapport à l'enquête 2001, on remarque une continuité notable, mais certains domaines, comme les programmes de sensibilisation et de démonstration et les programmes axés sur les PME, reçoivent une priorité moindre car désormais la proportion d'entreprises connectées est grande et l'attention se porte sur des stratégies plus complexes d'e-business.

### **Environnement de la politique des TIC**

Pour tirer pleinement parti des technologies de l'information et de la communication, il faut impérativement un environnement général adéquat pour le développement, l'investissement, la diffusion et l'utilisation. La présente section est consacrée aux politiques concernant les technologies de l'information, l'infrastructure de l'information, l'économie de l'information et de l'Internet et la société de l'information, et notamment les stratégies générales en la matière. Elle met en lumière les principaux domaines sur lesquels se concentre l'action publique et différentes priorités de la politique des TIC, les nouvelles orientations et évolutions de l'action publique, le cadre institutionnel pour la formulation de la politique des TIC, ainsi que les rôles respectifs des différents acteurs publics et/ou des mécanismes de coordination.

L'analyse des approches politiques des 30 pays montre qu'outre le fait d'accroître la diffusion et l'application des TIC en tant qu'objectifs spécifiques, les pays cherchent davantage à maximiser les retombées à attendre d'une utilisation plus efficace des TIC et des activités économiques fondées sur la connaissance.

Les principaux domaines sur lesquels se concentre généralement l'action publique dans de nombreux pays sont :

- Le développement et la diffusion des qualifications nécessaires pour l'intégration et l'utilisation des TIC tant dans les entreprises que dans la vie quotidienne, au travers du système éducatif et de programmes d'apprentissage professionnel et d'enseignement tout au long de la vie en faveur de certains groupes cibles.
- La poursuite du développement de l'infrastructure et de la technologie des TIC, notamment le déploiement de services à haut débit, le développement de plates-formes interopérables et une attention accrue au contenu numérique.
- La poursuite du développement de l'administration électronique, notamment la rationalisation des procédures administratives, la facilitation de la coopération entre services et la communication avec les citoyens et les entreprises.
- D'autres efforts importants visent à créer un environnement favorable, notamment par le biais de structures économiques, juridiques et sécuritaires qui favorisent le développement des investissements dans les TIC et l'essor du commerce électronique et, de plus en plus, de l'e-business.

**Les nouvelles orientations et priorités de l'action publique** varient considérablement selon les pays. Toutefois, elles cherchent à encourager l'accès aux TIC et leur utilisation efficace, à améliorer encore l'environnement juridique et économique pour qu'il contribue à la poursuite de la croissance du secteur des TIC et à promouvoir l'adoption de la technologie dans les autres secteurs économiques. Ces axes de la politique des TIC aident à promouvoir l'innovation dans les TIC, notamment par la

coopération entre les entreprises, les universités et les autres organismes de R-D, et d'intégrer les TIC dans l'ensemble de l'économie. Un nombre important de pays privilégient aussi la technologie, avec notamment le développement de l'infrastructure, le déploiement du haut débit et la recherche de l'interopérabilité des systèmes. D'autres nouvelles directions sont la promotion de la croissance de l'e-business, le développement des contenus et services numériques et de nouvelles initiatives de coopération internationale.

**Le contexte institutionnel**, dans l'ensemble des pays, se caractérise généralement par une coopération horizontale entre ministères sur les questions relatives aux TIC, avec un organisme qui assure la coordination. De nombreux pays signalent que la responsabilité du développement de la société de l'information s'inscrit maintenant dans le cadre des efforts plus généraux de développement économique. C'est une évolution dans des pays où les TIC relevaient auparavant de ministères chargés de la science et de la technologie ou des communications. Bien que ceux-ci continuent certainement de jouer un rôle important, ces changements traduisent une véritable prise de conscience que les TIC sont un élément important du développement économique général du pays, et qu'elle présentent de nouveaux défis pour maintenir le dynamisme du développement et de l'utilisation des TIC dans un cadre politique plus général.

### Politiques et programmes spécifiques

Cette section couvre cinq aspects principaux : promouvoir l'innovation dans les TIC, accroître la diffusion et l'utilisation, améliorer l'environnement des entreprises des TIC, développer l'infrastructure et susciter la confiance en ligne. Les réponses des pays insistent sur les programmes d'aide à la R-D, sur le développement des compétences en TIC, sur le rôle de l'administration électronique et du secteur public en tant qu'utilisateur modèle pour promouvoir la diffusion et l'utilisation, sur l'infrastructure pour le haut débit, sur les systèmes de paiement électroniques et sur la confiance en ligne, en particulier en ce qui concerne la sécurité des systèmes et d'information (voir le tableau C.8.1 de l'annexe).

#### Promouvoir la R-D et l'innovation dans les TIC

**Les programmes de recherche-développement** dans les pays déclarants suivent trois approches : i) soutien direct de la R-D dans le secteur des TIC ; ii) soutien de la R-D sur les TIC en liaison avec l'introduction des TIC dans d'autres secteurs ; et iii) soutien général de la R-D technologique et scientifique, englobant, mais non de façon exclusive, le secteur des TIC. En règle générale, les pays plus développés signalent que leurs efforts de R-D combinent les deux premières approches, alors que les pays dont le PIB par habitant est plus faible semblent adopter une stratégie plus généraliste en matière de promotion de R-D afin d'accroître l'intensité de la R-D en général.

- Les pays déclarants observent que les efforts pour la R-D dans le secteur des TIC privilégient certaines technologies nouvelles comme l'IPv6, le sans-fil et le haut débit, ou encore le développement de modèles de réseaux à ultra haut débit et d'informatique distribuée en réseau ou les technologies de lutte contre le pollupostage (*antispam*) (voir le chapitre 7). La commodité d'utilisation et les possibilités de mise en œuvre, notamment en ce qui concerne l'e-business, la santé et l'enseignement font partie des principes directeurs d'un grand nombre de programmes de R-D axés sur les TIC. Dans beaucoup de pays, les programmes sont administrés au niveau national par les ministères en charge de la science et de la technologie ou par des agences nationales de technologie ou des instituts chargés de développer les TIC qui présentent un intérêt pour la collectivité. Quelques pays font état d'efforts organisés au niveau infranational, et d'une participation à des initiatives régionales ou internationales.
- Les efforts en matière des recherches et leur applications dans des domaines liés aux TIC privilégient en général un nombre réduit de domaines. Certains de ces domaines correspondent à ceux du sixième Programme-cadre de l'UE, bien que seules la Hongrie, la Norvège, la Suisse et la Turquie (pays qui n'étaient pas membres de l'UE à la date de leur déclaration) aient cité spécifiquement ce programme. Les domaines mentionnés comprennent les microtechnologies

et les nanotechnologies, les systèmes intelligents et les interfaces utilisateurs. Les applications des TIC dans d'autres secteurs spécifiques concernent principalement la robotique, les sciences spatiales, les transports et la logistique (voir le chapitre 7).

- Certains pays, notamment ceux dont le PIB par habitant est faible, poursuivent des stratégies de R-D dans lesquelles les TIC font partie des objectifs nationaux en matière d'innovation et sont même parfois la première priorité de la recherche nationale, mais elles ne comprennent pas de programmes spécifiquement ciblés sur les TIC. Les stratégies nationales prédominent parmi les pays de ce groupe, l'accent étant mis surtout sur le développement et la diffusion du savoir, notamment en direction des PME et de l'administration locale. Les pays de ce groupe signalent également leur participation à des programmes et initiatives de R-D au plan international ; certains travaillent avec des pays technologiquement plus avancés pour se hisser à leur niveau et accélérer le développement dans ces domaines.

**Les projets de développement du secteur public** dans les pays déclarants ont tendance à privilégier l'administration électronique. Le souci de rendre l'administration plus efficace, plus transparente et plus accessible, et peut-être d'obtenir d'importants effets de démonstration, guide le développement dans les ministères et chez les fournisseurs du secteur public (PME en particulier). Parmi les initiatives spécifiques mentionnées figurent les cartes d'identité électroniques et les signatures électroniques pour les transactions en ligne avec le secteur public, le développement de fichiers publics et de bases d'information consultables par différents services et/ou par le public, l'élaboration de normes d'interopérabilité entre services et les spécifications techniques pour les transactions électroniques entre pouvoirs publics et entreprises. Certaines initiatives en matière d'interopérabilité s'appuient parfois sur une coopération internationale pour la définition des normes techniques.

**Les réseaux et grappes d'innovation** existent sous différentes formes dans la plupart des pays. Certains gouvernements mènent des programmes pour promouvoir la formation de « centres de compétence » ou de « centres d'excellence », organisés soit par filière soit par secteur. Il ne semble pas exister de modèle standard, l'accent étant mis parfois sur les synergies entre établissements universitaires, centres de recherche et entreprises, parfois sur les parcs technologiques et de temps à autre sur la participation à des réseaux d'innovation internationaux.

**Les marchés publics** sont également un instrument d'innovation, car les pouvoirs publics fixent pour les procédures de marchés publics électroniques des conditions qui concourent aux buts qu'ils poursuivent en matière d'administration électronique. Environ la moitié des gouvernements déclarants ont déjà créé, ou sont sur le point de créer, des plates-formes électroniques, qui donnent aux entreprises fournisseuses accès aux activités des pouvoirs publics en matière d'appels d'offres et de passation de marchés. De plus, cela encourage les fournisseurs à adopter le commerce électronique et la certification et l'authentification électroniques. Certains gouvernements ont introduit des traitements préférentiels ou des quotas pour les PME qui participent aux procédures de marchés publics électroniques.

**Le capital-risque** pour les projets de développement des TIC a été mentionné par un peu moins de la moitié des pays, celui-ci prenant souvent la forme de prises de participation dans des entreprises nouvelles et aussi en règle générale de co-investissements par des investisseurs informels ou d'autres sources de capital des secteurs public et privé. Cette forme de financement privilégie le plus souvent des PME de haute technologie dont l'activité à haut risque a atteint un stade proche de la mise sur le marché. Parmi les autres formes d'assistance en liaison avec le capital-risque figurent aussi les aides fiscales pour les investisseurs, et les forums d'entreprises et autres initiatives de mise en réseau organisés par les pouvoirs publics à l'intention des chefs d'entreprises et investisseurs.

### **Accroître la diffusion et l'utilisation**

Les efforts consacrés aux **compétences des utilisateurs de TIC (soit spécialistes, soit utilisateurs de base et confirmés)** ont été le domaine des politiques des TIC le plus souvent mentionné, avec les programmes de R-D et le déploiement et utilisation du haut débit, ce qui indique la priorité politique importante accordée à l'amélioration des ressources humaines et le développement des compétences

en TIC dans des économies de plus en plus fondées sur le savoir et mondialisées, comme le montre le chapitre 6. Les initiatives sont centrées sur les programmes de développer des compétences de spécialistes et d'utilisateurs de base :

- Il s'agit avant tout d'intégrer l'acquisition de compétences en matière de TIC dans l'enseignement à tous les niveaux, depuis l'enseignement élémentaire jusqu'à l'enseignement supérieur post-diplômes, avec la délivrance de certificats compétences, comme le permis de conduire informatique européen, qui sert à définir les qualifications correspondant à des niveaux standardisés d'utilisateur, de professionnel et d'expert.
- Pour pouvoir intégrer l'acquisition de compétences en matière de TIC dans les systèmes d'enseignement et de formation professionnelle, il faut aussi disposer d'enseignants qualifiés et créer des programmes d'enseignement en ligne et à distance dans le cadre d'écoles et d'universités virtuelles.
- Certains pays ont développé des programmes pour adapter les dispositifs d'enseignement et de formation professionnelle aux besoins de l'industrie, par exemple en favorisant les carrières dans les TIC et en fixant des quotas de recrutement ou de diplômes dans les disciplines correspondantes.
- Certains programmes s'accompagnent d'objectifs spécifiques, comme l'intégration des femmes, des chômeurs ou des handicapés dans la population active, ou l'assouplissement des règles d'immigration pour les travailleurs possédant les compétences recherchées. On perçoit aussi une préoccupation accrue avec l'incidence de l'externalisation internationale (voir les chapitres 2 et 6).
- Le développement de compétences à la fois en gestion et en TIC (compétence en matière d'e-business) est plus particulièrement destiné aux PME, notamment avec des services de conseil et d'information visant à améliorer les stratégies d'innovation en matière d'e-business.

*L'administration électronique et l'effet d'entraînement qu'elle peut susciter* sont clairement reconnus comme un instrument important pour communiquer avec les citoyens et les entreprises, rationaliser les procédures administratives et contribuer plus généralement à promouvoir l'intégration des TIC dans les activités économiques (voir à cet égard aussi le projet de l'OCDE sur l'administration électronique). Les pouvoirs publics y voient de plus en plus un domaine où ils peuvent améliorer leurs propres capacités, compétences et modes d'organisation liés aux TIC :

- L'aspect le plus souvent mentionné de l'administration en ligne est la création d'un guichet unique ou portail pour les citoyens et entreprises, qui leur permet d'accéder à tout l'éventail des services publics disponibles électroniquement. Viennent plus loin les portails pour les échanges entre organismes au sein de la fonction publique, et le partage des bases de données et fichiers pour des fonctions de comptabilité, d'achat public, de traitement judiciaire ou autres procédures administratives.
- Certains services mentionnés sont assurés par l'intermédiaire de portails gouvernementaux, notamment soumission de déclarations fiscales, enregistrement d'entreprises et échanges avec les systèmes de santé et de sécurité sociale. Quelques pays signalent également des mécanismes permettant aux administrés de donner leur avis sur des décisions gouvernementales et d'y participer. Bien qu'un grand nombre de pays aient mis en place des moyens de communication en ligne, le développement et l'expansion des services en ligne se poursuivent activement.
- La sécurisation de la certification et de l'authentification électronique pour les entreprises et les administrés est jugée essentielle au développement de l'administration électronique. Par ailleurs, l'élaboration de normes de services et de plates-formes interopérables comme le XML sont des axes de travail importants.

Les modèles de *diffusion de la technologie auprès des entreprises* sont plus divers et les initiatives combinent un grand nombre d'éléments. Le chapitre 3 étudie le potentiel économique croissant chez les entreprises qui adoptent des solutions e-business. Il souligne la complexité des stratégies

d'adoption et le rôle que les politiques peuvent jouer pour augmenter la diffusion, grâce à des incitations à la R-D axée sur de nouvelles applications, à la formation des compétences, et à des informations et démonstrations en matière de pratiques exemplaires et des avantages à en tirer. Des examens détaillés des politiques visant la diffusion des TIC dans les entreprises et menés par les pairs sont en cours et sont postés sur le site Web de l'OCDE sur l'économie de l'information.

- Le plus souvent, la priorité est donnée à l'adoption des TIC par les PME et à l'encouragement du commerce électronique, mais avec l'expansion de la connectivité dans les pays les plus évolués en la matière, l'attention se tourne vers des applications plus complexes et les politiques visant les PME sont davantage intégrées dans les politiques de portée plus générale.
- Est également fréquemment citée la création de forums pour une coopération entre pouvoirs publics, universitaires et secteur privé, organisée soit par secteur soit à l'échelle de toute l'économie, pour la mise en commun de connaissances et de conseils. On trouve également certaines variantes, comme les clubs d'entreprise ou autres associations pour l'échange des pratiques exemplaires et la mise en réseau d'entreprises avec pour objectif de promouvoir la diffusion des TIC dans les entreprises.
- Moins fréquemment cités, un certain nombre de programmes pluridimensionnels ont pour objet les cadres financiers, juridiques ou technologiques destinés à l'utilisation des TIC dans les entreprises. Plusieurs pays mentionnent des programmes d'incitation fondés sur l'attribution de prix aux entreprises faisant preuve d'excellence dans le commerce électronique ou ayant développé des innovations technologiques dans ce domaine.

**La diffusion auprès des individus et des ménages** s'organise le plus souvent selon un ou plusieurs modèles afin d'augmenter l'utilisation chez les individus et de surmonter aussi bien le fossé restant en termes d'accès aux TIC que celui qui se creuse en matière d'utilisation qui sont analysés au chapitre 4. Ces programmes comprennent :

- Intégration d'une initiation aux TIC dans l'enseignement élémentaire et secondaire afin de développer des compétences de base. Le plus souvent, celle-ci est complétée par un soutien à des programmes consacrés à la technologie dans l'enseignement supérieur, puis renforcée par des stages de perfectionnement des compétences pour les personnes déjà entrées dans la vie active.
- Développement ou encouragement de points d'accès communautaires, tels que cybercafés dans le secteur privé ou kiosques publics dans les bibliothèques ou centres communautaires. Ces initiatives s'adressent en général à des collectivités déshéritées ou situées en dehors des grands centres urbains.
- Ciblage spécifique de certains groupes. Très souvent, ces activités s'adressent aux personnes handicapées ou au chômage, bien que certains pays mènent des programmes spécifiques pour ceux qui accèdent à la vie active, les personnes âgées et les ménages à faible revenu.
- Mesures d'aide juridique ou financière. Il s'agit notamment de programmes de subventions d'activités de service public, de soutiens financiers publics aux investissements dans les TIC, de dégrèvements fiscaux ou de programmes spécifiques tels que les primes aux enseignants et la fourniture de matériel recyclé aux ménages à faible revenu.
- Enfin, dans un petit nombre de pays, les pouvoirs publics se chargent de mettre en place une infrastructure d'interconnexion et/ou ont créé à titre expérimental des communautés modèles en réseau.

Les activités de **développement de contenu** sont de plus en plus citées par les pays déclarants, mais elles se caractérisent par une grande diversité et aucun thème privilégié ne se dégage de l'analyse des différents pays. Un nombre important d'initiatives ont pour objet le développement et l'exploitation du contenu dans le secteur public ou le développement de contenus commercialisables. Le développement de contenus est fréquemment lié à : *i*) la fourniture d'informations dans le cadre de l'administration électronique ; *ii*) la préservation de l'héritage culturel national par la numérisation des archives, des documents historiques et des fonds de bibliothèque notamment ; et *iii*) des initiatives en

matière de recherche universitaire et scientifique, comme les contenus développés spécialement pour les établissements scolaires et la publication de relevés topographiques ou des résultats de la recherche publique. Les activités entreprises pour favoriser le développement de contenus numériques portent notamment sur la clarification des règles régissant les droits de propriété intellectuelle (voir plus loin) afin d'encourager une large participation à la fourniture de contenu, en particulier par le secteur privé.

Certaines initiatives pour faciliter le développement de contenu en ligne prennent en compte le haut débit, que ce soit pour augmenter la capacité de transmission ou pour encourager son adoption. De façon générale, le développement de contenu est laissé aux forces du marché, les pouvoirs publics se bornant à une action d'accompagnement, par exemple dans le domaine de la gestion des droits numériques et de propriété intellectuelle ou par des incitations aux entreprises ou organismes à but non lucratif travaillant dans l'industrie du contenu. Certains aspects du développement et de la provision de contenu sont examinés au chapitre 6. Un programme de travail plus détaillé et complet sur le contenu numérique est en cours à la suite de la Recommandation du Conseil de l'OCDE sur le développement du haut débit (voir l'encadré 8.1).

Le **changement organisationnel** n'apparaît pas comme une activité prioritaire, si ce n'est pour la rationalisation des processus administratifs et de communication à l'intérieur des secteurs économiques et entre eux. Quelques pays ont mentionné des projets visant à transformer les modèles d'organisation, comme l'étude et l'encouragement du télétravail réalisés en collaboration avec des organisations du marché du travail par certains gouvernements. Ce type d'initiative s'articule avec les efforts visant à améliorer la vie professionnelle grâce à l'innovation et à l'utilisation des TIC, pour aider des groupes spécifiques, comme les handicapés, à accéder au monde du travail. Toutefois, peu de pays s'attaquent spécifiquement à la question du changement organisationnel, même si celui-ci fait partie des initiatives en faveur de la diffusion de la technologie dans les entreprises, notamment en liaison avec les échanges de pratiques exemplaires et la coopération entre différents secteurs. Le changement organisationnel est également un volet important des activités d'administration électronique et il est examiné plus en détail dans les sections correspondantes.

Les **programmes de démonstration** sont en général rattachés à d'autres activités de diffusion, notamment celles qui s'appuient sur le rôle des pouvoirs publics en tant qu'utilisateur modèle ou qui ciblent des secteurs comme l'enseignement et les PME.

### **Environnement économique des TIC**

La **concurrence sur les marchés des TIC** a été mentionnée par la plupart des pays à propos de la libéralisation des télécommunications, du dégroupage de la boucle locale et de l'introduction de la concurrence sur le marché des services de télécommunications. La plupart des pays ont complètement libéralisé les communications sur réseau fixe, et seul un très petit nombre mènent encore une action dans ce domaine, avec notamment la privatisation des opérateurs historiques détenant un monopole public et l'introduction de la libre concurrence. En règle générale, les marchés des services mobiles dans les pays déclarants sont bien développés, avec une concurrence entre plusieurs acteurs. C'est le cas dans des pays qui n'ont pas encore entièrement libéralisé leur marché des télécommunications sur réseau fixe, et certains services mobiles empiètent sur le marché fixe avec des tarifs relativement favorables. Pour une analyse plus complète de la libéralisation et de la politique des télécommunications, voir les *Perspectives des communications de l'OCDE 2003*.

Quelques pays ont fourni des informations sur des programmes visant à aider les nouvelles entreprises du secteur des TIC, de manière à abaisser les barrières à l'entrée sur les marchés ouverts à la concurrence. Ceux-ci s'attachent en général à améliorer le financement des nouvelles entreprises et des PME qui développent des produits des TIC ou d'autres biens et services innovants. Ils consistent notamment à multiplier les sources de financement au niveau local, à accroître les possibilités de mise en relation avec des fournisseurs de capital-risque et des investisseurs informels, et à proposer des incitations à ces investisseurs.

### Encadré 8.1. Le logiciel libre

Le logiciel libre prend une importance croissante dans toutes les applications, mais il domine surtout dans les serveurs informatiques. On parle de logiciel libre quand le code source peut être librement obtenu et dupliqué. L'idée est de rendre plus aisés le soutien et les améliorations, sans dépendre d'un éditeur de logiciels particulier. On s'accorde généralement à considérer qu'environ deux tiers des serveurs Internet mondiaux fonctionnent au moyen de systèmes libres, essentiellement Apache, logiciel utilisé sur presque trois fois plus de serveurs que les programmes Microsoft, tandis que d'autres logiciels libres, comme SunONE et Zeus, représentent une part plus faible. Les logiciels pour serveurs font partie d'une large panoplie d'outils informatiques dont les codes sources sont librement accessibles, comme le routeur de messagerie SendMail, largement répandu, et le langage de programmation Perl. Les premiers développements de l'Internet ont été largement fondés sur des logiciels libres, car les organismes publics qui en assuraient le financement encourageaient la mise en commun des ressources.

Les pays considèrent le logiciel libre comme un moyen nouveau important pour améliorer l'interopérabilité, et renforcer la concurrence et la sécurité. Huit pays ayant répondu au questionnaire sur les politiques des TIC (Allemagne, Australie, Grèce, Italie, Pays-Bas, Royaume-Uni, Singapour et Turquie) ont mentionné expressément avoir intégré ou projeter d'intégrer le logiciel libre dans leur stratégie nationale des TI. Leurs démarches varient, depuis l'intégration et la promotion systématiques du logiciel libre dans les usages nationaux des TI jusqu'à des utilisations plus ciblées des logiciels libres pour des applications spécifiques.

C'est l'Allemagne qui s'est exprimée le plus résolument en faveur du logiciel libre, en notant que sa stratégie nationale reposait avant tout sur un souci de diversification du paysage logiciel. Cette approche s'explique par la présence dans l'industrie des TI en Allemagne aussi bien d'éditeurs de logiciels internationaux que de nombreux développeurs indépendants, et la politique du pays est donc de veiller à ce que soit maintenue la protection par brevet des inventions conventionnellement associant des ordinateurs, qui sont de caractère technique, tout en évitant l'apparition d'une « monoculture logicielle ». Le mouvement d'innovation et de concurrence imprimé par les PME est considéré comme l'une des principales raisons de réduire la dépendance à l'égard de systèmes logiciels uniques et de promouvoir un marché du développement indépendant. De plus, les développeurs et experts peuvent consulter et inspecter le code des logiciels libres, et la communauté des programmeurs est ainsi mieux à même d'accroître la sécurité des logiciels. La stratégie allemande en matière d'administration électronique concourt à cette recherche de la flexibilité, de l'interopérabilité et de la diversité, avec la décision du Bundestag d'utiliser Linux pour certaines applications et de promouvoir l'utilisation des produits libres dans l'administration fédérale.

Les Pays-Bas, avec un programme triennal de 3 millions d'EUR qu'ils ont lancé récemment en faveur de l'utilisation des logiciels libres dans le secteur public, adoptent également une position très positive. Les principales activités de ce programme sont : i) de promouvoir l'utilisation de normes ouvertes pour l'échange et le stockage des données, chaque fois que possible, l'objectif étant à terme de rendre obligatoires au sein de la fonction publique des normes ouvertes, indépendantes des fournisseurs ; ii) de promouvoir l'étude de solutions libres chaque fois que des décisions d'investissement dans les TI sont prises dans le secteur public. Le programme vise ainsi à réduire les coûts et à améliorer l'efficacité des systèmes informatiques dans la fonction publique. Du fait du caractère décentralisé de la prise de décision dans le domaine des TI dans le secteur public néerlandais, le programme nécessitera une démarche volontaire de la part des administrations publiques. Pour faciliter celle-ci, le gouvernement préparera un catalogue de normes ouvertes recommandées, une licence logicielle type fixant les conditions dans lesquelles les logiciels produits par le secteur public pourront être mis à disposition et une plate-forme sur Internet, pour l'échange de logiciels entre organismes gouvernementaux.

Les autres pays ont tous exprimé un fort soutien en faveur de l'utilisation du logiciel libre, même s'ils ont tendance à lui donner un rôle plus limité dans les stratégies nationales en matière de TI :

- L'Australie considère le logiciel libre comme un outil essentiel pour les entreprises, car il encourage le développement de la communication et de l'intégration à l'intérieur des organisations et, à l'extérieur de celles-ci, avec les partenaires commerciaux, les clients et les fournisseurs.
- La Grèce envisage l'utilisation de logiciels libres dans des projets où les pouvoirs publics développent de nouvelles technologies de l'information pour leur propre usage, tels que services d'information, paiement électronique ou perception de recettes publiques, à condition que ceux-ci répondent aux critères d'interopérabilité, de sécurité et de soutien technique.

Encadré 8.1. **Le logiciel libre** (suite)

- L'Italie envisage l'utilisation de logiciels libres pour des téléservices, notamment dans le cadre du transfert de technologies Web en direction des établissements scolaires, avec la création d'entrepôts de données, de documents et de logiciels à vocation pédagogique.
- Le ministère turc des Finances a lancé un projet visant à automatiser les tâches courantes des bureaux de perception et à centraliser quotidiennement des informations détaillées sur les comptes publics. Ce système utilise une architecture d'applications à plusieurs niveaux, qui s'appuie sur des systèmes ouverts et la technologie Internet.
- Le Royaume-Uni a lancé un appel à propositions pour un programme d'élaboration d'intergiciels d'informatique distribuée génériques auquel l'industrie serait étroitement associée et qui s'inscrirait dans la stratégie d'utilisation de logiciels libres et de normes ouvertes pour le développement de l'informatique distribuée.
- Singapour mentionne l'interopérabilité des logiciels libres avec l'informatique distribuée (en réseau et peer-to-peer – P2P), les applications mobiles, IPv6 et la constitution de réseaux *ad hoc* comme autant de domaines clés de développement à surveiller et dans lequel réaliser éventuellement des expérimentations.

Les traités et Conventions de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) et les Directives de l'Union européenne encadrent les politiques de **droits de propriété intellectuelle (DPI)**. Un point particulier est de déterminer si le logiciel relève du droit d'auteur ou de celui des brevets. Le débat tourne sur la question de savoir si le logiciel devrait être protégé sur la base du code écrit qui le constitue ou sur celle de la fonction qu'il exécute. L'Union européenne et certains nouveaux pays membres de l'UE mentionnent spécifiquement qu'ils suivent la directive de l'Union européenne et considèrent le code logiciel comme une œuvre littéraire, donc soumise au droit d'auteur. En revanche, l'application ou l'idée sur laquelle repose une fonction logicielle particulière est considérée comme une invention, et donc protégée par brevet.

Les campagnes destinées à lutter contre le piratage, soit par des actions de sensibilisation, soit par des enquêtes et des mesures de sanction, ont été spécifiquement mentionnées par plusieurs pays. Les campagnes de sensibilisation consistent généralement à informer les créateurs et les distributeurs sur la gestion des droits numériques, et les consommateurs sur l'utilité et la nécessité de protéger la propriété intellectuelle. Parallèlement, certains pays ont établi des portails, registres et bases de données en ligne sur les brevets et le droit d'auteur à l'intention des détenteurs de DPI et des chercheurs. D'autres mesures visent à réduire le piratage en aggravant les sanctions et en réprimant l'utilisation de logiciels piratés par les entreprises et organismes gouvernementaux.

Les initiatives en faveur **des échanges internationaux et de l'investissement direct étranger (IDE)** ont été citées par pratiquement tous les pays, certains privilégiant un aspect plutôt que l'autre, ou les deux :

- Parmi les activités en faveur des échanges internationaux, figurent celles d'organismes chargés de promouvoir les exportations de TIC et de rechercher des débouchés à l'exportation. Certains pays mènent des programmes pour aider les entreprises de TIC, PME notamment, et les systèmes locaux d'innovation à accéder aux marchés mondiaux et à collaborer avec des réseaux à l'étranger. D'autres mesures en faveur des échanges privilégient l'instauration d'un environnement qui rend possibles les transactions électroniques, avec par exemple la mise en place de réglementations simplifiées et transparentes pour le commerce électronique et l'exonération des droits de douane sur les transactions électroniques.
- Certains efforts pour attirer l'IDE s'accompagnent de campagnes promotionnelles ciblées sur des pays investisseurs ou des investissements internationaux spécifiques dans des domaines prioritaires comme les nanotechnologies ou les biotechnologies. Plusieurs pays ont mentionné

les incitations fiscales en faveur des investissements dans le personnel ou la R-D au niveau local, ainsi que les parcs technologiques, qui font office de zones de libre-échange pour attirer les investissements vers les entreprises de haute technologie.

Parmi les activités de *coopération internationale* fréquemment mentionnées figure notamment la participation à des traités et organisations multilatérales comme le G8, l'OCDE, la Conférence des Nations Unies sur le commerce et le développement (CNUCED), l'OMPI, le Sommet mondial pour la société de l'information (SMSI) et l'Organisation mondiale du commerce (OMC). Plusieurs pays ont évoqué des initiatives spécifiques, comme le plan d'action eEurope+, le programme EUREKA de l'UE, les projets d'informatique distribuée et les forums pour l'élaboration de normes internationales et d'indicateurs statistiques. Quelques-uns ont signalé une participation à des efforts essentiellement régionaux pour fournir aux pays en développement et aux économies en transition une aide au développement et une expertise et des conseils dans la formulation de politiques dans le domaine des TIC.

### *Amélioration de l'infrastructure*

Les stratégies concernant le *haut débit* sont formulées au niveau national et dans certains pays font partie intégrante des stratégies générales de développement économique (voir encadré 8.2). Plusieurs pays mentionnent la coopération et la coordination avec les efforts provinciaux et locaux pour la formulation de programmes de développement d'infrastructures et de contenus et pour susciter la demande. Tous les pays se préoccupent maintenant de l'augmentation constante des pourriels, qui dégradent les réseaux et menacent leur viabilité.

Les efforts déployés pour accroître l'offre de haut débit font apparaître plusieurs tendances :

- Les pays considèrent généralement que la concurrence suscite l'offre et ils ont promulgué des lois pour encourager les investissements et la participation du secteur privé, et intégré la notion de neutralité technologique dans leurs stratégies nationales de développement du haut débit.
- Certains pays privilégient le haut débit sans-fil, qui apparaît non pas comme un substitut mais comme un complément au service fixe. Les stratégies à l'égard du sans-fil sont liées à l'expansion du haut débit parmi les PME et au développement de points d'accès publics.
- Plusieurs pays ont créé des programmes spécifiques visant les zones rurales, avec des mesures telles que la mutualisation des demandes, l'octroi d'incitations fiscales et d'autres aides financières préférentielles, pour aider à promouvoir le développement.

Dans plusieurs pays, les programmes en faveur de la demande comprennent notamment des incitations fiscales telles que des crédits d'impôt pour les abonnements individuels au haut débit. Des efforts sont également déployés pour encourager le développement de contenus et de services. Selon des réponses à l'enquête, le secteur le plus porteur pour les applications haut débit semble être celui des soins de santé, et plusieurs pays ont fait état d'initiatives en matière de télésanté et de programmes destinés à permettre la prise en charge à domicile et les soins aux personnes âgées. Plusieurs pays ont également mentionné la prestation au niveau local de services publics et programmes d'administration électronique destinés aux PME. Ils s'attachent notamment à faire connaître le haut débit aux autorités locales et aux petites entreprises, et à encourager son déploiement et son utilisation. Les programmes réalisés dans le secteur de l'enseignement ont été cités moins fréquemment.

Dans la plupart des pays, les programmes consacrés à l'administration électronique mènent le développement d'un cadre *pour le paiement électronique*. Les pouvoirs publics ont intégré le paiement électronique dans tout un éventail de fonctions, notamment les procédures électroniques pour les marchés publics, les paiements inter-administrations, le calcul automatisé et le paiement des impôts et droits de douane et d'autres transactions avec le secteur privé. Par ce biais, les pouvoirs publics se proposent de tirer parti de l'effet de démonstration pour mieux sensibiliser aux systèmes de paiement électronique, et s'appuyer sur ces systèmes pour promouvoir la création des règles, normes et outils technologiques nécessaires. Il s'agit notamment d'élaborer une législation et des réglementations pour

## Encadré 8.2. **Recommandation du Conseil de l'OCDE concernant le développement du haut débit**

En 2004, le Conseil de l'OCDE a publié sa Recommandation concernant le développement du haut débit qui définit les principes régissant les actions de nature à encourager le développement et l'adoption des technologies Internet à haut débit. Cette initiative reconnaît le rôle du haut débit dans le développement, l'adoption et l'utilisation des TIC et son importance stratégique pour tous les pays dans la mesure où il contribue à accélérer la contribution des TIC à la croissance économique dans tous les secteurs, à promouvoir le développement social et culturel et à faciliter l'innovation.

Le texte recommande que les pays membres, lorsqu'ils élaborent et examinent leurs politiques visant à favoriser le développement des marchés du haut débit, à promouvoir des modalités d'offres efficaces et novatrices et à encourager l'utilisation efficace des services à haut débit, se fondent sur les principes suivants :

- Promotion d'une concurrence efficace, et poursuite de la libéralisation, aux niveaux de l'infrastructure, des services de réseau et des applications, face au phénomène de convergence des différentes plates-formes technologiques qui fournissent des services à haut débit, et application de politiques transparentes et non discriminatoires à l'égard des marchés.
- Application de politiques qui encouragent l'investissement dans de nouvelles infrastructures technologiques, et de nouveaux contenus et applications, afin d'assurer une large adoption.
- Application de politiques et réglementations technologiquement neutres à l'égard des technologies concurrentes et en développement, de manière à encourager l'interopérabilité, promouvoir l'innovation et élargir le choix, en tenant compte du fait que la convergence des plates-formes et des services nécessite la réévaluation des cadres réglementaires en vue d'assurer leur cohérence.
- Reconnaissance du rôle premier du secteur privé dans l'extension de la couverture et de l'utilisation du haut débit, épaulé par des initiatives des pouvoirs publics qui s'attachent à ne pas fausser le fonctionnement du marché.
- Adoption d'une « culture de la sécurité » pour renforcer la confiance des entreprises et des consommateurs dans l'utilisation des TIC, appliquer efficacement des règles de protection de la vie privée et du consommateur et, de façon plus générale, resserrer la coopération internationale entre toutes les parties prenantes en vue d'atteindre ces objectifs.
- Nécessité de mettre en œuvre à la fois des mesures axées sur l'offre, afin d'encourager la fourniture d'infrastructures, de contenus et de services, et des mesures axées sur la demande, telles que la mutualisation de la demande dans les régions faiblement peuplées, de façon à créer un cercle vertueux en faveur de l'adoption et de l'utilisation efficace des services à haut débit.
- Application de politiques qui promeuvent l'accessibilité des services à haut débit à toutes les collectivités, quelle que soit leur situation géographique, à des conditions équitables et à des tarifs concurrentiels, pour que se concrétisent pleinement les avantages de ces services.
- Évaluation du degré de disponibilité et de diffusion des services à haut débit résultant du jeu du marché, afin de déterminer si des initiatives publiques sont indiquées et, le cas échéant, comment elles devraient être articulées.
- Instauration d'un cadre réglementaire qui concilie les intérêts des prestataires et des utilisateurs, notamment en ce qui concerne la protection des droits de propriété intellectuelle et la gestion des droits numériques, sans pénaliser les modèles d'e-business innovants.
- Encouragement de la recherche-développement dans le domaine des TIC en vue de développer le haut débit et d'améliorer son efficacité sur les plans économique, social et culturel.

protéger les paiements électroniques et améliorer la confiance et la sécurité. Cela nécessite un cadre juridique prenant en compte les problèmes liés aux transactions électroniques dans les domaines de la certification, de l'authentification et des signatures électroniques. Les pouvoirs publics travaillent également sur la prise en compte des transactions électroniques au sein du secteur public et avec le secteur des entreprises, notamment sur la norme XML et sur d'autres spécifications techniques. Il y a également des initiatives de groupements d'entreprise, notamment dans le secteur financier, pour

mettre en place certaines des fonctions nécessaires au développement futur du paiement électronique. Dans un petit nombre de cas, des recherches sont en cours pour étendre le paiement électronique à des technologies autres qu'Internet, comme par exemple *via* la téléphonie mobile, afin d'accélérer le développement de technologies et de systèmes de paiement.

Les **normes** sont définies et fixées à différents niveaux au sein de l'administration, souvent en coopération avec d'autres secteurs ou organisations :

- Au niveau international, la plupart des pays ont mis en place des instances qui participent à des organismes régionaux et internationaux, comme l'Organisation internationale de normalisation (ISO), ou coopèrent avec eux. Ces instances à la fois participent à la négociation des normes adoptées par la communauté internationale et gèrent l'adoption et la mise en œuvre de ces mesures dans leur pays d'origine. Ces normes concernent les spécifications et l'interopérabilité des systèmes, l'utilisation des langages et la classification des produits et procédés électroniques.
- Au plan national, de nombreux pays lient le développement de normes dans le domaine des TIC à leurs efforts en faveur de l'administration électronique et des services publics en ligne. Ces efforts visent à faciliter les communications électroniques entre systèmes dans les organismes publics ainsi qu'entre les systèmes informatiques du secteur public et ceux du secteur privé pour des fonctions telles que les marchés publics en ligne, le calcul des impôts, l'envoi de documents et l'enregistrement. De façon générale, les gouvernements travaillent avec les entreprises, les universités et les établissements de recherche pour définir des cadres appropriés. Quelques pays signalent spécifiquement des efforts pour la mise en œuvre du protocole IPv6 (version 6 du protocole Internet) au niveau national, et certains mentionnent avoir opté spécifiquement pour une approche basée sur les logiciels libres.
- Un petit nombre de pays s'en remettent presque exclusivement aux initiatives du secteur privé pour le développement de normes sectorielles et autres, et adoptent par la suite des normes élaborées par des groupements d'entreprises et d'industries au niveau national. Ces normes concernent l'architecture des systèmes de gestion de l'information, les communications d'entreprise à entreprise et d'entreprise à l'administration publique et le commerce électronique.

### ***Promouvoir la confiance en ligne***

La **sécurité des systèmes et réseaux d'information** est une importante priorité pour de nombreux pays. Les activités les plus répandues concernent certains domaines clés :

- La création de cellules de crise informatique (CERT) et la mise en place de systèmes de notification d'incidents informatiques/virus sont les initiatives les plus fréquemment citées.
- Les mécanismes de certification sont également largement répandus, que ce soit sous la forme d'authentification pour les entreprises, d'identification en ligne des personnes ou d'établissement de protocoles pour les signatures numériques.
- Plusieurs pays ont insisté sur le caractère prioritaire de la protection de l'infrastructure à clés publiques (PKI), avec la mise en place d'organismes de coordination et de conseil aux plus hauts échelons de l'administration. Les aspects des pourriels qui sont liés à la sécurité attirent de plus en plus l'attention.
- Plusieurs pays ont également cité l'adoption et la publication des *Lignes directrices de l'OCDE sur la sécurité*, comme composante importante de l'action de sensibilisation et d'orientation de la politique publique, tandis que d'autres ont mentionné l'élaboration de textes législatifs sur la cybercriminalité et des programmes de sensibilisation du public à la sécurité en ligne.

La **protection de la vie privée** est également reconnue comme prioritaire, mais les formes d'action ressortent moins clairement :

- Celles les plus fréquemment notées sont l'élaboration de textes législatifs concernant les libertés individuelles et le transfert et l'échange de données de caractère personnel ; la mise en œuvre de la Directive de l'Union européenne sur la question a été spécifiquement mentionnée à ce propos.
- Parmi les autres initiatives pouvant être relevées, figure l'élaboration de politiques et mécanismes technologiques destinés à assurer une protection par chiffrement, en veillant à concilier les préoccupations concernant la vie privée et les besoins d'information pour la sécurité publique.

Les efforts de **protection des consommateurs** sont plus spécifiquement concentrés sur certains domaines clés :

- En premier lieu, les campagnes de sensibilisation destinées à informer les consommateurs des risques et des mesures qui les protègent contre les pratiques frauduleuses.
- Les cadres juridiques, dont certains traitent spécifiquement de la question du commerce électronique, tandis que d'autres sont des variantes ou des extensions de lois existantes sur la protection des consommateurs. La législation prend parfois en compte des questions spécifiques, comme la protection des enfants, et elle est complétée par des codes de conduite destinés à guider les approches fondées sur l'autorégulation et dans certains cas par des initiatives transfrontières.

## Sujets spécifiques

### *Politiques spécifiques en faveur des petites et moyennes entreprises*

L'action en faveur des PME comprend à la fois les programmes plus généraux en faveur des TIC dans lesquels ces entreprises reçoivent une attention particulière et les mesures qui leur sont spécifiquement destinées. Les programmes ciblés concernent l'amélioration des compétences dans le domaine des TIC, la promotion des échanges, l'utilisation du haut débit, la protection des consommateurs ou la participation aux marchés publics. Sont également signalés des programmes destinés à encourager et faciliter l'e-business parmi les PME. Des recommandations de politiques en faveur des PME à adopter à l'avenir sont proposées dans l'encadré 8.3 ; elles ont pour objectif la mise en place d'un cadre pour les politiques des TIC pour les entreprises de toute taille.

- La plupart des pays ont mentionné des programmes comportant des campagnes d'information sur les avantages des TIC et de l'e-business. Ceux-ci sont généralement développés conjointement avec, ou sont complétés par, des initiatives pour donner aux travailleurs une formation et des qualifications dans le domaine des TIC, et des services de conseil et d'information sur l'adoption de l'e-business et les stratégies d'innovation.
- Un objectif des programmes en direction des PME est tout d'abord de mettre les entreprises en réseau, en introduisant un intranet pour rationaliser les pratiques au sein de l'entreprise, puis de développer un site Web pour la communication externe. Plusieurs pays ont noté des programmes spécifiquement axés sur le développement d'un site Web, comme la fourniture de services élémentaires d'hébergement. Les étapes suivantes ont été l'encouragement de l'e-business, avec, dans certains cas, une aide ciblée et des primes aux entreprises faisant preuve d'excellence.
- En ce qui concerne la technologie, plusieurs pays ont mentionné le soutien de programmes d'innovation et de coopération entre PME et établissements de R-D. Des programmes pour faciliter la commercialisation de technologies naissantes ont également été créés.
- Certaines activités spécifiques des pouvoirs publics en faveur des PME visent à instaurer un environnement favorable, par des politiques en matière de sécurité de l'information, par l'atténuation des risques d'investissement et des responsabilités induites par les activités en

Encadré 8.3. **Les TIC, le commerce électronique et les PME Principales recommandations en termes de politiques**

- Aller au-delà de politiques se contentant de viser une connectivité et une préparation élémentaires aux TIC, de manière à faciliter une adoption et une utilisation plus larges d'applications des TIC complexes, ainsi que l'adoption de l'e-business par les petites entreprises. Axer les programmes sur les carences avérées du marché (par exemple les incitations à la R-D, les cadres normatifs, la formation professionnelle, l'information et la mise en évidence des pratiques exemplaires et des avantages résultant de l'adoption et de l'utilisation des TIC), en prenant en compte le fait que les considérations commerciales et la rentabilité sont les moteurs de l'adoption des nouvelles technologies par les entreprises.
- Encourager le déploiement de réseaux haut débit de qualité et financièrement abordables de manière à asseoir la compétitivité et la croissance des petites entreprises. Poursuivre la libéralisation des infrastructures réticulaires et promouvoir la concurrence dans le domaine du haut débit ainsi que la libéralisation des services et applications réseau. Là où les besoins se manifestent, et sans brider les initiatives privées ni la concurrence, compléter les investissements privés par une assistance financière publique de manière à mieux desservir les catégories de population défavorisées et les régions reculées.
- Renforcer l'infrastructure dans le domaine de la confiance, de la sécurité (y compris le pollupostage et les virus), du respect de la vie privée et de la protection du consommateur. La protection de la propriété intellectuelle des innovations des TIC et des produits numériques s'impose si l'on veut renforcer la confiance des petites entreprises dans les réseaux, qui est essentielle pour les activités en ligne tant nationales que transfrontières.
- En conjonction avec les associations d'entreprises et de consommateurs, étendre l'utilisation par les petites entreprises de mécanismes peu onéreux de règlement en ligne des différends. Renforcer la coopération transfrontière entre les parties prenantes et l'élaboration de règles s'appliquant de part et d'autre des frontières.
- Élaborer et diffuser des contenus numériques, et notamment développer l'usage commercial des informations sur le secteur public, l'enseignement et les soins de santé. Les services administratifs électroniques destinés aux entreprises doivent constituer des outils d'amélioration de l'efficacité des interactions et des transactions entre l'État et les petites entreprises.
- Réduire l'obstacle que représente la pénurie de compétences de TIC pour la croissance des petites entreprises. Renforcer les rôles des pouvoirs publics et du secteur privé pour améliorer les compétences élémentaires dans les TIC et élaborer des cadres incitatifs à une formation de plus haut niveau dans le domaine des TIC et de l'e-business (ceci englobe, au-delà des compétences en TIC, les compétences dans le domaine du marketing, de l'organisation, de la sécurité et de la confiance, et de la gestion) conjointement avec les établissements d'enseignement, les entreprises et les particuliers.

Source : « Les TIC, le commerce électronique et les PME », rapport préparé pour la Conférence ministérielle sur les PME, Istanbul, juin 2004.

ligne et par les incitations financières, telles que subventions et avantages fiscaux. Enfin, dans plusieurs pays, la politique en matière de marchés publics avantage les fournisseurs de technologies qui sont des PME.

### Téléservices

Les politiques spécifiques en faveur des téléservices comprennent notamment celles qui encouragent et améliorent la prestation de services en ligne. Deux secteurs sont plus particulièrement ciblés : les soins de santé et les services aux entreprises, qui sont examinés au chapitre 5. On trouve aussi des politiques en faveur des téléservices dans les services publics et l'enseignement, de même dans le cadre de l'aide au développement de contenus numériques à vocation commerciale.

Les efforts en matière de *soins de santé* ont pris pour objectifs l'administration et la formation :

- Les plans de développement de la plupart des pays prévoient des actions spécifiques pour centrer davantage les soins sur le patient et mettre en place des programmes destinés à accroître les flux d'informations de manière à rendre les soins plus efficaces. Parmi les outils, on peut citer les bases de données partagées regroupant des données sur les patients telles que dossiers médicaux, diagnostics et ordonnances. Parmi les activités importantes d'accompagnement figurent les cartes d'identité électroniques des patients et les réglementations relatives aux échanges de données sur les patients afin d'améliorer l'efficacité des soins de santé.
- Les initiatives visant à améliorer l'administration des systèmes de soins s'attachent à améliorer l'échange d'informations entre services. Cela implique notamment la définition de normes de systèmes interopérables, comme le XML, et de protocoles pour la collaboration en ligne. D'autres fonctions, telles que la distribution en ligne d'attestations d'assurance médicale, la prise de rendez-vous et la passation de marchés, sont également prises en compte.
- Des actions de formation et d'information s'adressent aussi bien aux prestataires de soins qu'aux patients. Pour les prestataires, sont créés des sites d'information sur la gestion des maladies, sur les programmes de formation et sur les aides pour les travailleurs qui assurent des soins de santé à domicile. Pour les patients, des initiatives en faveur des soins à domicile contribuent à alléger la charge qui pèse sur les institutions publiques de santé.
- Plusieurs pays ont mentionné le fait que des programmes pluridisciplinaires de pointe dans les domaines des TIC et de la santé sont encore dans une phase de planification.

La situation de la téléprestation des *services aux entreprises* est très hétérogène. Les domaines et aspects prioritaires varient considérablement d'un pays à l'autre, et même les définitions des « services aux entreprises » et des « téléservices » ne sont pas uniformes. Dans ces conditions, les actions politiques sont classées non pas par rapport à tel ou tel programme, mais dans le contexte du domaine dont elles relèvent.

- En ce qui concerne la législation et la réglementation, les actions comprennent la création de cadres directeurs pour la vente à distance et les services financiers offerts par les entreprises, en particulier avec référence à la directive de l'UE. La gestion des droits numériques est également un domaine qui retient l'intérêt des fournisseurs de services aux entreprises.
- Plusieurs pays ont une politique dynamique de fourniture de services en ligne, notamment aux PME, en particulier de services financiers et de conseil.
- Un troisième axe commun est l'échange d'informations administratives, fréquemment *via* des sites portail, entre entreprises et pouvoirs publics afin d'améliorer l'efficacité des services publics et alléger la charge administrative qui pèse sur les entreprises. Les programmes dans ce domaine concernent notamment les formalités d'enregistrement des sociétés, l'obtention et le renvoi de formulaires et de documents, ainsi que la notification d'accidents industriels et/ou l'achèvement de projets d'intérêt public (par exemple, construction).

Les *services gouvernementaux* assurés par téléprestation sont étroitement liés aux efforts dans le domaine de l'administration électronique et l'on peut discerner certaines similitudes dans les caractéristiques et les initiatives :

- Un plan d'action précis guide très souvent la téléprestation de services publics. Celui-ci repose notamment sur l'utilisation des services publics pour stimuler le développement de la téléprestation dans les administrations régionales et dans d'autres secteurs économiques. Fréquemment, le plan d'action prévoit la création de centres de R-D pour accompagner les activités futures.
- La téléprestation de services publics aux citoyens implique généralement une démarche d'inscription volontaire de l'administré, auquel on crée une boîte à lettres pour la distribution des informations et documents numériques, et par laquelle il est généralement informé de la mise à disposition de nouveaux documents.

## Évaluation des politiques

La plupart des pays de l'OCDE évaluent sous une forme ou une autre leurs politiques et programmes à l'égard des TIC. Si certains pays ont énuméré des programmes spécifiques d'évaluation, d'autres ont noté que cela faisait partie intégrante des initiatives et projets gouvernementaux de sorte qu'il n'existait pas de programmes créés spécifiquement pour l'évaluation. De nombreux pays mentionnent l'utilisation de critères d'évaluation internationaux dans leur méthodologie d'évaluation. En outre, la plupart des pays indiquent considérer les résultats des politiques en matière de TIC dans le contexte plus général de l'évaluation de la croissance économique et de l'emploi.

Les réponses montrent que les pays se répartissent de façon approximativement égale entre ceux qui privilégient l'analyse qualitative, ceux qui se préoccupent davantage d'analyses quantitatives et ceux qui prennent en compte les deux aspects. Une poignée de pays signalent prendre en considération un large éventail d'indicateurs et d'autres facteurs, mais la plupart privilégient des aspects particuliers du développement et de l'utilisation des TIC. Au niveau des pays, la priorité est donnée à une ou plusieurs des catégories suivantes :

- Les résultats de l'application des TIC dans des secteurs spécifiques, comme l'incidence sur la production agricole ou industrielle ou les mutations dans le secteur financier et autres secteurs de service.
- L'e-business, en termes d'investissement dans le développement et de valeur créée par ce développement, ainsi que les progrès dans la formation en matière de compétences, l'adoption par les PME, la contribution à l'innovation et sa commercialisation, de même que la croissance ainsi générée dans le commerce électronique et le commerce traditionnel.
- L'administration électronique, notamment en ce qui concerne l'amélioration du service, de l'organisation, de la communication et de l'efficacité. Par ailleurs, les pays ont tendance à examiner l'organisation des sites Web, les interfaces utilisateurs et le vécu des particuliers et des entreprises lorsqu'ils utilisent les informations et services en ligne du secteur public.
- L'expérience générale des utilisateurs en ce qui concerne le développement de la société de l'information, notamment la perception des services fournis en ligne et la confiance des utilisateurs, les qualifications et le savoir-faire en matière de TIC chez les particuliers et dans les entreprises.

Quand des résultats d'évaluations sont disponibles, les pays notent que la diffusion aussi bien que la demande de services en réseau ont augmenté. Cette constatation vaut pour l'ensemble des technologies d'information disponibles, même si dans de nombreux pays, on privilégie la diffusion et l'adoption des services à haut débit. En ce qui concerne les services fournis sur des systèmes en réseau, les pouvoirs publics signalent que les procédures électroniques et les ressources d'informations partagées procurent des gains d'efficacité dans l'administration publique, là où celles-ci ont été mises en place. De même, des gains d'efficacité ont été observés dans les échanges entre pouvoirs publics et entreprises et d'entreprise à entreprise. Même si un petit nombre seulement de pays ont considéré que les TIC représentaient en soi un moteur de croissance économique, ils ont reconnu l'incidence positive des TIC lorsque celles-ci sont associées à l'amélioration des compétences et aux changements organisationnels. Ajouté au rôle plus important donné aux autorités en charge du développement économique dans la formulation des politiques des TIC, cela témoigne d'une prise de conscience de plus en plus marquée de la contribution des TIC au développement économique.

## Conclusion

Sur les deux années écoulées depuis la parution de l'édition 2002 des *Perspectives des technologies de l'information*, les stratégies nationales à l'égard des TIC se caractérisent par une continuité notable, tout en intégrant les technologies de l'information plus étroitement dans le développement économique. Les politiques à l'égard des technologies de l'information sont de plus en plus considérées comme s'inscrivant dans une approche globale aux questions de productivité et de croissance. C'est ce que montre la structure organisationnelle des organismes chargés de l'élaboration des politiques, dans

lesquels les liens entre les instances chargées du développement économique et celles chargées de la technologie ont été renforcés.

Du côté de l'offre, on constate une priorité croissante donnée à l'innovation, notamment à travers des programmes de recherche-développement dans les TIC. Du côté de la demande, la diffusion de la technologie reste importante, et l'on se préoccupe davantage de développer les compétences à la fois spécialistes et de base dans les TIC. Une plus grande priorité est donnée à la prestation de services publics en ligne, les pouvoirs publics s'attachant à développer des approches plus rationnelles et centrées sur l'utilisateur qui ont également un effet de démonstration. D'autres efforts de diffusion comprennent notamment l'amélioration de la qualité des services Internet par le biais de l'adoption du haut débit et du développement de contenus. Dans le même temps, des domaines auparavant prioritaires comme la sensibilisation à la technologie et la diffusion de celle-ci parmi les PME ont été intégrés dans une action plus générale. Enfin, le renforcement de la confiance en ligne demeure un aspect prioritaire, s'agissant notamment de la sécurité des systèmes et de l'information. À mesure que sont introduits des politiques et programmes en faveur des TI, on observe l'importance croissante accordée à l'évaluation, qui aidera à éclairer les initiatives gouvernementales et à les rendre plus efficaces à l'avenir. Le principal enjeu est de développer et de mettre en œuvre des politiques qui maintiennent et augmentent le dynamisme du secteur des TIC et l'incidence de leur utilisation dans l'ensemble de l'économie, dans le contexte plus global des stratégies d'ensemble pour la croissance et l'emploi.

## Annexe A

### ENTREPRISES DU SECTEUR DES TIC ET DE L'INTERNET

#### Introduction

La présente annexe étudie les antécédents et les résultats des entreprises des technologies de l'information et des communications (TIC) et des entreprises Internet. Sont examinées les 250 premières entreprises des TIC (dans l'ensemble des branches des TIC, voir l'encadré A.1) et les 10 premières dans chacun des six grands secteurs industriels des TIC ; matériel et systèmes de communications, matériel et composants électroniques, matériel et systèmes des technologies de l'information (TI), services des TI, logiciel et télécommunications. La dernière section est consacrée aux 50 premières entreprises Internet.

Les principales entreprises des TIC ont subi une forte contraction de leur activité au cours des dernières années mais assistent actuellement aux premiers stades d'une reprise. Le palmarès est inégal ; certains secteurs réussissent mieux que d'autres et certaines entreprises prospèrent tandis que d'autres ont souffert. Dans l'ensemble, toutefois,

#### Encadré A.1. Recensement des principales entreprises des TIC

Différentes sources ont été consultées pour recenser les 250 premières entreprises des TIC, entre autres, Information Technology 100 de *Business Week*, différents classements d'entreprises par l'agence Forbes et plusieurs autres classements publiés sur l'Internet (notamment ceux du Wall Street Research Network, de Yahoo!Finance et de MultexInvestor). Après avoir sélectionné les entreprises susceptibles de figurer dans le Top 250, nous avons recueilli des données détaillées dans les rapports annuels, dans les formulaires 10K et 20F de la Securities and Exchange Commission, et dans les classements de Yahoo!Finance et MultexInvestor.

Chacune des 250 premières entreprises a été classée dans un segment du secteur des TIC ; équipements et systèmes de communications, matériel et composants électroniques, équipements et systèmes des TI, services des TI, logiciel et services de télécommunications. Comme de nombreuses entreprises opèrent sur plus d'un segment du marché, cet exercice n'est pas simple. Dans la mesure du possible, on les a classées d'après leur catégorisation sectorielle officielle (principalement Classification SIC des États-Unis) et, quand cela s'est avéré infaisable ou dépourvu de pertinence, selon leur principale activité relevant des TIC, sur la base des recettes tirées de cette activité. Dans certains cas, l'activité principale selon la SIC ne couvre pas l'ensemble des activités de l'entreprise (comme pour IBM, qui tire actuellement la majeure partie de ces recettes des services et logiciels). Les classifications sont toutefois établies d'après l'activité principale selon la SIC par souci de cohérence. Il faut également noter qu'IBM est classée dans la catégorie du matériel et des systèmes des TI. Lorsque des conglomérats ont des activités importantes liées aux TIC ils sont classés d'après leurs activités principales ; essentiellement matériel et composants électroniques (par exemple Siemens). D'autres dans lesquels les activités liées aux TIC sont mineures (par exemple Hutchison Whampoa) sont exclus. Ce travail de classement comporte nécessairement un certain degré de subjectivité, mais il a toutefois permis d'établir un cadre cohérent et exploitable.

Les entreprises du Top 250 du secteur des TIC sont classées en fonction de leur chiffre d'affaires au cours de l'exercice financier le plus récent finissant en 2003 ou sur la base des quatre trimestres les plus récents jusqu'en octobre 2003 ; les données rétrospectives proviennent des rapports annuels des entreprises. Sont consignés pour chaque entreprise la raison sociale, le pays, la branche d'activité, le chiffre d'affaires, les effectifs, les dépenses de R-D, les bénéfices nets et la capitalisation boursière. Les données concernant les bénéfices sont notifiées selon les principes de comptabilité généralement acceptés des États-Unis (*generally accepted accounting principles* – GAAP) chaque fois que cela a été possible. Le pays pris comme base est celui où l'entreprise est enregistrée aux fins de l'imposition.

les recettes des principales entreprises de TIC ont bien résisté au cours de la période. Bien que la rentabilité ait diminué, il y a des signes de redressement. En général, les entreprises de services et les producteurs de matériel et de systèmes de TI ont progressé tandis que les entreprises de matériel de communication ont dû faire face à de sérieux problèmes. Au niveau national, les conglomérats électroniques japonais semblent avoir reculé en termes de recettes, tandis que les fabricants de matériel au Taipei chinois et à Hong-Kong (Chine) ont connu une nette progression. On perçoit aussi les signes d'une certaine concentration au sommet, une part croissante du chiffre d'affaires du Top 250 étant assuré par les entreprises les plus importantes.

De même, les recettes des 50 premières entreprises Internet se sont maintenues à un niveau satisfaisant. Elles ont continué de progresser en valeur nominale en 2002 et 2003 et, dans leur ensemble, ces entreprises ont retrouvé leur seuil de rentabilité en 2003, après de très lourdes pertes en 2001 et 2002.

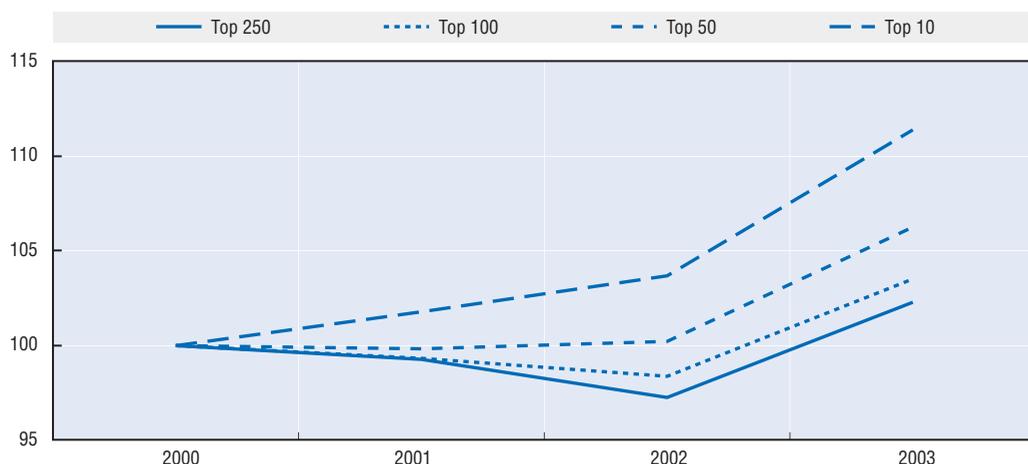
### Les 250 premières entreprises du secteur des TIC

En 2003, le Top 250 du secteur des TIC (le même groupe de 250 entreprises étant suivi dans le temps) a enregistré un total de recettes de 2 420 milliards d'USD, soit quelque 50 milliards de plus qu'en 2000 (figure A.1)<sup>1</sup>. Le chiffre d'affaires moyen a atteint près de 9.7 milliards d'USD. Les chiffres pour l'emploi sont incomplets mais il apparaît clairement que ces entreprises emploient au moins 9.5 millions de personnes dans le monde entier, soit environ 60 % de l'emploi total du secteur des TIC. Les renseignements sur la R-D ne sont pas disponibles pour toutes les entreprises, mais celles qui communiquent leurs dépenses à ce titre y ont consacré en 2002 un total d'environ 125 milliards d'USD, soit 6.8 % de leurs recettes.

Les recettes des 250 premières entreprises ont été remarquablement stables au cours des quatre dernières années, tombant d'un maximum de 2 368 milliards d'USD en 2000 à un minimum de 2 302 milliards en 2002. Les données provisoires pour 2003 semblent indiquer que le chiffre remontera à 2 420 milliards environ. Toutefois, avec des effectifs de 9.4 millions, l'emploi en 2002 était inférieur de 480 000 salariés au chiffre de 2000, soit une baisse de quelque 2.5 %. L'emploi moyen parmi les 244 entreprises pour lesquelles les données sont connues est tombé de 40 800 en 2000 à légèrement moins de 39 000 en 2002.

Alors que les recettes cumulées ont été relativement stables au cours des quatre dernières années, le résultat net a fléchi de façon spectaculaire en 2001 et 2002. Les données sont toutefois incomplètes, le résultat net n'étant pas connu pour sept entreprises (sept entreprises du Top 250 sont détenues par des capitaux privés). Dans les 243 entreprises restantes, le bénéfice net est passé de 198 milliards d'USD en 2000 à une perte nette de 205 milliards en 2002. Un bénéfice moyen de quelque 814 millions d'USD en 2000 s'est transformé en une perte moyenne de 845 millions d'USD environ en 2002. Les données provisoires pour 2003 semblent indiquer que la rentabilité est de retour, avec un bénéfice net global de 32 milliards d'USD enregistrés pour les 228 entreprises qui ont communiqué des chiffres. Toutefois, de nombreuses entreprises sont en train de réviser les résultats communiqués.

Figure A.1. **Chiffre d'affaires des principales entreprises des TIC**  
Indice 2000 = 100, en USD à prix courants



Note : Le CA 2003 est basé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières pour les marchés.

La part des 100 premières entreprises des TIC a été de 87 % environ du chiffre d'affaires global du Top 250 en 2003 (2 122 milliards d'USD), celle des 50 premières de 71 % (1 717 milliards) et celle des 10 premières de 29 % (699 milliards). Dans chacun des cas, les parts ont été légèrement supérieures à leurs niveaux de 2000, ce qui tendrait à indiquer un certain accroissement de la concentration. Les parts dans l'emploi sont du même ordre, les 100 premières employant 85 % (8 millions de salariés) de l'effectif total du Top 250 en 2002, les 50 premières employant 65 % (6 millions) et les 10 premières 27 % (2.6 millions). En 2003, les 100 premières entreprises des TIC ont dégagé une moyenne de 21 milliards d'USD de recettes, les 50 premières 34 milliards d'USD et les 10 premières 70 milliards. Les 100 premières ont employé en moyenne 80 000 salariés, les 50 premières 122 000 et les 10 premières 257 000. Parmi les entreprises qui ont communiqué leurs dépenses de R-D, celles comptabilisées dans les 100 premières ont consacré une moyenne de 5 % de leurs recettes de 2002 à la R-D, celles parmi les 50 premières une moyenne de 4.9 % et celles parmi les 10 premières une moyenne de 4.5 %. Les petites entreprises consacrent à la R-D un pourcentage un peu plus élevé de leurs recettes, ce qui est peut-être dû à leur spécialisation dans certains secteurs et à la diversification des grands conglomerats dans d'autres.

Les grandes entreprises au sommet du classement d'après leur chiffre d'affaires 2003 ont obtenu des résultats nettement meilleurs que celles moins bien classées. Le résultat global du Top 250 en 2003 n'a été supérieur que de 0.75 % à celui de 2000, alors que la progression sur un an a été de 1.1 % pour les 100 premières, de 2 % pour les 50 premières et de 3.7 % pour les 10 premières.

### Composition par pays et par région du Top 250 du secteur des TIC

En 2003, les bases déclarées par les entreprises du Top 250 couvrent 25 pays (une base étant le pays où l'entreprise est enregistrée) (tableau A.1). La plupart d'entre elles sont toutefois des sociétés multinationales qui tirent une large part de leurs recettes en dehors du pays où elles sont enregistrées<sup>2</sup>. Pas moins de 139 entreprises du Top 250 (56 %) étaient basées aux États-Unis, 39 (16 %) au Japon et 11 (4.4 %) au Taipei chinois. Aucun autre pays ne servait de base à plus de dix entreprises. Neuf étaient basées en France, huit au Royaume-Uni, sept au Canada,

Tableau A.1. **Pays/économies représentés dans le Top 250 du secteur des TIC**  
Par pays/économie d'enregistrement, en millions d'USD et en pourcentage

Société	CA 2000	CA 2003	Effectifs 2000	Effectifs 2002	Résultats nets 2000	Résultats nets 2002	Croissance (recettes)	
Australie	1	11 246	13 242	50 761	44 977	1 750	2 182	5.6
Bermudes	2	15 120	16 357	84 300	88 000	797	-15	2.7
Canada	7	57 861	41 073	253 747	193 166	693	-4 396	-10.8
Îles Cayman	1	6 448	6 486	42 800	45 779	310	153	0.2
Chine	3	25 020	29 556	170 965	191 612	5 627	7 083	5.7
Danemark	1	5 787	7 957	19 946	22 263	1 143	576	11.2
Finlande	1	27 868	37 670	58 708	57 716	3 613	3 190	10.6
France	9	88 423	98 636	542 884	499 661	4 839	-25 551	3.7
Allemagne	5	116 094	153 213	655 717	751 580	13 783	-21 212	9.7
Inde	2	706	1 699	18 000	18 000	140	348	34.0
Israël	1	2 061	1 854	8 697	6 899	66	-164	-3.5
Italie	1	27 516	32 983	107 171	101 713	3 231	781	6.2
Japon	39	684 249	656 382	2 465 087	2 366 170	7 505	-20 603	-1.4
Corée	4	70 438	86 657	283 495	280 763	6 753	8 483	7.2
Mexique	1	11 906	10 786	72 320	63 775	2 916	2 026	-3.2
Pays-Bas	3	46 812	42 492	266 933	216 878	15 863	-17 473	-3.2
Norvège	1	3 701	7 464	24 950	23 000	-123	43	26.3
Portugal	1	4 721	5 253	18 500	23 100	495	369	3.6
Singapour	2	10 066	19 180	95 000	115 000	2 805	1 092	24.0
Espagne	1	24 100	26 739	145 730	161 029	725	1 800	3.5
Suède	3	37 126	29 121	137 169	116 543	3 347	-2 828	-7.8
Suisse	3	16 798	17 196	68 508	68 044	3 350	1 032	0.8
Taipei chinois	11	24 899	40 002	73 022	96 128	3 753	1 856	17.1
Royaume-Uni	8	80 938	101 419	397 967	345 554	7 670	-44 991	7.8
États-Unis	139	967 950	937 910	3 841 756	3 525 113	106 675	-99 184	-1.0
OCDE	228	2 283 535	2 306 194	9 411 349	8 861 045	184 229	-215 757	0.3
UE	33	459 385	535 484	2 350 725	2 296 037	54 710	-105 339	5.2
Total	250	2 367 857	2 421 327	9 904 133	9 422 463	197 726	-205 404	0.7

Note : Note ; le CA 2003 est basé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou sur les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières pour les marchés.

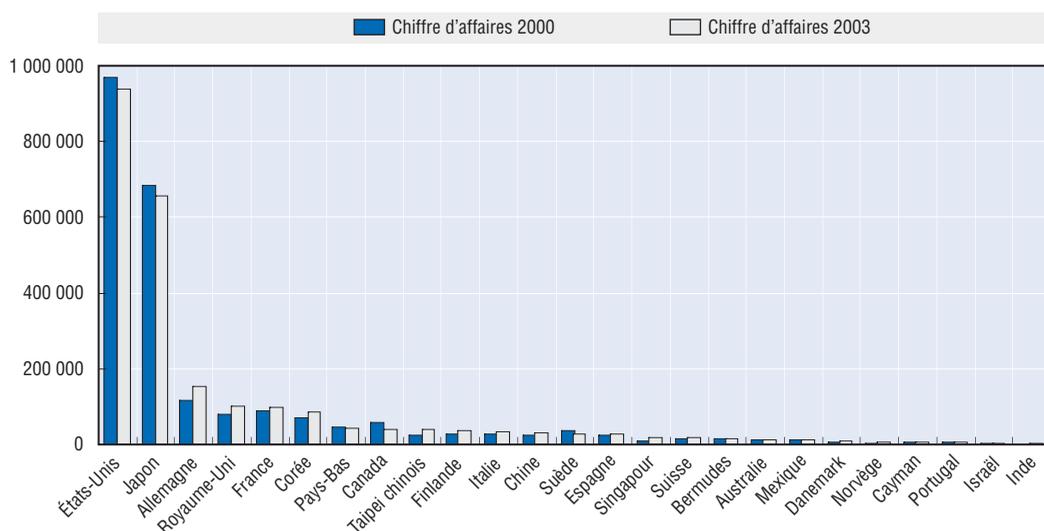
cinq en Allemagne, quatre au Kenya, trois en Chine, aux Pays-Bas, en Suède et en Suisse, deux aux Bermudes, en Inde et à Singapour, et une en Australie, aux îles Cayman, au Danemark, en Finlande, en Israël, en Italie, au Mexique, en Norvège, au Portugal et en Espagne. Certains indices révèlent un déplacement vers l'Asie, avec parmi le Top 250 11 entreprises de moins qu'en 2001 établies aux États-Unis en 2003 et cinq de plus au Taipei chinois, trois en République populaire de Chine, deux en Inde, une en Corée et une à Singapour.

Les entreprises basées aux États-Unis ont enregistré en 2003 un chiffre d'affaires de 940 milliards d'USD (soit 41 % du chiffre d'affaires du Top 250 dans la zone OCDE), assuré près de 40 % de l'emploi total des entreprises dans la zone OCDE et inscrit 46 % des pertes nettes globales des entreprises de l'OCDE (99 milliards d'USD). Les entreprises établies au Japon ont enregistré 28,5 % du chiffre d'affaires total des entreprises de l'OCDE du Top 250 en 2003 (656 milliards d'USD), assuré 27 % de l'emploi total de l'OCDE et inscrit près de 10 % des pertes nettes globales. Les entreprises basées dans l'Union européenne ont enregistré 23 % du chiffre d'affaires des entreprises de l'OCDE et près de 26 % de l'emploi total des entreprises de l'OCDE, ce qui laisse supposer que l'intensité de main-d'œuvre est quelque peu plus élevée dans les entreprises européennes. Les entreprises basées au Royaume-Uni ont enregistré 4 % des recettes (101 milliards d'USD), employé 346 000 salariés et encouru une perte nette de 45 milliards d'USD ; celles basées en France ont enregistré 4 % du chiffre d'affaires total du Top 250 (99 milliards d'USD), assuré 5,3 % de l'emploi, subi une perte nette de 25,5 milliards d'USD, et celles basées au Canada ont représenté 1,7 % du chiffre d'affaires du Top 250 (41 milliards d'USD), employé 193 000 salariés et encouru une perte nette de 4,4 milliards d'USD.

Les résultats des entreprises sont inégaux d'un pays à l'autre depuis quelques années. Les chiffres d'affaires parmi les entreprises du Top 250 ont entre 2000 et 2003 diminué dans sept pays et augmenté dans 18 autres (figure A.2). Les sept entreprises basées au Canada ont enregistré une baisse de recettes de 11 % pendant les trois années allant jusqu'à 2003, les trois entreprises établies en Suède une baisse de 8 %, et celles établies aux Pays-Bas, au Mexique et en Israël une diminution de 3,5 % environ. En revanche, les entreprises établies en Inde ont enregistré une augmentation des recettes de 34 % par an entre 2000 et 2003, celles établies en Norvège une hausse de 26 %, celles établies à Singapour une augmentation de 24 % et celles du Taipei chinois une augmentation de 17 %. Il est évident que là où il n'existe qu'un petit nombre d'entreprises les résultats dépendent davantage de l'entreprise que du marché.

Les résultats nets ont été négatifs en 2002 pour les entreprises établies dans dix pays, tout particulièrement aux États-Unis, au Royaume-Uni, en France, en l'Allemagne, au Japon et aux Pays-Bas ; ils ont été positifs dans les 15 autres pays, notamment en Corée et en Chine. Les dépenses consacrées à la R-D par les entreprises établies en Suède, en Finlande, aux Pays-Bas et en Allemagne ont représenté une part du revenu légèrement plus importante

Figure A.2. **CA des entreprises du Top 250 du secteur des TIC, par pays/économie d'enregistrement**  
Millions d'USD



Note : Le CA 2003 est basé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou sur les quatre trimestres les plus récents.  
Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières pour les marchés.

que la moyenne du Top 250 dans le monde. Cela est probablement dû à la composition sectorielle des entreprises, à leurs différents niveaux de spécialisation et à leur rôle dans les systèmes mondiaux de production.

### Composition par branche du Top 250 du secteur des TIC

Depuis que le Top 250 a été établi pour la première fois en 2001, on constate une certaine diminution du nombre de producteurs dans les domaines de l'électronique, du matériel et des systèmes, et une augmentation du nombre de prestataires de services (tableau A.2). Au niveau des branches, 82 (33 %) entreprises du Top 250 actuel sont des fabricants de matériel et de composants électroniques, 47 (19 %) des producteurs de matériel et de systèmes des TI, 38 (15 %) des fournisseurs de services de télécommunications et 38 autres des prestataires de services des TI, 25 (10 %) des éditeurs de logiciels et 20 (8 %) des producteurs de matériel et de systèmes de communication.

Les entreprises de matériel et de composants électroniques et les entreprises de services de télécommunications ont assuré en 2003 la majeure partie du chiffre d'affaires du Top 250, soit quelque 830 milliards d'USD et 760 milliards d'USD respectivement (figure A.3). Les recettes des entreprises de matériel des TI ont été de 440 milliards d'USD, celles des entreprises de services de TI et de matériel de communication de 145 milliards d'USD et de 160 milliards d'USD respectivement, et celles des entreprises de logiciels de 83 milliards. La part des entreprises de matériel et de composants électroniques dans l'emploi total du Top 250 a été d'environ 40 % en 2002, les entreprises de télécommunication représentant 28 %, contre 15 % pour les entreprises de matériel et de systèmes de TI, 9 % pour les entreprises de services de TI, 6 % pour les entreprises de matériel de communication et 3 % pour les entreprises de logiciel.

En 2003, c'est parmi les entreprises de services de télécommunications que les recettes moyennes du Top 250 ont été les plus élevées, avec un chiffre de 20 milliards d'USD. Les entreprises de matériel et composants électroniques ont encaissé en moyenne 10 milliards d'USD, les entreprises de matériel des TI 9.4 milliards et les entreprises de matériel de communication 8 milliards. Les entreprises de logiciel et de services sont en général moins importantes avec, en moyenne, des recettes de 3.3 milliards et 3.8 milliards d'USD respectivement.

Au cours des dernières années, le chiffre d'affaires a le plus fortement progressé parmi les entreprises de logiciel, de services des TI et de télécommunications, qui ont toutes enregistré une augmentation annuelle de 5 % ou plus entre 2000 et 2003 (tableau A.2 et figure A.4). Les entreprises de matériel et systèmes des TI ont enregistré de nouveau des recettes comparables à celles de 2000, après une baisse de 25 milliards d'USD. Les chiffres d'affaires ont diminué dans les autres secteurs. Ceux des entreprises de matériel de télécommunications ont reculé de 12 % par an entre 2000 et 2003, alors que ceux des entreprises de matériel et composants électroniques n'enregistraient qu'une très légère baisse. On note des différences entre les entreprises spécialisées dans les semi-conducteurs (par exemple Intel) et les entreprises d'électronique multiproduits (par exemple Mitsubishi), mais les entreprises spécialisées de semi-conducteurs sont trop peu nombreuses parmi le Top 250 pour une analyse désagrégée détaillée.

Bien que les recettes aient augmenté, les entreprises du secteur des télécommunications ont subi des pertes nettes importantes de 147 milliards d'USD en 2002 (figure A.5). Le secteur du matériel de communication a subi des pertes nettes de 40 milliards d'USD et celui du matériel et des composants électroniques des pertes nettes de 22 milliards. Le secteur du matériel et systèmes des TI a également subi une perte globale de 6.4 milliards d'USD. En revanche, les secteurs du logiciel et des services des TI ont encaissé des bénéfices nets en 2002 de 3.7 et 5.4 milliards d'USD respectivement.

La croissance de l'emploi au cours de la période 2000-02 a été la plus forte dans les entreprises de services des TI du Top 250, avec une progression de 4 % par an. L'emploi dans les secteurs du logiciel et des télécommunications

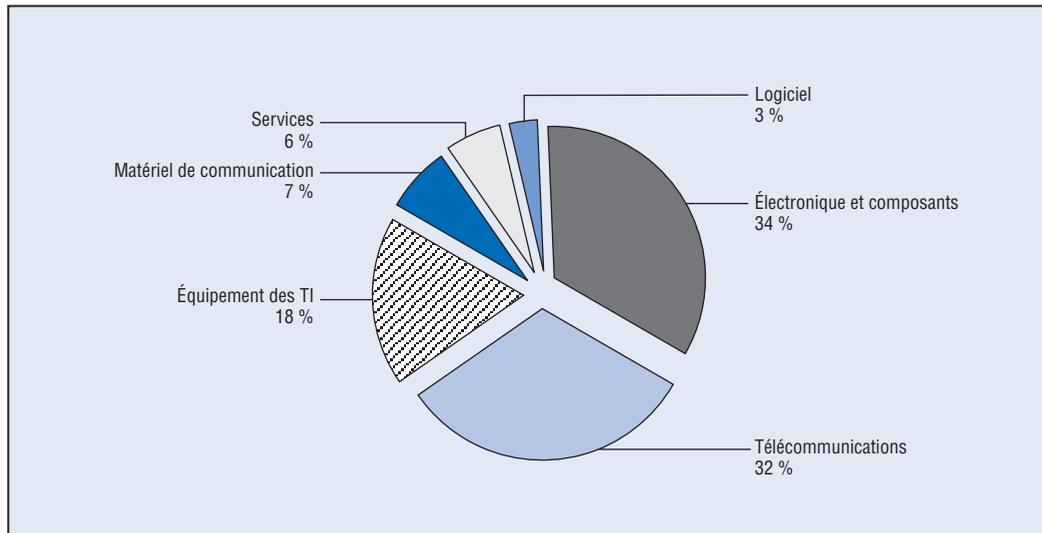
Tableau A.2. **Composition par branche du Top 250 du secteur des TIC**  
Millions d'USD et pourcentages

Branche	CA 2000 millions d'USD	CA 2003* millions d'USD	Croissance %	Effectifs 2000	Effectifs 2002	Croissance %	Résultats nets 2000 millions d'USD	Résultats nets 2002 millions d'USD	R-D ; part des ventes %
Communications et matériel	231 625	159 350	-11.7	866 740	564 138	-19.3	9 174	-39 710	15.8
Électronique et composants	845 043	830 685	-0.6	3 954 999	3 780 118	-2.2	63 574	-21 658	7.3
Matériel des TI	437 396	441 256	0.3	1 479 904	1 402 105	-2.7	22 180	-6 429	6.4
Services	123 420	143 533	5.2	767 759	831 227	4.1	9 746	5 384	3.0
Logiciel	70 634	82 897	5.5	243 293	244 484	0.2	15 677	3 710	15.1
Télécommunications	659 740	763 606	5.0	2 591 438	2 600 391	0.2	77 375	-146 701	1.7
Total	2 367 857	2 421 327	0.7	9 904 133	9 422 463	-2.5	197 726	-205 404	6.8

Note : Le CA 2003 est basée sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou sur les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières pour les marchés.

Figure A.3. Répartition par branche du chiffre d'affaires du Top 250 du secteur des TIC – 2003  
Pourcentages

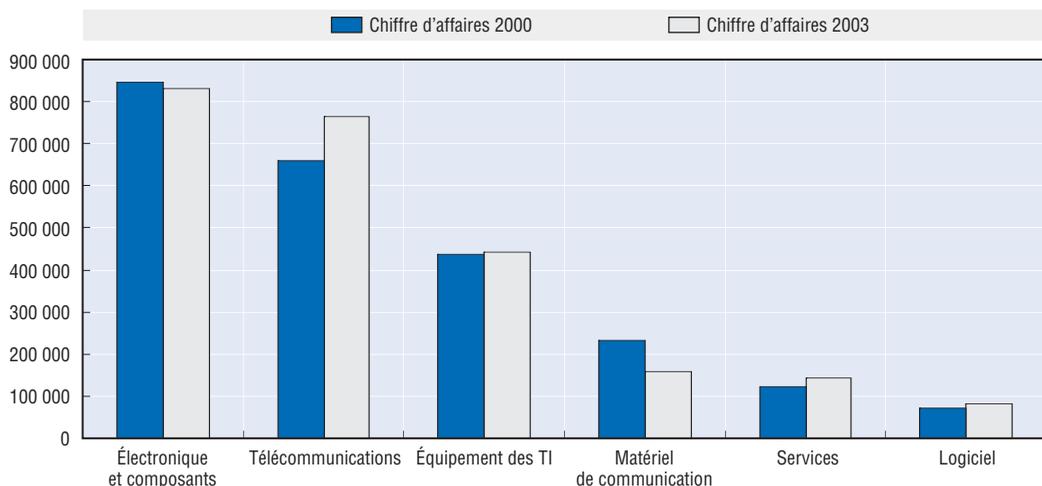


Note : Le CA 2003 est basé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou sur les quatre trimestres les plus récents.  
Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

est resté à un niveau constant au cours de la période, tandis que d'autres branches ont supprimé des postes. La plus forte contraction de l'emploi s'est produite dans les entreprises de matériel de communication, où les effectifs ont fléchi de près de 19 % par an.

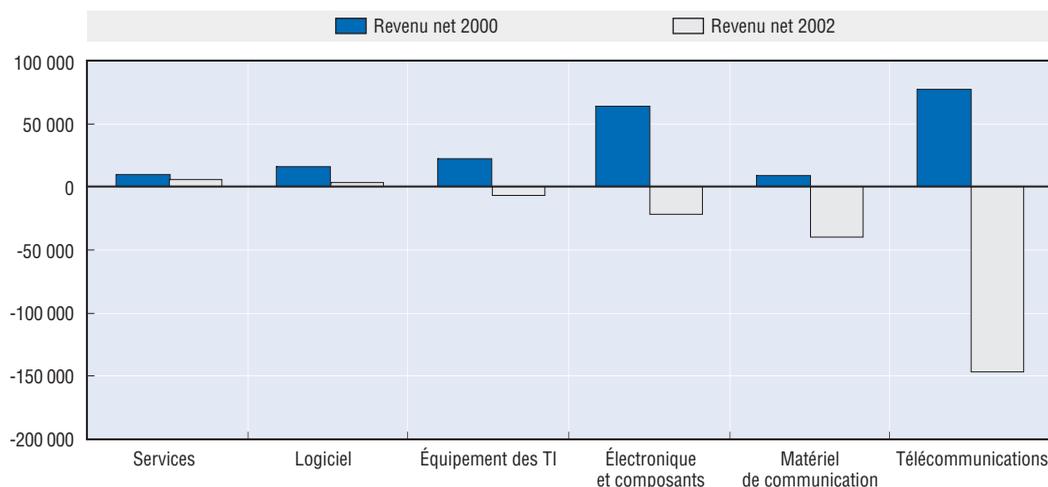
Les données sur la R-D sont incomplètes, mais il en ressort clairement que la plus large part de la R-D des entreprises du Top 250 a été assurée par les entreprises de matériel et composants électroniques (à hauteur de 44 % du total), les entreprises de matériel et systèmes des TI (20 %) et les entreprises de matériel de communication (20 %). Les dépenses de R-D des entreprises de logiciel et de services de télécommunications ont toutefois augmenté plus

Figure A.4. Répartition par branche du CA du Top 250 du secteur des TIC  
Millions d'USD



Note : Le CA 2003 est basé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou sur les quatre trimestres les plus récents.  
Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières pour les marchés.

Figure A.5. **Résultats nets des entreprises du TOP 250 du secteur des TIC**  
Millions d'USD



Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

rapidement sur la période 2000-02, de 4.6 % et 2.4 % par an respectivement. En 2002, les entreprises du Top 250 appartenant au secteur du matériel de communication et publiant leurs dépenses de R-D ont consacré près de 16 % de leurs recettes à cette activité, contre 15 % pour les entreprises de logiciel, 7.3 % pour les entreprises de matériel et composants électroniques, 6.4 % pour les entreprises de matériel et systèmes des TI, 3 % pour les entreprises de services et moins de 2 % pour les entreprises de services de télécommunications. Les parts des dépenses consacrées à la R-D ont été augmentées dans une certaine mesure par le fait que les recettes ont été conjoncturellement plus faibles, notamment parmi les entreprises de matériel et systèmes de communications. Quoiqu'il en soit, le secteur producteur des TIC continue d'être marqué par des niveaux élevés d'innovation technologique.

Les variations sectorielles dans les niveaux moyens des bénéfices traduisent l'incidence du ralentissement de l'activité et des dépréciations récentes dans les télécommunications. Bien que les données soient incomplètes, il apparaît que les entreprises de services de télécommunications ont subi en moyenne une perte nette de 3.9 milliards d'USD et les entreprises de matériel de communication une perte nette moyenne de 2 milliards in 2002. Les entreprises de matériel et composants électroniques ont enregistré une perte nette d'environ 260 millions d'USD et les entreprises de matériel des TI une perte nette moyenne de 150 millions. En revanche, les autres secteurs ont réalisé en moyenne des bénéfices nets, à savoir 154 millions d'USD pour les entreprises de services de TI et 148 millions pour les entreprises de logiciel. Les données provisoires pour 2003 laissent prévoir un redressement de la rentabilité, encore qu'inégal, les fabricants de matériel de communication du Top 250 subissant une perte nette globale de 200 millions d'USD environ alors que tous les autres secteurs ont réalisé des bénéfices nets, avec des gains élevés de rentabilité pour les entreprises de logiciel et, dans une moindre mesure, pour les services de télécommunications et des TI.

Toutefois, les différences sectorielles de rentabilité au cours du ralentissement et de la reprise ne traduisent pas nécessairement une évolution implicite du matériel vers les services, mais peuvent exprimer l'intensité relative de capital et de main-d'œuvre et les niveaux relatifs de concurrence, les industries de forte intensité de main-d'œuvre (par exemple les services des TI) étant mieux à même de maîtriser rapidement leurs coûts que les branches capitalistiques (comme la fabrication de matériel électronique ou les semi-conducteurs). L'aspect le plus marquant des cinq dernières années a été l'investissement trop enthousiaste dans les infrastructures de communications, qui a été suivi d'un effondrement dû autant à l'évolution de la réglementation et au manque d'expérience de l'industrie qu'aux forces du marché. Ces effets ont été accentués par la concomitance des investissements nécessités par la crainte du « bogue » de l'an 2000 et de la disponibilité de capitaux à faible coût pour les entreprises des TIC, du fait des valorisations boursières sans précédent atteintes par les entreprises Internet.

### Performances des différentes entreprises

Depuis que le Top 250 du secteur des TIC a été établi en 2001 (OCDE, 2002), on dénombre quelque 35 entrées et sorties. Certaines des entreprises sortantes n'ont pas communiqué de résultats récents (par exemple MCI/Worldcom)

et plusieurs autres ont été rachetées (par exemple Compaq par Hewlett Packard, C-MAC Industries par Solectron, SCI Systems par Sanmina, etc.). La plupart d'entre elles, toutefois, ont tout simplement vu leur chiffre d'affaires tomber au-dessous du seuil (comme ACT Manufacturing, ASM International, Ciena, Cirrus Logic, Comark, ECI Telecom, Iomega, Kemet, Kingston Technology, etc.). Les nouvelles entrées dans la liste s'expliquent par des facteurs tels que la déréglementation et la privatisation des télécommunications, la création d'entreprises dérivées ou une forte croissance organique. Les chefs de file des nouveaux entrants sont des entreprises de télécommunications (tels China Mobile, China Unicom, Singtel, Tele2 et Telenor) ; parmi les entreprises dérivées, on peut citer Benq et Infineon Technologies, et quant à la liste des nouveaux entrants en forte croissance, elle comprend Dassault Systèmes, Elite Computer Systems, GTSI, Infogrames/Atari, Infosys, Level 3 Communications, Lite-on Technology, Nvidia, Trend Micro, UTStarcom, Verisign et Wipro.

Sur l'ensemble du Top 250, 129 entreprises ont accru leur chiffre d'affaires entre 2000 et 2003 et 121 ont subi un recul. Neuf ont enregistré une croissance de plus de 50 % par an (Acer, Nvidia, EliteGroup, Trend Micro, Platinum Equity, Vodafone, Infosys, Level 3 Communications et UTStarcom). Sur les 20 entreprises ayant eu la croissance la plus rapide, dix étaient établies aux États-Unis et cinq au Taipei chinois, une (Vodafone) faisait partie du Top 50 et quatre faisaient partie du Top 100. Neuf de ces 20 entreprises étaient des entreprises de logiciel ou de services et 11 des fabricants de matériel. L'on notera avec intérêt que quatre des 20 entreprises ayant eu la croissance la plus rapide étaient détenues par des capitaux privés, alors que le Top 250 ne comprend que sept entreprises de ce type, dont une seule qui a vu son chiffre d'affaires baisser au cours de la période. À l'autre extrémité de l'échelle, 19 entreprises du Top 250 ont enregistré une baisse de chiffre d'affaires supérieure à 20 % par an entre 2000 et 2003. Quatorze d'entre elles étaient établies aux États-Unis, une figurait parmi le Top 50 (Ericsson), quatre appartenaient au Top 100 et 18 étaient des fabricants de matériel.

### Le Top 50 du secteur des TIC

Un classement des 50 premières entreprises du secteur des TIC (tableau A.3) donne à penser que l'industrie est relativement concentrée, puisqu'en 2003 elles ont assuré 71 % du chiffre d'affaires global du Top 250. Le chiffre d'affaires global du Top 50 est resté relativement stable au cours de la période 2000-03, passant de 1 617 milliards d'USD à 1 718 milliards, soit une augmentation de 2 %. Les données sur l'emploi sont incomplètes, mais il semble s'être produit une baisse de quelque 250 000 salariés, leur nombre tombant à 6.1 millions au cours de la période 2000-02. En 2003, les entreprises du Top 50 ont enregistré un chiffre d'affaires moyen de 34 milliards d'USD et employé un effectif moyen de 121 000 personnes. En 2000, elles avaient encaissé un total net de 125 milliards d'USD, mais encouru une perte nette de 95 milliards en 2002. En moyenne, elles ont enregistré des recettes de 2.5 milliards d'USD en 2000, mais subi une perte de 1.9 milliard en 2002. Les données provisoires laissent prévoir un retour à la rentabilité en 2003, les recettes nettes totales atteignant 45 milliards d'USD, avec une moyenne de 1 milliard. Les dépenses moyennes de R-D des entreprises du Top 50 pour lesquelles des données sont disponibles ont légèrement dépassé 2 milliards d'USD. En 2003, 18 entreprises du Top 50 étaient basées aux États-Unis, 13 au Japon, trois en Corée, deux en France, en Allemagne et au Royaume-Uni et une en Australie, aux Bermudes, au Canada, en Chine, en Espagne, en Finlande, en Italie, aux Pays-Bas, à Singapour et en Suède.

Si l'on considère le chiffre d'affaires 2003, les entreprises les plus importantes du Top 50 ont été NTT, IBM, Siemens, Hewlett-Packard (y compris Compaq), Verizon, Hitachi, Sony, Matsushita Electric, France Télécom et Deutsche Telekom. À l'autre extrémité de l'éventail, figurent les sept entreprises dont le chiffre d'affaires a été inférieur à 15 milliards d'USD en 2003 (Korea Telecom, Telstra, Flextronics, Accenture, Ricoh, Ericsson et BCE). Quant aux effectifs, les classements sont analogues, huit entreprises (Siemens, IBM, Hitachi, Matsushita, Deutsche Telekom, Verizon, NTT et France Télécom) employant plus de 200 000 salariés in 2002. Cette même année, 28 des entreprises du Top 50 employaient moins de 100 000 personnes.

Alors que certaines entreprises de TIC ont comprimé leurs budgets de R-D afin de maîtriser les coûts pendant les périodes difficiles, d'autres ont jugé nécessaire de maintenir et même d'accroître ces dépenses afin d'innover au cours des années à venir. Globalement, 22 entreprises du Top 50 ont réduit leurs dépenses de R-D entre 2000 et 2002 et neuf seulement les ont sensiblement augmentées. Les données sur les dépenses de R-D ne sont pas connues pour 11 de ces 50 entreprises. Parmi les autres, six ont dépensé plus de 4 milliards d'USD pour la R-D en 2002 (Siemens, IBM, Matsushita, Ericsson, Microsoft et Intel). Sur l'ensemble des 50 premières entreprises, celles communiquant leurs dépenses de R-D ont consacré en moyenne à cette activité 5 % de leurs recettes de 2002. L'intensité de la R-D varie considérablement. Alors que ses ventes s'effondraient, Ericsson a investi près de 30 % de ses recettes dans la R-D en 2002, tandis que six autres entreprises du Top 50 consacraient à cette activité entre 10 % et 20 % (Cisco Systems 18 %, Microsoft 15 %, Intel 15 %, Motorola 14 %, Alcatel 11 % et Nokia 10 %).

La rentabilité a aussi été inégale. En 2002, 18 entreprises du Top 50 ont réalisé un bénéfice net de 1 milliard d'USD ou plus, dont cinq enregistrant plus de 4 milliards (Microsoft 7.8 milliards d'USD, Samsung 5.9 milliards, SBC Communications 5.7 milliards, China Mobile 4.5 milliards et Verizon 4 milliards). Pas moins de 19 entreprises du Top 50 ont signalé une perte nette pour 2002, quatre d'entre elles (toutes des entreprises de services de télécommunications) faisant état de pertes de plus de 20 milliards d'USD (France Télécom, Deutsche Telekom, Vodafone et Qwest). Les premiers résultats montrent que 22 entreprises du Top 50 ont réalisé un bénéfice net de 1 milliard ou plus en 2003.

Tableau A.3. **Le Top 50 du secteur des TIC**  
En millions d'USD à prix courants et nombre de salariés

Société	Pays	Branche	CA 2000	CA 2003	Effectifs 2000	Effectifs 2002	R-D 2000	R-D 2002	Résultats nets 2000	Résultats nets 2003	Capitalis. Boursière 2003
NTT	Japon	Télécom.	92 679	91 026	224 000	213 062	3 178	3 118	-603	1 945	31 747
IBM	États-Unis	Matériel des TI	85 089	86 902	316 303	315 889	5 084	4 750	8 093	5 892	141 805
Siemens	Allemagne	Électronique	64 405	85 894	419 000	426 000	4 425	5 490	6 528	2 573	53 873
Hewlett-Packard	États-Unis	Matériel des TI	48 870	71 256	158 600	141 000	2 627	3 312	3 697	2 067	59 228
Verizon	États-Unis	Télécom.	64 707	67 734	260 000	245 000	..	..	11 797	9 874	99 159
Hitachi	Japon	Électronique	72 725	67 157	323 827	306 989	3 930	3 307	154	..	12 226
Sony	Japon	Électronique	62 046	63 353	189 700	168 000	3 660	3 455	1 131	921	33 785
Matsushita	Japon	Électronique	68 711	62 744	314 267	291 232	4 881	4 514	874	-155	21 745
France Télécom	France	Télécom.	30 480	52 048	188 866	211 554	530	680	3 313	-21 742	24 140
Deutsche Telekom	Allemagne	Télécom.	37 559	50 528	170 000	255 896	642	849	5 437	..	47 260
Vodafone	Royaume-Uni	Télécom.	11 929	47 962	29 465	67 178	109	164	838	-15 504	122 931
Toshiba	Japon	Matériel des TI	53 349	47 944	190 870	176 398	3 103	2 601	-305	148	13 679
Samsung	Corée	Électronique	34 573	47 613	173 000	173 000	1 332	2 500	4 768	5 946	40 404
SBC	États-Unis	Télécom.	51 374	42 310	220 090	175 980	..	..	7 800	7 844	67 703
NEC	Japon	Matériel des TI	48 343	41 090	154 787	141 909	2 924	2 661	97	-208	12 080
Fujitsu	Japon	Matériel des TI	48 484	38 480	188 053	170 111	3 722	2 790	397	-1 017	9 226
Nokia	Finlande	Mat. de com.	27 868	37 670	58 708	57 716	2 371	2 879	3 613	4 469	74 012
AT&T	États-Unis	Télécom.	46 850	36 480	84 800	71 000	313	254	4 669	1 830	18 297
Dell Computer	États-Unis	Matériel des TI	25 265	35 404	40 000	39 100	374	452	1 666	2 122	82 350
Telecom Italia	Italie	Télécom.	27 516	32 983	107 171	101 713	247	124	3 231	..	45 812
Microsoft	États-Unis	Logiciel	22 956	32 187	47 600	50 500	3 772	4 307	9 421	9 993	285 413
Mitsubishi	Japon	Électronique	35 021	30 848	116 588	116 192	1 615	1 632	230	-94	..
BT	Royaume-Uni	Télécom.	28 356	30 460	132 000	108 600	552	540	2 111	6 724	22 568
Philips	Pays-Bas	Électronique	34 736	29 947	219 000	170 000	2 553	2 871	8 786	-2 498	21 471
Intel	États-Unis	Électronique	33 726	28 527	86 100	78 700	3 897	4 034	10 535	4 560	177 332
Telefonica	Espagne	Télécom.	24 100	26 739	145 730	161 029	..	..	725	..	47 180
Motorola	États-Unis	Mat. de com.	30 931	26 293	121 000	97 000	4 440	3 754	817	578	23 947
Sprint	Japon	Électronique	25 020	25 760	86 673	97 802	1 805	1 864	1 244	2 044	42 202
KDDI	États-Unis	Télécom.	23 145	25 604	84 100	72 200	..	..	-732	3 350	..
Bell South	Japon	Télécom.	14 159	23 591	7 361	9 300	73	67	-99	486	13 063
Bell South	États-Unis	Télécom.	26 151	22 399	103 900	77 000	..	..	4 220	3 126	41 612
EDS	États-Unis	Services	18 856	21 731	122 000	137 000	24	0	1 143	458	10 608
Sanyo Electric	Japon	Électronique	18 005	19 856	83 519	80 500	928	853	201	116	..
Cisco Systems	États-Unis	Mat. de com.	18 928	18 878	38 000	36 000	2 704	3 448	2 668	3 578	133 215
Alcatel	France	Mat. de com.	28 815	18 694	131 598	75 940	2 610	2 100	-521	-4 258	13 203
LG Electronics	Corée	Électronique	20 085	18 080	55 000	55 000	312	551	356	297	..
3M	États-Unis	Électronique	16 699	17 179	75 026	68 774	1 101	1 066	1 782	2 177	56 129
Emerson	États-Unis	Électronique	15 545	17 042	123 400	111 500	594	530	1 422	1 278	22 757
Sharp	Japon	Électronique	17 210	16 834	49 748	46 518	1 363	1 154	261	274	11 433
Tech Data	États-Unis	Services	16 992	15 739	10 500	8 000	..	..	128	-200	1 900
Xerox	États-Unis	Électronique	18 751	15 716	91 500	67 800	1 064	917	-273	139	7 544
China Mobile	Chine	Télécom.	13 581	15 527	38 345	59 633	..	..	2 915	3 954	40 608
Qwest	États-Unis	Télécom.	16 610	15 487	67 000	50 788	..	..	-81	..	5 984
BCE	Canada	Télécom.	12 597	14 987	74 910	66 266	..	..	3 200	1 417	17 993
Ericsson	Suède	Mat. de com.	29 866	14 971	105 129	85 198	4 587	4 424	2 300	-2 670	23 844
Ricoh	Japon	Électronique	12 870	14 732	67 300	74 600	591	644	373	615	13 997
Accenture	Bermudes	Services	11 331	13 397	71 300	75 000	252	235	2 464	498	19 691
Flextronics	Singapour	Électronique	6 959	13 379	75 000	95 000	..	..	159	-84	6 585
Telstra	Australie	Télécom.	11 246	13 242	50 761	44 977	29	28	1 750	2 216	31 250
Korea Telecom	Corée	Télécom.	10 686	13 104	52 533	48 668	..	..	789	..	..

Note : Le CA 2003 est basé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/518627627148>

La capitalisation boursière a été affectée par l'éclatement de la « bulle » Internet, avec de fortes diminutions de la valorisation d'un grand nombre d'entreprises de premier plan du secteur des TIC. Bien que les données soient incomplètes, les statistiques montrent que la capitalisation du Top 50 a fléchi d'environ 11 % par an entre 2001 et 2003. On ne dispose pas de données sur la capitalisation de sept entreprises du Top 50, mais parmi les entreprises restantes 13 ont enregistré une progression de leur valorisation sur le marché et 30 ont enregistré un recul. Parmi celles dont la valorisation a progressé, il faut citer Telecom Italia, Accenture, 3M, Siemens, Dell, Xerox,

Canon, Hewlett-Packard et Cisco Systems. D'autres, au contraire, ont subi une perte de valeur considérable ; Alcatel, Owest, AT&T, Fujitsu, BT, EDS, NEC, SBC Communications, NTT et Hitachi.

Depuis 2001 neuf entreprises des TIC ont été ajoutées au Top 50 ou en ont été retirées. Compaq n'est plus sur la liste à la suite de son rachat par Hewlett-Packard, PricewaterhouseCoopers Consulting a été repris par IBM et MCI/Worldcom n'a pas communiqué pendant sa restructuration. D'autres entreprises retirées de la liste ont tout simplement perdu du terrain dans les classements ; Sun Microsystems est tombé de la 42<sup>e</sup> place à la 52<sup>e</sup>, Lucent Technologies de la 20<sup>e</sup> à la 66<sup>e</sup>, Solectron de la 48<sup>e</sup> à la 56<sup>e</sup> et Nortel Networks de la 26<sup>e</sup> à la 59<sup>e</sup>. Les entreprises ajoutées à la liste sont Samsung Electronics, LG Electronics et China Mobile, ainsi qu'un certain nombre d'entreprises qui montent rapidement, en particulier Vodafone, qui est passé de la 61<sup>e</sup> place en 2001 à la 11<sup>e</sup> en 2003, Ricoh (de la 53<sup>e</sup> à la 45<sup>e</sup>), Flextronics (de la 55<sup>e</sup> à la 48<sup>e</sup>) et Korea Telecom (de la 65<sup>e</sup> à la 49<sup>e</sup>). Dans le Top 50 de 2003 les entreprises dont le chiffre d'affaires a le plus progressé entre 2000 et 2003 sont Vodafone, Flextronics, France Télécom, KDDI, Microsoft, Dell, Samsung et Deutsche Telekom.

### Top 10 des différentes branches

Du fait que les grands groupes de l'électronique et des télécommunications dominent le Top 50, celle-ci ne donne guère d'indications sur les principaux acteurs des autres branches ou sur leurs résultats. Dans cette section les activités des 10 premières entreprises de chaque branche du secteur des TIC sont analysées ; matériel et systèmes de communication, matériel et composants électroniques, matériel et systèmes des TI, services des TI, logiciel et services de télécommunications.

### Matériel et systèmes de communication

Sur la base du chiffre d'affaires 2003, cinq entreprises du Top 10 de la branche matériel et systèmes de communication figurent dans le Top 50 du secteur des TIC et deux autres figurent dans le Top 100. Ce Top 10 a réalisé un chiffre d'affaires cumulé de 148 milliards d'USD en 2003 (tableau A.4). En 2002, ces entreprises ont employé un total de 490 000 salariés et consacré 15.5 % de leurs recettes à la R-D. Les récentes difficultés apparues dans cette branche ont conduit à un retournement du résultat net, le bénéfice de 7.4 milliards d'USD enregistré par ces 10 entreprises en 2000 laissant la place à une perte globale de 20 milliards en 2002.

Entre 2000 et 2002, les recettes totales du Top 10 ont diminué de 17 % par an. Les résultats provisoires pour 2003 semblent indiquer une persistance des difficultés, bien que les recettes globales aient atteint 148 milliards d'USD. Entre 2000 et 2002, l'emploi total a fléchi de 18 % par an et les recettes nettes totales ont diminué de plus de 27 milliards d'USD. Toutefois, depuis 2001 seulement deux entreprises sont sorties du Top 10 (Marconi, qui est tombé de la 8<sup>e</sup> place in 2000 à la 11<sup>e</sup> en 2003, et Tellabs, qui a reculé de la 10<sup>e</sup> à la 14<sup>e</sup>) et ont été remplacées par Qualcomm et L-3 Communications, entreprise de matériel et systèmes de communication ayant enregistré la croissance la plus rapide sur la période, avec des recettes en hausse de 35 % par an. L'emploi chez L-3 Communications a presque doublé et son résultat net a progressé de 47 % par an<sup>3</sup>. Ces progressions s'expliquent par les nouveaux débouchés apparus sur les marchés de la sécurité, de la défense et des communications mobiles.

Dans le Top 10 de la branche matériel et systèmes de communication, L-3 Communications, Nokia et Qualcomm sont les seules à avoir enregistré une croissance entre 2000 et 2003. Toutes les autres entreprises de ce Top 10 ont

Tableau A.4. **Top 10 des fabricants de matériel et systèmes de communication**

Millions d'USD et nombre de salariés

Société	Pays	CA 2000	CA 2002	CA 2003e	Effectifs 2000	Effectifs 2002	R-D 2000	R-D 2002	Résultats nets 2000	Résultats nets 2002
Nokia	Finlande	27 868	28 317	37 670	58 708	57 716	2 371	2 879	3 613	3 190
Motorola	États-Unis	30 931	26 679	26 293	121 000	97 000	4 440	3 754	817	-2 485
Cisco Systems	États-Unis	18 928	18 915	18 878	38 000	36 000	2 704	3 448	2 668	1 893
Alcatel	France	28 815	18 427	18 694	131 598	75 940	2 610	2 100	-521	-5 284
Ericsson	Suède	29 866	14 966	14 971	105 129	85 198	4 587	4 424	2 300	-1 952
Nortel Networks	Canada	27 948	10 560	9 600	94 500	36 960	3 663	2 230	-2 995	-3 585
Lucent	États-Unis	28 904	12 321	8 720	126 000	47 000	3 179	2 310	1 219	-11 735
L-3 Communications	États-Unis	1 910	4 011	4 675	14 000	27 000	24	35	83	178
Avaya	États-Unis	7 732	4 956	4 372	31 000	18 800	468	459	-375	-666
Qualcomm	États-Unis	3 197	3 040	3 936	6 300	8 100	340	452	622	360
Total		206 098	142 192	147 809	726 235	489 714	24 386	22 091	7 430	-20 087

Note : Le CA 2003 est basé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

vu leur chiffre d'affaires décroître. Lucent et Nortel ont subi une baisse de recettes de plus de 30 % par an, tandis que pour Ericsson, Avaya et Alcatel la baisse annuelle a été comprise entre 15 % et 20 % environ. Toutes les 10 premières entreprises de matériel et systèmes de communication, à l'exception de L-3 Communications et de Qualcomm, ont supprimé des emplois. Toutes sauf Nokia, Cisco Systems, L-3 Communications et Qualcomm ont affiché des pertes en 2002, alors que toutes sauf Nortel, Alcatel et Avaya avaient réalisé des bénéfices en 2000. Il est évident que les entreprises de matériel de communication ont été sérieusement touchées par le ralentissement récent et la soudaine diminution des investissements consacrés à l'infrastructure des télécommunications.

### Matériel et composants électroniques

Les principales entreprises de la branche de l'électronique sont en général de très grands groupes. Les 10 premières entreprises de matériel et composants électroniques sont toutes classées dans le Top 50 du secteur des TIC, ainsi que sept autres de la même branche. Elles tendent à être relativement diversifiées, de nombreux conglomérats de la branche – à l'exception d'Intel – ayant également d'importantes activités en dehors du secteur des TIC.

Les 10 premières entreprises de matériel et composants électroniques ont dégagé un total de recettes de 462 milliards d'USD en 2003 (tableau A.5). En 2002, elles ont employé un total de près de 2 millions de personnes, consacré 7 % de leurs recettes à la R-D et réalisé un bénéfice total dépassant légèrement 2 milliards d'USD. Entre 2000 et 2002, leurs recettes totales ont fléchi de 1.7 % par an. Les résultats provisoires pour 2003 laissent prévoir une amélioration des recettes. Entre 2000 et 2002 l'emploi total a diminué de près de 3 % par an et le bénéfice net total de 75 % par an. Toutefois, six entreprises de ce Top 10 ont réalisé un bénéfice en 2002. Les résultats provisoires pour 2003 semblent indiquer un retour à des niveaux plus élevés de rentabilité, le bénéfice net cumulé des neuf entreprises communiquant des informations dépassant 13 milliards d'USD. Samsung a été une des entreprises de matériel et composants électroniques affichant la croissance la plus rapide au cours de la période 2000-03, son chiffre d'affaires et son bénéfice net augmentant l'un comme l'autre de 11 % par an<sup>4</sup>. Ces résultats s'expliquent par une certaine concentration, notamment dans le domaine de la fabrication de matériel électronique en sous-traitance.

Tableau A.5. **Top 10 des fabricants de matériel et composants électroniques**  
Millions d'USD et nombre de salariés

Société	Pays	CA 2000	CA 2002	CA 2003	Effectifs 2000	Effectifs 2002	R-D 2000	R-D 2002	Résultats nets 2000	Résultats nets 2002
Siemens	Allemagne	64 405	79 260	85 894	419 000	426 000	4 425	5 490	6 528	2 450
Hitachi	Japon	72 725	63 625	67 157	323 827	306 989	3 930	3 307	154	-3 851
Sony	Japon	62 046	60 437	63 353	189 700	168 000	3 660	3 455	1 131	122
Matsushita	Japon	68 711	56 415	62 744	314 267	291 232	4 881	4 514	874	-3 412
Samsung	Corée	34 573	49 641	47 613	173 000	173 000	1 332	2 500	4 768	5 877
Mitsubishi	Japon	35 021	29 101	30 848	116 588	116 192	1 615	1 632	230	-622
Philips	Pays-Bas	34 736	30 019	29 947	219 000	170 000	2 553	2 871	8 786	-3 025
Intel	États-Unis	33 726	26 764	28 527	86 100	78 700	3 897	4 034	10 535	3 117
Canon	Japon	25 020	23 448	25 760	86 673	97 802	1 805	1 864	1 244	1 521
Sanyo	Japon	18 005	15 223	19 856	83 519	80 500	928	853	201	13
Total		448 967	433 933	461 700	2 011 674	1 908 415	29 026	30 519	34 452	2 191

Note : Le CA 2003 est basé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/025143281014>

Dans le Top 10 des entreprises de matériel et composants électroniques, outre Samsung, Siemens (mais pas Infineon Technologies), Sanyo, Canon et Sony ont enregistré une croissance de 1 % par an. En revanche, les recettes d'Intel en 2002 ont baissé de 5.4 % par an par rapport à l'année 2000, celles de Philips de 4.8 % par an, celles de Mitsubishi Electric de 4.1 %, celles de Matsushita de 3 % et celles d'Hitachi de 3.2 %. Les 10 premières entreprises de matériel et composants électroniques à l'exception de Canon et Siemens ont toutes supprimé des emplois. Alors que entreprises du Top 10 ont toutes réalisé un bénéfice en 2000, Hitachi, Matsushita, Phillips et Mitsubishi ont subi des pertes en 2002. Les données provisoires indiquent que six entreprises du Top 10 ont été bénéficiaires en 2003.

### Matériel et systèmes des TI

Les premiers producteurs de matériel et systèmes des TI sont également de grosses entreprises, bien que seulement six des 10 premiers figurent dans le Top 50 du secteur des TIC. Plusieurs entreprises de matériel et de

systèmes de TI ont également diversifié leurs activités, mais elles tendent à le faire dans le secteur des TIC (c'est-à-dire produire du matériel, des logiciels et des services des TI). La toute première entreprise, IBM, tire des services et du logiciel une plus grande partie de ses recettes que la plupart des autres entreprises de la branche. En 2000, IBM a réalisé la plus grosse part de son chiffre d'affaires dans le domaine du matériel, mais en 2002 45 % de ses recettes provenaient des services, 34 % du matériel et 16 % du logiciel (voir l'encadré A.2). Certaines autres entreprises de cette branche ont aussi des activités importantes dans le secteur des services. Ainsi, en 2002, les services ont contribué pour 44 % aux recettes de Fujitsu et pour 18 % à celles de Hewlett-Packard.

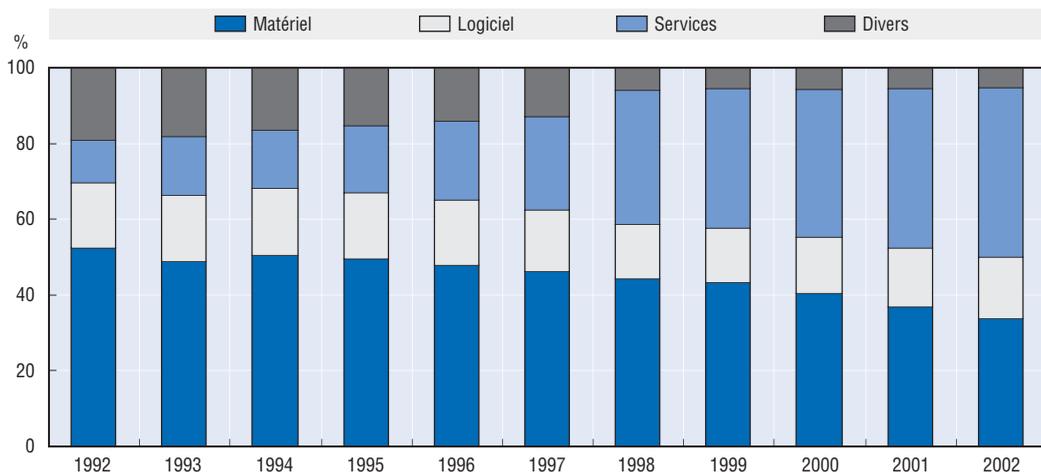
Le chiffre d'affaires global des 10 premières entreprises de matériel et systèmes des TI s'est élevé à 353 milliards d'USD en 2003 (tableau A.6). En 2002, ces entreprises ont employé légèrement plus de 1 million de personnes et consacré 6 % de leurs recettes à la R-D. Entre 2000 et 2002, le total de leurs recettes a fléchi de 2.6 % par an. Les données provisoires pour 2003 font toutefois apparaître un redressement. Entre 2000 et 2002, l'emploi total a diminué de 2.8 % par an et le résultat net total a fortement baissé, passant de 16.6 milliards d'USD de bénéfices nets à 4 milliards de pertes nettes, bien que quatre entreprises du Top 10 aient affiché un bilan positif en 2002. Là encore, les données provisoires pour 2003 font apparaître un retour à la rentabilité, avec un bénéfice net global de 6.8 milliards d'USD environ.

Les nouveaux arrivés dans le Top 10 des producteurs de matériel des TI depuis 2001 sont Hon Hai Precision, Seagate et Apple Computer. Les sortants sont Compaq Computer, qui a été repris par Hewlett-Packard, et Gateway et EMC, qui sont tombés à la 18<sup>e</sup> et 12<sup>e</sup> place respectivement. Hon Hai Precision est l'une des entreprises de matériel des TI dont la croissance a été la plus rapide au cours de la période 2000-03, avec un chiffre d'affaires en hausse de 37 % par an. Les autres producteurs de matériel des TI faisant partie du Top 250 et ayant enregistré une croissance rapide sont Acer (recettes en augmentation de 74 % par an), EliteGroup Computer (65 % par an), Lite-on Technology

Encadré A.2. Réorientation vers les services

Rares sont les entreprises qui illustrent mieux qu'IBM la réorientation vers les services. Entre 1992 et 2002, son chiffre d'affaires est passé de 64.5 milliards d'USD à 81.2 milliards, soit un rythme annuel moyen de 2.3 %. Au cours de la même période, ses recettes provenant de services sont passées de 7.4 milliards d'USD à 36.4 milliards, soit une hausse de 17.3 % par an. Pourtant, IBM est enregistrée auprès de la Commission de contrôle des opérations de bourse des États-Unis (SEC) dans la catégorie industrielle « Matériel informatique et de bureau » (SIC 3570).

Figure A.6. Recettes d'IBM par segment du marché 1992-2002



Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels et les déclarations à la SEC.

Tableau A.6. **Top 10 des entreprises de matériel et systèmes des TI**  
Millions d'USD et nombre de salariés

Société	Pays/économie	CA 2000	CA 2002	CA 2003	Effectifs 2000	Effectifs 2002	R-D 2000	R-D 2002	Résultats nets 2000	Résultats nets 2002
IBM	États-Unis	85 089	81 186	86 902	316 303	315 889	5 084	4 750	8 093	3 579
Hewlett-Packard	États-Unis	48 870	56 588	71 256	158 600	141 000	2 627	3 312	3 697	-903
Toshiba	Japon	53 349	43 018	47 944	190 870	176 398	3 103	2 601	-305	-1 954
NEC	Japon	48 343	41 562	41 090	154 787	141 909	2 924	2 661	97	-2 488
Fujitsu	Japon	48 484	39 931	38 480	188 053	170 111	3 722	2 790	397	-3 050
Dell Computer	États-Unis	25 265	31 168	35 404	40 000	39 100	374	452	1 666	1 246
Sun Microsystems	États-Unis	15 721	12 496	11 434	43 300	39 100	1 630	1 832	1 854	-587
Hon Hai Precision	Taipei chinois	2 900	6 780	7 428	9 000	9 000	..	..	..	..
Seagate	Îles Cayman	6 448	6 087	6 486	42 800	45 779	587	698	310	153
Apple Computer	États-Unis	7 983	5 742	6 210	8 568	10 211	380	446	786	65
<b>Total</b>		<b>342 451</b>	<b>324 558</b>	<b>352 634</b>	<b>1 152 281</b>	<b>1 088 497</b>	<b>20 431</b>	<b>19 542</b>	<b>16 594</b>	<b>-3 940</b>

Note : Le CA 2003 est calculé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/028872420202>

(46 % par an), Benq (32 % par an), Logitech (24 % par an) et Compal Electronics (23 % par an). Cinq des six entreprises de matériel de TI dont la croissance est la plus rapide sont basées au Taipei chinois, ce qui traduit en partie l'incidence des variations du taux de change vers la fin des années 90 et la mondialisation de la fabrication de matériel des TIC (voir chapitre 2).

Dans le Top 10 des producteurs de matériel des TI, Hon Hai Precision (voir ci-dessus), Dell (avec des recettes en hausse de 12 % par an) et Hewlett-Packard (hausse de 13 % par an) ont connu une forte croissance. En revanche, entre 2000 et 2003, les recettes de Sun Microsystems ont fléchi de 10 % par an, celles d'Apple de 8 % par an, celles de Fujitsu de 7 % par an, celles de NEC de 5 % par an environ et celles de Toshiba de 3.5 %. Les 10 premières entreprises de matériel des TI à l'exception d'Apple Computer ont toutes supprimé des emplois. Toutes, sauf IBM, Dell, Seagate et Apple, ont subi des pertes en 2002, alors que toutes sauf Toshiba avaient dégagé des bénéfices en 2000.

### Services des TI

Quatre seulement des 10 premières entreprises de services de TI figurent dans le Top 50 du secteur des TIC, alors que l'ensemble des dix sont dans le Top 100. Leurs recettes totales ont atteint près de 100 milliards d'USD en 2003, contre 89 milliards en 2000 (tableau A.7). Elles ont employé quelque 544 000 personnes en 2002 et ont

Tableau A.7. **Top 10 des sociétés de services des TI**  
Millions d'USD et nombre de salariés

Société	Pays	CA 2000	CA 2002	CA 2003	Effectifs 2000	Effectifs 2002	R-D 2000	R-D 2002	Résultats nets 2000	Résultats nets 2002
EDS	États-Unis	18 856	21 502	21 731	122 000	137 000	24	0	1 143	1 116
Tech Data	États-Unis	16 992	17 198	15 739	10 500	8 000	..	..	128	111
Accenture	Bermudes	11 331	13 105	13 397	71 300	75 000	252	235	2 464	245
CSC	États-Unis	9 345	11 379	11 347	68 000	90 000	..	..	403	334
First Data	États-Unis	5 922	7 636	8 129	30 071	29 000	..	..	930	1 238
ADP	États-Unis	6 168	7 004	7 147	41 000	40 000	460	475	841	1 101
CapGemini Ernst & Young	France	6 359	6 648	6 632	59 549	52 683	..	..	395	-485
SAIC	États-Unis	5 300	5 771	5 903	40 000	40 000	..	..	800	19
Unisys	États-Unis	6 885	5 607	5 709	37 400	36 400	334	273	225	223
Affiliated Computer Services	États-Unis	1 963	3 063	3 787	21 000	36 200	..	..	109	230
<b>Total</b>		<b>89 120</b>	<b>98 914</b>	<b>99 520</b>	<b>500 820</b>	<b>544 283</b>	<b>1 070</b>	<b>983</b>	<b>7 438</b>	<b>4 131</b>

Note : Le CA 2003 est calculé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/608460508555>

encaissé des bénéfices nets cumulés de 4.1 milliards d'USD. Comme déjà indiqué, plusieurs producteurs majeurs de matériel et systèmes des TI réalisent une part significative de leur chiffre d'affaires dans la prestation de services. En 2002, si les recettes étaient classées par activité plutôt que par entreprise, les recettes d'IBM au titre des services (soit quelque 36 milliards d'USD) mettraient celle-ci en tête de liste des services des TI.

Le chiffre d'affaires du Top 10 des entreprises de services des TI a augmenté de 5.4 % par an entre 2000 et 2002, les résultats provisoires pour 2003 laissant prévoir une poursuite de la croissance. Entre 2000 et 2002, l'emploi total a progressé de 4.2 % par an, mais le bénéfice net a reculé de 26 % par an. Les données provisoires pour 2003 font prévoir un retour à une rentabilité de plus en plus marquée, avec des bénéfices nets passant à 4.3 milliards d'USD. Les entreprises communiquant leurs dépenses de R-D ont consacré à cette activité une moyenne de 2.1 % de leurs recettes de 2002, bien que, globalement, le Top 10 ait dépensé moins de 1 %.

Il y a eu relativement peu de changements parmi les principaux prestataires de services des TI depuis 2000. Avec la reclassification d'Ingram Micro dans la catégorie des distributeurs, cette entreprise a été remplacée dans le Top 10 par First Data, qui était à la 11<sup>e</sup> place en 2000. Après sa fusion avec Concord EFS, First Data est l'entreprise qui croît le plus rapidement dans le Top 10 des prestataires de services des TI, avec une augmentation des recettes de 11 % par an entre 2000 et 2003. À la suite de la reprise de PricewaterhouseCoopers Consulting par IBM, cette entreprise a été remplacée par Affiliated Computer Services, qui enregistre une croissance très rapide, avec des recettes en hausse de plus de 20 % par an depuis 2000. Huit entreprises du Top 10 ont enregistré un chiffre d'affaires en hausse au cours de la période, alors qu'Unisys et Tech Data ont affiché un recul. Une seule des 10 premières entreprises de services des TI a enregistré une perte nette en 2002 (CapGemini Ernst & Young)<sup>5</sup>.

### Logiciel

Les entreprises de logiciels sont en général un peu plus petites que celles des autres branches du secteur des TIC. Une seule du Top 10 figure dans le Top 50 du secteur des TIC (Microsoft) et trois seulement se classent dans le Top 100. Ces dix entreprises ont encaissé un total de 60 milliards d'USD en 2002, en hausse de plus de 4 % par an par rapport à l'année 2000 ; elles ont employé 179 000 personnes et consacré quelque 8.2 millions d'USD à la R-D (tableau A.8). Les données provisoires pour 2003 laissent prévoir la poursuite de la croissance, les recettes conjuguées du Top 10 étant en hausse de 6 % par an par rapport à l'année 2000. Microsoft est toujours largement en tête, et a assuré près de 50 % du chiffre d'affaires total du Top 10 de la branche en 2003<sup>6</sup>.

Entre 2000 et 2002, l'emploi total dans les entreprises du Top 10 de la branche du logiciel a augmenté de 2.3 % par an, mais le bénéfice net a diminué de 26 % par an, tombant de 17 milliards d'USD à 9.3 milliards. Les données provisoires pour 2003 font apparaître un retour à la rentabilité, les résultats nets globaux du Top 10 atteignant 13.7 milliards d'USD. Les entreprises du Top 10 communiquant leurs dépenses de R-D y ont consacré en moyenne 14.5 % de leurs recettes de 2002 ; et le groupe dans son ensemble a dépensé à ce titre une moyenne de 13.7 %<sup>7</sup>.

Parmi les changements intervenus depuis 2000, il faut citer Compuware (qui est tombé de la 6<sup>e</sup> place en 2000 à la 13<sup>e</sup> en 2003), Siebel Systems (de la 7<sup>e</sup> à la 11<sup>e</sup>) et BMC Software (de la 9<sup>e</sup> à la 14<sup>e</sup>). Les nouveaux arrivants sont Intuit (précédemment à la 14<sup>e</sup> place), Veritas (précédemment à la 15<sup>e</sup>) et Amdocs (précédemment à la 17<sup>e</sup>). Les taux de

Tableau A.8. **Top 10 des éditeurs de logiciels**  
Millions d'USD et nombre de salariés

Société	Pays	CA 2000	CA 2002	CA 2003	Effectifs 2000	Effectifs 2002	R-D 2000	R-D 2002	Résultats nets 2000	Résultats nets 2002
Microsoft	États-Unis	22 956	28 365	32 187	47 600	50 500	3 772	4 307	9 421	7 829
Oracle	États-Unis	10 231	9 673	9 475	42 927	40 650	1 010	1 076	6 297	2 224
SAP	Allemagne	5 747	7 772	9 044	24 480	29 374	889	858	565	533
Softbank	Japon	3 927	3 232	3 449	7 219	6 865	..	..	78	-708
CA	États-Unis	6 094	2 964	3 116	18 200	17 500	1 110	678	696	-1 102
Electronic Arts	États-Unis	1 420	1 725	2 504	3 500	4 270	256	381	117	102
Peoplesoft	États-Unis	1 772	1 949	1 941	8 019	8 293	321	341	146	183
Intuit	États-Unis	1 037	1 358	1 651	6 000	6 500	166	204	306	140
Veritas Software	États-Unis	1 187	1 507	1 579	4 784	5 647	176	273	-628	57
Amdocs	États-Unis	1 118	1 614	1 427	8 400	9 400	75	124	6	-5
<b>Total</b>		<b>55 491</b>	<b>60 159</b>	<b>66 372</b>	<b>171 129</b>	<b>178 999</b>	<b>7 774</b>	<b>8 242</b>	<b>17 003</b>	<b>9 253</b>

Note : Le CA 2003 est calculé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

croissance ont été inégaux dans la branche du logiciel, certains segments affichant un bilan satisfaisant (par exemple sécurité et protection contre les virus), alors que d'autres réussissent moins bien. Parmi le Top 10, sept ont enregistré une croissance de leurs recettes entre 2000 et 2003 (Electronic Arts 21 % par an, Intuit 17 % par an, SAP 16 % par an, Microsoft 12 % par an, Veritas 10 % par an, Amdocs 8.5 % par an et Peoplesoft 3 % par an). Computer Associates, Softbank et Oracle ont vu leurs recettes décroître au cours de la période. Toutefois, trois seulement dans le Top 10 ont enregistré une perte nette en 2002 et deux seulement (Softbank et Computer Associates) seront probablement déficitaires en 2003.

### Services de télécommunications

Au cours des dernières années, les entreprises de services de télécommunications ont enregistré quelques-unes des pertes les plus importantes de l'histoire des sociétés commerciales. Néanmoins, les chiffres d'affaires demeurent confortables. On trouvera une analyse détaillée du secteur des services de télécommunications dans les *Perspectives des communications 2003* de l'OCDE. En 2003, les 10 premières entreprises de services de télécommunications ont dégagé un chiffre d'affaires total de 478 milliards d'USD, en progression de 4.8 % par an entre 2000 et 2003, et leurs effectifs ont augmenté jusqu'à 1.6 million de personnes entre 2000 et 2002. Toutefois, à la suite de ce qui est apparu avec le recul comme des investissements trop ambitieux, suivis de restructurations, la rentabilité a souffert ; les entreprises du Top 10, après un bénéfice net de 39 milliards d'USD en 2000, ont essuyé un déficit net de 76 milliards en 2002, les pertes les plus importantes étant affichées par Deutsche Telekom, Vodafone et France Télécom.

Tableau A.9. **Top 10 des entreprises de télécommunications**  
Millions d'USD et nombre de salariés

Société	Pays	CA 2000	CA 2002	CA 2003	Effectifs 2000	Effectifs 2002	R-D 2000	R-D 2002	Résultats nets 2000	Résultats nets 2002
NTT	Japon	92 679	87 948	91 026	224 000	213 062	3 178	3 118	-603	-6 657
Verizon	États-Unis	64 707	67 625	67 734	260 000	245 000	..	..	11 797	4 079
France Télécom	France	30 480	46 600	52 048	188 866	211 554	530	680	3 313	-20 500
Deutsche Telekom	Allemagne	37 559	50 650	50 528	170 000	255 896	642	849	5 437	-23 195
Vodafone	Royaume-Uni	11 929	33 109	47 962	29 465	67 178	109	164	838	-23 413
SBC	États-Unis	51 374	43 138	42 310	220 090	175 980	..	..	7 800	5 653
AT&T	États-Unis	46 850	37 827	36 480	84 800	71 000	313	254	4 669	-13 082
Telecom Italia	Italie	27 516	31 200	32 983	107 171	101 713	247	124	3 231	781
BT	Royaume-Uni	28 356	30 685	30 460	132 000	108 600	552	540	2 111	-1 093
Telefonica	Espagne	24 100	31 800	26 739	145 730	161 029	..	..	725	1 800
Total		415 550	460 582	478 270	1 562 122	1 611 012	5 570	5 729	39 317	-75 626

Note : Le CA 2003 est calculé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

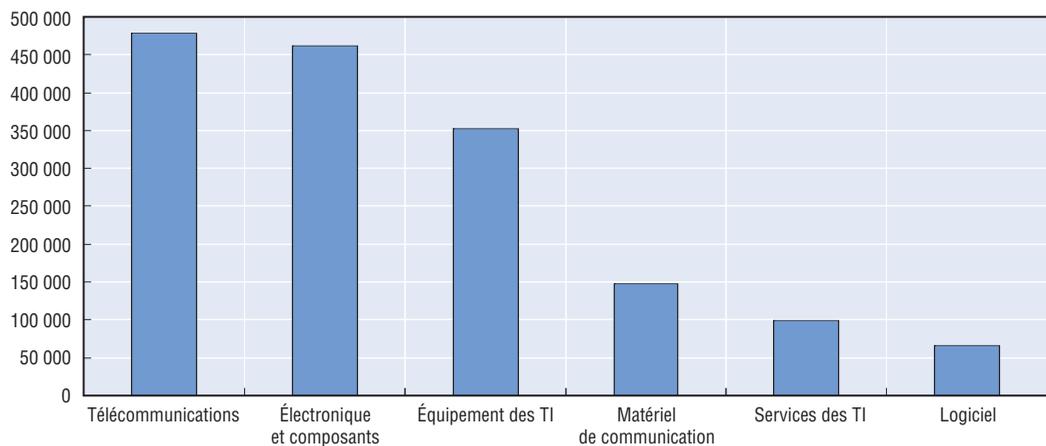
StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/682770106561>

Parmi les changements intervenus dans le Top 10, il faut mentionner Worldcom/MCI, qui n'a pas communiqué de résultats annuels depuis 2001, et Bell South qui est tombé à la 13<sup>e</sup> place, du fait de la baisse de ses recettes pendant toute la période 2000-03. Vodafone et Telefonica, dont la progression des recettes est restée forte, ont rejoint le Top 10. Vodafone a même connu un des taux de croissance les plus élevés de la branche, grâce, en grande partie, à une politique d'expansion très dynamique de fusions-acquisitions (voir chapitre 2).

### Comparaisons entre les branches du secteur des TIC

Une comparaison des résultats du Top 10 de chaque branche montre que les services de télécommunications sont la principale branche en termes de chiffre d'affaires, suivie de très près par l'électronique, en deuxième position (figure A.7), puis par la branche du matériel et systèmes de TI. Si l'on considère la croissance du chiffre d'affaires sur la période 2000-03, les branches du logiciel, des services, des systèmes de TI et de l'électronique ont progressé, alors que celle du matériel de communication s'est contractée. La plus forte croissance des recettes est celle du Top 10 des éditeurs de logiciels (6.1 % par an), devant les services de télécommunications (4.8 % par an), les services de TI (3.7 % par an) et le matériel de TI et l'électronique (moins de 1 % par an) (figure A.8). Le chiffre d'affaires de la branche du matériel de communication a globalement diminué de 10.5 % par an. Dans l'ensemble des branches, les principales entreprises des TIC ont obtenu des résultats relativement satisfaisants alors que la

Figure A.7. Taille comparée des Top 10 du secteur des TIC, d'après le chiffre d'affaires 2003  
Milliards d'USD



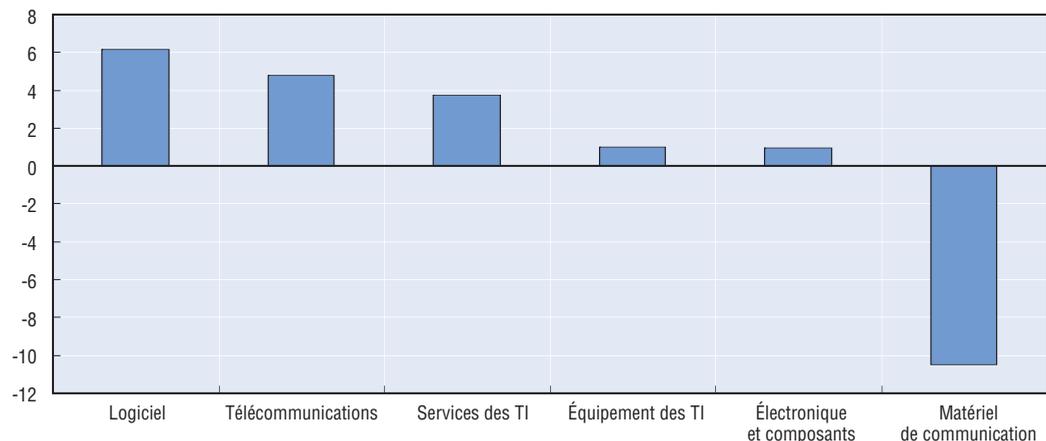
Note : Le CA 2003 est calculé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.  
Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés

période était difficile, même si la situation de la branche du matériel et des systèmes de communication est très précaire depuis 2000. Les comparaisons entre les différents groupes sont toutefois de plus en plus délicates étant donné les évolutions dans les domaines des communications et des contenus numériques (voir encadré A.3).

### Le Top 50 des entreprises Internet

Il n'existe pas de critères établis pour recenser et classer les entreprises Internet (voir encadré A.4). La présente section examine un groupe de 50 entreprises importantes de l'Internet, sélectionnées par des sociétés commerciales d'après deux classements des différentes entreprises Internet et entreprises apparentées. Ces entreprises sont analysées séparément car elles ne sont pas toutes des entreprises des TIC et bien qu'elles soient

Figure A.8. Évolution du chiffre d'affaires des Top 10 du secteur des TIC, 2000-03  
Pourcentage annuel



Note : Le CA 2003 est calculé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.  
Source : OCDE, compilation d'après les rapports annuels, les déclarations à la SEC et les données financières sur les marchés.

### Encadré A.3. Communications, contenu et convergence

La libéralisation et la privatisation des télécommunications, la numérisation et l'intrication croissante des différentes activités d'information, de communication et de contenu sont parmi les forces les plus importantes influant sur les entreprises des TIC. Ces forces ont pour effet qu'il est de plus en plus difficile de suivre les activités de l'industrie et des entreprises des TIC en utilisant les classifications statistiques traditionnelles, nettement séparées les unes des autres. Deux phénomènes sont actuellement en jeu :

- Les prestataires de services de télécommunications autrefois en situation de monopoles nationaux s'orientent actuellement vers le secteur des TIC en devenant des groupes mondiaux en forte croissance et hautement diversifiés. Ils assurent souvent une large gamme de services de communications vocales ou de transmission de données, des services fixes ou mobiles et, de plus en plus, des services en ligne à la collectivité et aux sociétés d'e-business ; ils commencent aussi à acheminer des contenus. Vodafone, qui croît rapidement partout dans le monde, et Deutsche Telekom avec son service T-online, sont révélateurs de phénomènes qui ne cessent de s'étendre. Beaucoup d'anciens opérateurs nationaux sont déjà en mesure, d'après leur chiffre d'affaires, de figurer dans le Top 250 du secteur des TIC, et de nombreux autres le seront bientôt. On va bientôt arriver au point où, de par leur chiffre d'affaires ou leur capitalisation boursière, une proportion importante des entreprises du Top 250 seront des prestataires de services de télécommunications diversifiés.
- La numérisation croissante des contenus dans les secteurs traditionnels et l'interpénétration rapide de la radiodiffusion, de l'édition et des services audiovisuels créent de nouveaux produits pour l'exploitation de contenus numériques, notamment sur les marchés grand public, sous la forme de données, de textes, de musique, de films et d'images dont la distribution est assurée *via* de nouvelles techniques et de nouvelles formes d'édition numérique, ce qui conduit à une mutation rapide des grandes entreprises du secteur (par exemple News Corp, Vivendi et Apple Computer) (voir le chapitre 5 pour une discussion de l'informatique distribuée et les contenus numériques). Comme la définition des activités des TIC adoptée ici est celles des activités consistant à « traiter, transmettre et présenter des informations sous forme électronique », les industries de contenu et de média posent de nouveaux problèmes. De nombreuses entreprises de radiodiffusion, de média et d'édition sont de dimension importante, de sorte qu'un nombre significatif de nouveaux fournisseurs de contenu ont tout de suite une taille importante. Des entreprises telles que TimeWarner et News Corporation entrent dans l'ère du contenu numérique en ayant une présence mondiale. Sur la base de leur chiffre d'affaires ou de leur capitalisation boursière, ces entreprises sont de plus en plus appelées à occuper un rang important dans tout classement des entreprises de TIC.

Pour le moment, on peut inclure les entreprises de communication et de contenu dans le classement des principales entreprises des TI, de matériel, de logiciel et de services. À plus long terme, toutefois, le problème se posera pour savoir comment prendre en compte les communications et le contenu sans perdre de vue les activités liées aux services de TI et au logiciel.

susceptibles de contribuer au développement et à la restructuration de ce secteur, certaines sont relativement petites et, d'après leur chiffre d'affaires, seraient exclues du Top 250. En établissant cette liste, on a exclu les grands fournisseurs de matériel et d'infrastructure (par exemple les fabricants de matériel et les fournisseurs d'accès Internet (FAI) figurant parmi le Top 250) afin de se concentrer sur les plates-formes de commerce électronique et de diffusion de contenus numériques, qui tirent la totalité ou la majeure partie de leurs recettes d'opérations liées à l'Internet. L'analyse est fondée essentiellement sur des entreprises enregistrées aux États-Unis et elle ne donne qu'une image partielle de la situation. Elle apporte toutefois un éclairage sur un domaine essentiel d'évolution, notamment pendant les années d'essor puis d'effondrement des sociétés «point.com» et du contrecoup qui en a résulté, et les cotations du marché boursier ajoutent la perspective capitale de l'investissement.

En octobre 2003, les 50 premières entreprises Internet avaient une capitalisation boursière totale de 314 milliards d'USD. En 2003, elles ont encaissé au total 46.7 milliards d'USD et encouru une perte nette dépassant 2 milliards (d'après des données provisoires) (figure A.9). Ces entreprises emploient quelque 200 000 personnes. Les premières entreprises du Top 50 de l'Internet dégagent de très gros chiffres d'affaires, puisqu'en 2003 les 25 premières ont assuré 92 % du chiffre d'affaires global du Top 50, les 10 premières 70 % et les cinq premières 53 %. La même année, 13 entreprises du Top 50 ont encaissé plus de 1 milliard d'USD, cinq plus de 2 milliards, deux plus de 5 milliards et une plus de 8 milliards (AOL, avec près de 8.7 milliards). Les cinq premières ont employé 58 % des effectifs du Top 50, les 10 premières 70 % et les 25 premières 89 %.

Tableau A.10. **Top 50 des sociétés Internet**  
 Millions d'USD et nombre de salariés

Société	Activité	CA 1998	CA 2000	CA 2003	Résultats nets 1998	Résultats nets 2000	Résultats nets 2003	Effectifs 2003	Capitalis. boursière
AOL (à l'exclus. de TWE)	Recherche et portail	2 600	7 605	8 658	92	1 855	808	60 000	69 990
InteractiveCorp	Détail	2 760	2 965	5 445	77	-148	104	23 200	28 311
Amazon.com	Détail	610	2 762	4 463	-125	-1 411	-86	7 500	23 049
Charles Schwab	Services Web	3 178	5 788	3 945	410	718	114	16 700	18 365
Sabre	Services Web	2 306	1 956	2 021	232	144	131	6 300	3 179
E Trade	Services Web	890	1 973	1 918	-57	19	85	3 500	3 783
Ebay	Détail	86	431	1 689	7	48	344	4 000	38 820
Veritas	Logiciel	211	1 187	1 579	52	-628	78	5 647	15 249
Symantec	Logiciel	533	746	1 407	85	170	248	4 300	9 972
Apollo Group	Contenu	45	610	1 340	5	71	247	5 857	11 531
Yahoo	Recherche et portail	245	1 110	1 247	-14	71	209	3 600	27 464
Adobe	Logiciel	895	1 266	1 231	105	288	223	3 341	10 030
Verisign	Services Web	39	475	1 112	-20	-3 116	-315	3 200	3 572
WebMD	Recherche et portail	49	592	954	-54	-3 100	-32	5 450	2 483
BEA Systems	Logiciel	166	464	934	-23	-20	84	3 063	5 451
Priceline.com	Détail	35	1 235	877	-112	-330	-31	290	1 257
Checkpoint Software	Logiciel	365	691	667	18	-3	31	3 930	553
Terra Networks	Recherche et portail	14	363	653	-4	-1 460	-2 211	2 494	3 485
Ameritrade	Services Web	162	655	652	0	-14	36	2 150	6 039
Knight Trading	Services Web	411	1 257	548	96	260	-2	1 027	1 614
CMGI	Services Web	92	858	471	32	-1 365	-390	2 414	661
Macromedia	Logiciel	140	264	337	1	9	2	1 085	1 820
Research in Motion	Services Web	21	85	307	0	10	-149	1 950	3 394
Quest Software	Logiciel	35	166	276	2	-25	12	1 813	1 278
Openwave	Services Web	29	148	268	-26	-288	-217	1 455	873
DoubleClick	Services Web	139	506	265	-18	-157	-109	1 111	1 662
Tibco Software	Logiciel	53	254	263	-13	-25	7	1 030	1 344
SI Corp	Logiciel	24	190	256	-31	-1 178	-40	1 219	452
RSA SEC	Logiciel	171	280	245	29	206	-53	993	997
Internet Sec	Logiciel	57	195	244	-4	18	5	1 215	726
CNET Networks	Contenu	58	264	239	3	-484	-331	1 800	1 323
PEC Solutions	Conseils et conception	42	68	189	5	7	22	1 340	442
Realnetworks	Logiciel	66	242	188	-20	-110	-50	689	1 216
Sapient	Conseils et conception	165	538	182	9	47	-44	1 425	621
Open Text	Logiciel	45	113	178	-1	25	28	1 196	877
Vignette	Logiciel	16	367	154	-26	-532	-203	856	736
Freemarkets	Services Web	9	91	152	0	-156	-24	1 001	384
Infospace	Conseils et conception	19	215	145	-29	-282	-109	596	690
Digital Insight	Services Web	13	54	141	-8	-58	4	624	642
Harris Interactive	Services Web	20	51	131	-5	-21	11	731	446
Portal Software	Logiciel	9	103	121	-8	-8	-72	580	651
Net bank	Services Web	7	38	97	5	9	46	2 128	662
Red Hat	Logiciel	23	42	91	-3	-42	-7	566	2 224
Ask Jeeves	Recherche et portail	1	96	89	-7	-190	10	347	962
Digital River	Services Web	3	31	88	-14	-38	10	481	998
Valueclick	Services Web	2	64	76	0	-55	4	419	779
Lastminute.com	Détail	0	6	70	0	-59	-64	916	995
ChinaDotCom	Recherche et portail	4	110	64	-9	-60	3	952	921
Ulticom	Logiciel	12	26	29	2	2	-2	245	466
Liberate Technologies	Logiciel	14	22	28	-20	-81	-399	268	421

Note : Le CA 2003 est calculé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents. Les effectifs et la capitalisation boursière pour AOL sont ceux d'AOL TWE, tandis que les données sur le CA et les résultats nets concernent uniquement AOL.

Source : OCDE, compilation d'après les listes du Wall Street Research Network et l'indice e-50 de *Fortune*, les rapports annuels, les études de marché et les déclarations à la SEC.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/376028627461>

Des données détaillées sur les recettes et les résultats ont été rassemblées pour la période de cinq années allant de 1998 à 2003 afin d'étudier le développement du secteur de l'Internet pendant la période difficile de la crise des entreprises point.com. Le chiffre d'affaires total du Top 50 est passé de 17 milliards d'USD en 1998 à 47 milliards en 2003, soit une augmentation de 23 % par an. À la différence des entreprises des TIC, les grandes entreprises Internet ont progressé plus lentement que les petites. Le chiffre d'affaires global des 25 premières entreprises a

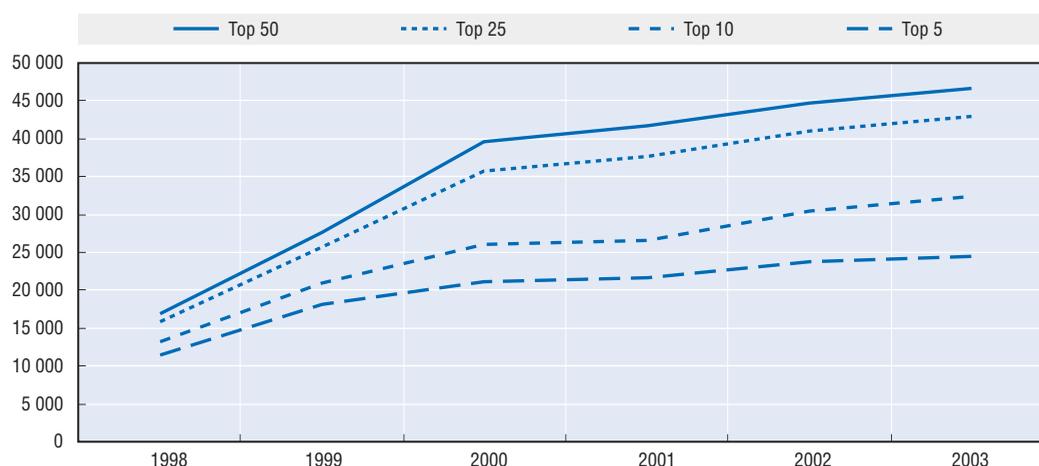
#### Encadré A.4. Méthode utilisée pour sélectionner les sociétés Internet

Faute de critères établis pour sélectionner les sociétés de l'Internet, le Top 50 des sociétés Internet a été établi d'après les valorisations boursières sur Internet du Wall Street Research Network (WSRN) et de l'indice e-50 de la revue *Fortune* (utilisé pour l'indice FEX). Une fois la société retenue, essentiellement sur la base de sa capitalisation boursière, les données la concernant ont été extraites des rapports annuels, des déclarations à la SEC et d'un certain nombre de sources de données financières ou commerciales (notamment Yahoo!Finance et MultexInvestor). Sont pris en compte les recettes et résultats nets sur cinq ans, ainsi que les effectifs et la capitalisation boursière à la date d'octobre 2003. Les chiffres des recettes et résultats pour 2003 ont été calculés sur la base des exercices financiers communiqués en 2003 ou des quatre trimestres les plus récents jusqu'à fin d'octobre 2003. Les entreprises Internet ont été classées par branche au moyen d'une version simplifiée du classement du WSRN, à savoir ; conseils et conception, contenu (notamment communautés en ligne), services Web, ventes au détail, logiciel, recherche et portail. Sans être du tout définitives, ces catégories donnent une idée de l'évolution des principales entreprises Internet.

progressé de 22 % par an, celui des 10 premières de 20 % et celui des cinq premières de 17 %. Toutefois, en moyenne, les entreprises Internet se sont développées bien plus rapidement que les entreprises traditionnelles des TIC.

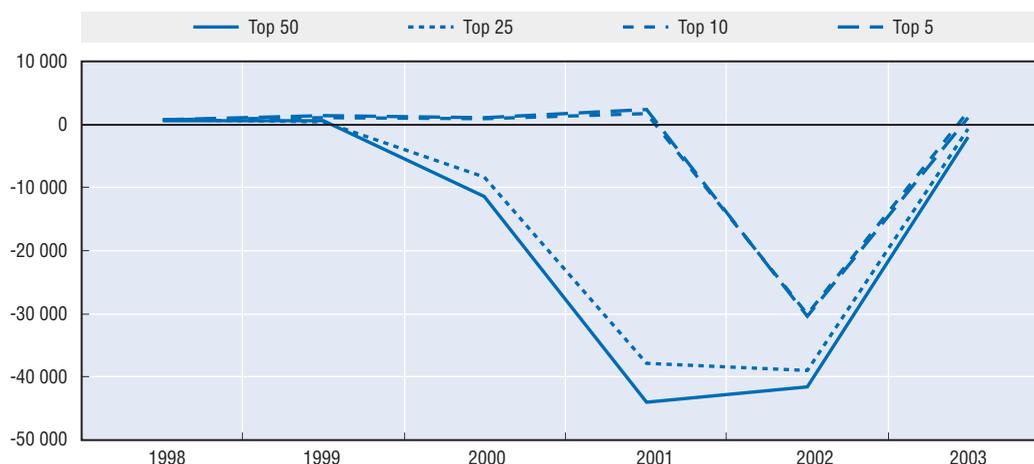
Les recettes des entreprises du Top 50 de l'Internet semblent avoir continué leur progression pendant toute la période, bien que plus lentement de 2000 à 2002. La rentabilité, cependant, a été sérieusement affectée par la régression des entreprises point.com. Globalement, leurs résultats nets globaux ont atteint 520 millions d'USD de bénéfices en 1999, avant de se transformer en des pertes nettes de 44 milliards en 2001 (figure A.10). Les pertes ont depuis été contenues, les entreprises du Top 50 enregistrant un déficit net de 2 milliards en 2003. Celles du Top 25 ont dégagé un revenu net global maximum de 780 millions d'USD en 1998, mais elles ont subi une perte nette de 39 milliards en 2002. Les entreprises du Top 10 comme celles du Top 5 ont vu leurs recettes croître jusqu'en 2001, avant d'enregistrer une perte de 30 milliards d'USD en 2002. Contrairement aux entreprises des Top 50 et Top 25, celles du Top 10 et du Top 5 ont retrouvé un bilan positif en 2003. Globalement, les grandes entreprises Internet ont chuté fortement mais brièvement et ont maintenant renoué avec la rentabilité, mais les petites se débattent depuis 1999.

Figure A.9. Chiffre d'affaires des 50 premières sociétés Internet, 1998-2003  
Millions d'USD



Source : OCDE, compilation d'après le Wall Street Research Network et les cotations de l'indice e-50 de *Fortune*, les rapports annuels et études du marché, et les déclarations à la SEC.

Figure A.10. **Résultats des 50 premières sociétés Internet, 1998-2003**  
Millions d'USD



Source : OCDE, compilation d'après le Wall Street Research Network et les cotations de l'indice e-50 de *Fortune*, les rapports annuels et études du marché, et les déclarations à la SEC.

### Analyse sectorielle des entreprises Internet

Les entreprises du Top 50 de l'Internet opèrent sur différents segments du marché, notamment conseil et conception, contenu, ventes au détail, recherche et portail, logiciel et services Web. Du point de vue des recettes, ce sont les ventes au détail qui ont dégagé le plus gros chiffre d'affaires en 2003, suivies de près par les services Web (tableau A.11). L'activité recherche et portail arrive en troisième position. Les principales entreprises Internet dans le segment des ventes au détail sont aussi celles qui ont enregistré les recettes moyennes les plus élevées en 2003, à savoir 2.5 milliards d'USD. En 2003, le chiffre d'affaires moyen des entreprises du segment recherche et portail a été en moyenne de près de 1.9 milliard d'USD, contre une moyenne de 790 millions pour les deux entreprises du secteur du contenu, de 762 millions pour les services Web, de 457 millions pour le logiciel et de 172 millions pour les entreprises de conseil et conception.

Sur la période 1998-2003, ce sont les deux entreprises de contenu du Top 50 qui ont enregistré la plus forte progression de leur chiffre d'affaires, mais les entreprises des segments recherche et portail, ventes au détail et logiciel ont également connu des taux de croissance annuels dépassant 20 %. Les entreprises du Top 50 dans les segments des services Web et du conseil et de la conception ont enregistré une croissance inférieure au chiffre moyen de 23 % par an pour l'ensemble des entreprises du Top 50.

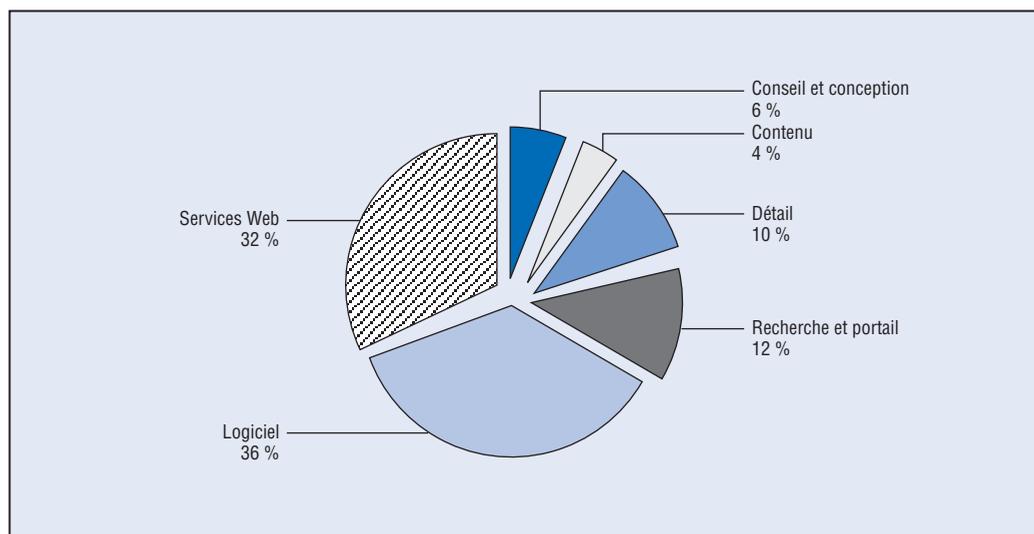
Tableau A.11. **Top 50 des premières sociétés Internet par secteur**  
Millions d'USD et variation annuelle moyenne en pourcentage

Secteur	Société	CA 1998	CA 2003	Variation %	Résultats nets 1998	Résultats nets 2003	Effectifs	Capitalis boursière
Conseil et conception	3	225	515	18.0	-15	-131	3 361	1 753
Contenu	2	103	1 579	72.8	8	-84	7 657	12 854
Ventes au détail	5	3 491	12 544	29.1	-152	267	35 906	92 432
Recherche et portail	6	2 913	11 664	32.0	5	-1 213	72 843	105 305
Logiciel	18	2 836	8 226	23.7	145	-109	32 036	54 463
Services Web	16	7 322	12 191	10.7	628	-767	45 191	47 053
<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>16 889</b>	<b>46 720</b>	<b>22.6</b>	<b>618</b>	<b>-2 036</b>	<b>196 994</b>	<b>313 860</b>

Note : Le CA 2003 a été calculé sur l'exercice financier communiqué en 2003 ou les quatre trimestres les plus récents.

Source : OCDE, compilation d'après le Wall Street Research Network et les cotations de l'indice e-50 de *Fortune*, les rapports annuels et études du marché, et les déclarations à la SEC.

Figure A.11. **Recettes des 50 premières sociétés Internet, par branche**  
Millions d'USD

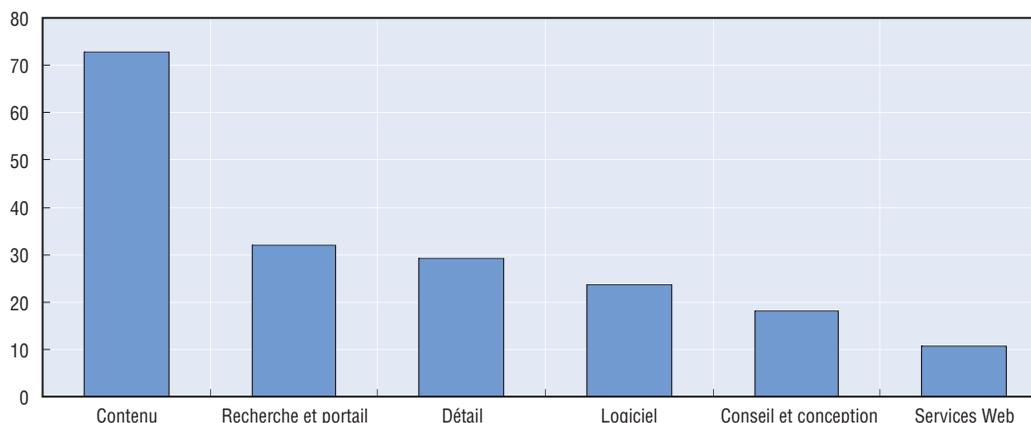


Source : OCDE, compilation d'après le Wall Street Research Network et les cotations de l'indice e-50 de *Fortune*, les rapports annuels et ceux du marché, et les déclarations à la SEC.

Avec près de 73 000 salariés au total, le segment recherche et portail est le plus gros employeur, bien qu'AOL (TWE) ait compté à lui seul pour 60 000 postes. Les entreprises de services Web fournissent 45 000 emplois, les détaillants sur l'Internet 36 000 et les entreprises de logiciel 32 000 (figure A.11). Les principales entreprises Internet dans les autres segments sont relativement petites. L'emploi moyen est le plus élevé parmi les entreprises du secteur recherche et portail (12 140). Les détaillants sur l'Internet du Top 50 employaient en moyenne près de 7 200 personnes. Les effectifs de celles des autres branches étaient inférieurs à l'effectif moyen du Top 50 (3 940 salariés).

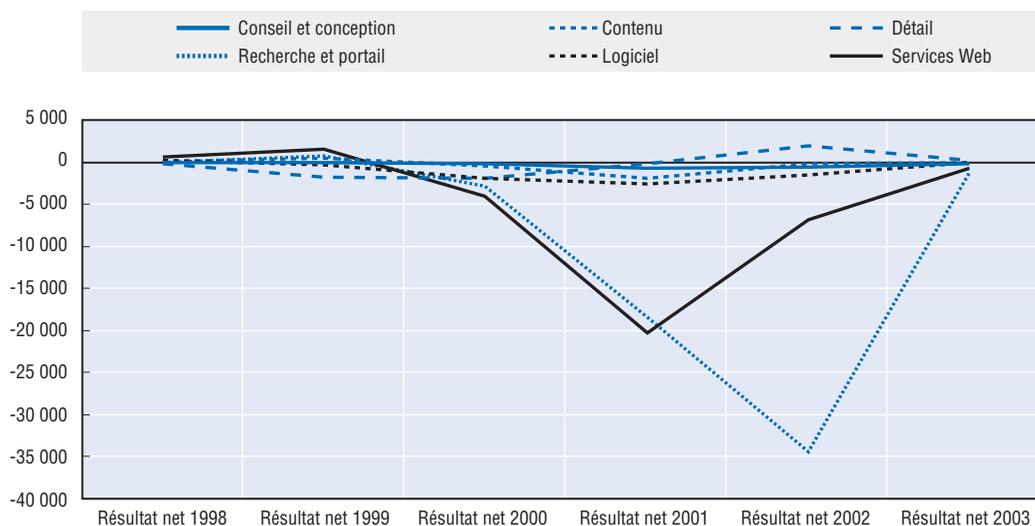
Bien que la croissance des recettes dans l'ensemble des segments du marché de l'Internet ait généralement été forte, les résultats nets ont été inégaux (figure A.12). Les branches conseil, contenu, détail et logiciel ont eu des résultats relativement stables ; toutes ont subi des pertes nettes en 2001, mais elles ont enregistré à des degrés

Figure A.12. **Progression annuelle moyenne des recettes par segment du Top 50 Internet, 1998-2003**  
Pourcentages



Source : OCDE, compilation d'après le Wall Street Research Network et les cotations de l'indice e-50 de *Fortune*, les rapports annuels et études du marché, et les déclarations à la SEC.

Figure A.13. **Top 50 des sociétés Internet ; résultats nets par branche, 1998-2003**  
Millions d'USD



Source : OCDE, compilation d'après le Wall Street Research Network et les cotations de l'indice e-50 de *Fortune*, les rapports annuels ou relatives au marché, et les déclarations à la SEC.

divers des bénéfices et des pertes dans les années qui ont précédé ou suivi (figure A.13). La rentabilité des branches services Web et recherche et portail a beaucoup plus fluctué. Les pertes les plus spectaculaires se sont produites dans le segment recherche et portail, principalement en raison des dépenses de restructuration d'AOL en 2002 et, dans une moindre mesure, des résultats de WebMD. C'est Verisign qui a pesé le plus défavorablement sur la rentabilité de la branche des services Web.

### Performances et activités des différentes entreprises

Dix-neuf entreprises du Top 50 de l'Internet avaient une capitalisation boursière dépassant 2 milliards d'USD en octobre 2003, neuf une capitalisation de plus de 10 milliards et quatre de plus de 25 milliards (AOL Time Warner avec 70 milliards d'USD, Ebay avec 39 milliards, InteractiveCorp avec 29 milliards et Yahoo! avec 27 milliards). Quatre entreprises du Top 50 ont vu croître leurs recettes de plus de 100 % par an au cours de la période 1998-2003 (LastMinute.com, Ask Jeeves, Terra Networks et ValueClick). Cinq seulement ont enregistré une croissance à un seul chiffre de leurs recettes au cours de la période (RSA Securities, Adobe, Knight Trading, Charles Schwab et Sapient) et une seule (Sabre) a encaissé des recettes plus faibles en 2003 qu'en 1998. En 2003, 23 entreprises du Top 50 de l'Internet ont subi une perte nette, dix ont perdu plus de 100 millions d'USD et une (Terra Networks) plus de 2 milliards. Les 27 restantes ont dégagé en 2003 un bénéfice net et neuf un bénéfice dépassant 100 millions d'USD.

Les activités des entreprises figurant dans le Top 50 de l'Internet sont très diversifiées. Au niveau des groupes à 4 chiffres de la classification SIC, 17 industries différentes sont représentées ; 14 entreprises ont signalé comme activité principale les progiciels (SIC 7372) ; six des services de recherche d'information (7375) ; cinq des services de programmation informatique (7371) et la conception de systèmes informatiques (7373) ; trois les services aux entreprises (7389) et les sociétés de portefeuille bancaire (6712) ; et deux des activités de courtiers et négociants en valeurs mobilières (6211), d'agences de voyages (4724) et d'édition et d'imprimerie (2731). Une entreprise signale chacune des activités suivantes ; agence de publicité (7311) ; éducation (8221) ; production de films et de cassettes vidéo (7812) ; services liés à l'informatique (7379) ; services de traitement informatique (7374) ; publicité (7319) ; investissement (6799) ; et services de communication (4899). Les tableaux A.12 et A.13 font ressortir la diversité des activités Internet et du profil des entreprises menant la plupart ou la totalité de leurs activités via l'Internet ou permettant à d'autres entreprises de le faire.

### Conclusion

Le secteur producteur des TIC contribue de façon importante à la productivité et à la croissance dans de nombreux pays (voir le chapitre I). En raison de sa contribution à l'innovation et aux améliorations des processus

d'entreprises, il favorise aussi des gains de productivité dans l'ensemble des industries et fournit des outils qui aident d'autres secteurs à croître (voir le chapitre 3). Le Top 250 du secteur des TIC représente environ 50 % de l'emploi total dans ce secteur dans les pays de l'OCDE. Le suivi de leurs activités et de leurs performances permet de connaître les développements et les tendances dans l'ensemble du secteur bien avant la parution des statistiques nationales officielles.

Une analyse du Top 250 du secteur des TIC permet d'identifier les entreprises les plus performantes, mais ce qui frappe, dans les performances récentes, c'est la bonne tenue du chiffre d'affaires et le retour relativement rapide à la rentabilité de ce groupe d'entreprises. En effet, leur chiffre d'affaires a baissé légèrement en 2001 et 2002 pour se redresser en 2003, tandis le groupe d'entreprises Internet a continué d'augmenter son chiffre d'affaires, malgré des pertes massives subies par les entreprises des TIC et Internet en 2001 et 2002. Cependant, l'emploi s'est réduit d'environ 5 % entre 2000 et 2002 dans ce secteur, et la question reste de savoir si le retour à la croissance du chiffre d'affaires et à la rentabilité conduira à une retour de la croissance de l'emploi. Les performances de ce groupe d'entreprises donne à penser que beaucoup de grandes entreprises des TIC sont en mesure de faire face à un climat économique difficile et sont capables de développer de nouveaux produits et services pour répondre à des mutations de la demande chez leurs clients.

Tableau A.12. **Entreprises du Top 50 d'Internet, par activité**

Société	Code SIC de l'activité principale	Activité
AOL (TWE)	7812	AOL Time Warner est la société mère d'America Online, Inc. et de Time Warner Inc. L'entreprise est active dans divers domaines ; services Internet AOL, câble, spectacles filmés, réseaux de télévision, musique et édition.
InteractiveCorp	2731	Précédemment appelée USA Interactive, elle est une société commerciale interactive multimarques qui permet d'effectuer des transactions directement avec le consommateur, notamment achats à domicile, billetterie, voyages, téléservices et services locaux. En 2002, InterActiveCorp a acquis une participation majoritaire dans Expedia.
Amazon.com	2731	Service de ventes au détail en ligne proposant divers articles ; livres, disques, DVD, cassettes vidéo, jouets, matériel électronique, logiciels et produit domestiques.
Charles Schwab	6712	Assure, par l'intermédiaire de ses filiales, des courtages en bourse et d'autres services financiers apparentés. La société offre une large gamme de produits, services et conseils répondant aux besoins de sa clientèle en matière d'investissement et d'opérations financières.
Sabre	4724	Se consacre au commerce des voyages et aux produits du voyage au détail et offre des solutions commerciales et techniques à l'industrie du voyage. Regroupe Travelocity, Sabre Travel Network, GetThere et Sabre Airline Solutions.
E Trade	6211	Propose des services financiers en ligne, notamment investissements à valeur ajoutée, opérations bancaires et outils de recherche et de formation, de même que passation et exécution automatisées des ordres, suivi des portefeuilles et autres services.
Ebay	7389	A créé sur le Web une communauté qui rapproche acheteurs et vendeurs pour l'achat et la vente par enchère d'articles tels qu'antiquités, pièces de monnaie, articles de collection, ordinateurs, souvenirs, timbres-poste et jouets.
Veritas	7372	Fournisseur de produits et services logiciels de stockage, notamment gestion du stockage, protection des données et logiciels à haute disponibilité.
Symantec	7372	Chef de file mondial en technologie de sécurité sur l'Internet, qui propose aux particuliers et aux entreprises une large gamme de solutions pour la sécurité des contenus et des réseaux.
Apollo Group	8221	University of Phoenix Online, qui est une division de l'University of Phoenix, est un fournisseur en ligne de programmes de formation accessibles officiellement reconnus, destinés aux adultes qui travaillent.
Yahoo!	7373	Société mondiale de communications, de commerce et de média sur Internet offrant sous sa marque une large gamme de services de réseau très utilisés.
Adobe	7372	Offre aux consommateurs, entreprises et professionnels des produits logiciels leur permettant de créer, gérer et transmettre des contenus.
Verisign	7371	Fournit des services numériques de cryptographie dont ont besoin les sites Web, les entreprises et les particuliers pour effectuer en toute sécurité des communications et des opérations commerciales électroniques en ligne.
WebMD	7374	Offre des connexions et des services à l'industrie des soins de santé afin d'en améliorer l'efficacité sur le plan administratif et médical.
BEA Systems	7371	Fournit aux entreprises des logiciels d'infrastructure pour la création de systèmes de commerce électronique.
Priceline.com	7375	Fournit un service de commerce électronique dans lequel les clients font connaître les prix qu'ils sont disposés à payer pour des produits ou services; l'entreprise contactant ensuite les vendeurs pour savoir s'ils peuvent honorer la commande.
Checkpoint Software	7372	Offre à la clientèle des solutions de sécurisation des réseaux d'entreprises, pour la mise en œuvre centralisée d'une politique de gestion déployée de façon centralisée à l'échelle de toute l'entreprise
Terra Networks	7375	Fournit des accès Internet ainsi que des contenus et services interactifs à des particuliers et PME hispanophones et lusophones d'Espagne, du Brésil, du Mexique, du Pérou, du Chili et du Guatemala.
Ameritrade	6211	Fournit des services à faible coût de courtage et de compensation et services financiers apparentés, notamment services de trading électronique et de données et études de marché.
Knight Trading	6712	Contrepartiste en valeurs du Nasdaq et valeurs au comptant du troisième marché cotées en bourse, essentiellement à la bourse de New York et à l'American Stock Exchange.
CMGI	6799	Entreprise Internet diversifiée de gestion et développement opérant dans les domaines des logiciels et services pour entreprises, de l'e-business, et des services d'infogérance d'application.
Macromedia	7372	Editeur de logiciels permettant aux utilisateurs professionnels et aux concepteurs de créer et distribuer des contenus sur l'Internet, sur supports fixes et sur terminaux sans fil numériques ; Macromedia MX Products, Information Convenience Products, et Mobile and Device Products.
Research in Motion	4899	Concepteur, fabricant et distributeur de solutions sans fil pour le marché des communications mobiles.
Quest Software	7372	Fournit des logiciels d'application et d'information permettant d'améliorer l'efficacité et la fiabilité des applications dans les domaines du commerce électronique, des entreprises et des systèmes personnalisés, et de diffuser l'information à toute l'entreprise.

Tableau A.12. **Entreprises du Top 50 d'Internet, par activité (suite)**

Société	Code SIC de l'activité principale	Activité
Openwave	7372	Fournisseur de logiciels d'infrastructure et d'applications de type ouvert pour la communication sur l'Internet, notamment d'infrastructure et de navigateurs pour l'Internet sans fil, et des services de messagerie unifiés, de courrier électronique sur mobile et de consultation d'annuaires.
DoubleClick	7319	Fournit des solutions interactives de commercialisation et de publicité pour une large gamme de médias intégrés, de technologies et de données, pour les annonceurs, les éditeurs Web et les vendeurs.
Tibco Software	7373	Entreprise ayant repris une partie des activités de Teknekron Software ; fournit des solutions logicielles permettant aux entreprises d'intégrer leurs opérations internes, les partenaires et les canaux d'accès à la clientèle.
SI Corp	7372	Fournit des logiciels d'entreprise destinés aux établissements financiers, notamment banques, mutuelles de crédit et sociétés d'investissement et d'assurance, afin d'automatiser les modes d'interaction avec la clientèle.
RSA SEC	7371	Fournisseur de solutions de sécurité aux entreprises de commerce électronique.
Internet Sec	7372	Fournisseurs de solutions de gestion de la sécurité sur Internet, destinées à protéger les environnements informatisés décentralisés contre les attaques, les utilisations abusives et les violations de la politique de sécurité.
CNET Networks	7375	Entreprise de média gérant sous son nom un réseau Internet, une base de données sur les produits informatiques et des programmes de radiotélévision destinés au grand public et aux entreprises.
PEC Solutions	7379	Fournit des services technologiques professionnels permettant à des organismes gouvernementaux d'utiliser l'Internet et d'autres technologies pour accroître leur productivité et améliorer les services fournis au public.
Realnetworks	7371	Offre des solutions pour la fourniture de supports et la distribution numérique sur l'Internet, permettant aux consommateurs de visionner et aux fournisseurs de distribuer des contenus multisupports.
Sapient	7373	Fournit une large gamme de services de conseils en matière de gestion et de technologie, permettant de répertorier, mettre en œuvre et appuyer des solutions à caractère technologique.
Open Text	7372	Met au point, commercialise, distribue sous licence et soutient des logiciels d'application pour la gestion de connaissances en collaboration destinés aux intranets, extranets et à l'Internet, et permettant aux utilisateurs de trouver des informations stockées électroniquement et de travailler ensemble.
Vignette	7372	Fournit des produits et services logiciels d'application pour l'Internet, permettant de créer et d'étendre les relations commerciales avec les clients.
Freemarkets	7375	Fournit des logiciels, des services et des informations destinés à aider les entreprises à améliorer leurs méthodes de gestion de leurs sources et de leur approvisionnement et accroître les capacités de leur organisation logistique. Les clients de la société sont des acheteurs de composants industriels, de matières premières, de produits de base et de services. Les solutions offertes associent logiciels, services et informations pour répondre au marché mondial de la gestion de l'approvisionnement.
Infospace	7373	Développe et distribue une plate-forme sans fil ou sur l'Internet de logiciels et de services d'application, permettant notamment à ses clients de redistribuer à d'autres ses produits et services d'application.
Digital Insight	7375	Fournit des services bancaires sur l'Internet aux mutuelles de crédit, banques et sociétés d'épargne et de crédit, notamment opérations bancaires en ligne, règlement de factures, gestion de trésorerie, marketing ciblé et fonctions de portail de commerce électronique.
Harris Interactive	7389	Société d'étude de marché et de conseil qui gère les sondages Harris Poll et a mis au point la méthode pour mener sur l'Internet des études de marché.
Portal Software	7371	Met au point, commercialise et soutient des logiciels de gestion de la clientèle et de facturation en temps réel pour les fournisseurs de services sur Internet.
Net Bank	6712	Holding bancaire de l'Atlanta Internet Bank, banque d'épargne sur Internet régie par une charte fédérale.
Red Hat	7372	Concepteur et fournisseur de logiciels et services à source ouverte, notamment du système d'exploitation Red Hat Linux, dont le code source accessible au public peut être copié, modifié et distribué sous réserve de restrictions minimales.
Ask Jeeves	7389	Met au point des infrastructures de services personnels en ligne fournissant un accès en temps réel à des informations, produits et services.
Digital River	7373	Fournit des solutions globales d'externalisation de commerce électronique aux éditeurs de logiciels et aux détaillants en ligne, dont l'essentiel des recettes provient des frais de transaction et de service.
Valueclick	7311	Assure la publicité sur l'Internet d'éditeurs de sites Web et annonceurs en ligne.

Tableau A.12. **Entreprises du Top 50 d'Internet, par activité** (suite)

Société	Code SIC de l'activité principale	Activité
Valueclick	7311	Assure la publicité sur l'Internet d'éditeurs de sites Web et annonceurs en ligne.
Lastminute.com	4724	Offre aux consommateurs du Royaume-Uni, de France, d'Allemagne et de Suède la possibilité d'obtenir en dernière minute de nombreux produits et services ; billets d'avion, chambres d'hôtel, places de spectacles, réservations dans les restaurants, services spécialisés, cadeaux et ventes aux enchères.
ChinaDotCom	7375	Une entreprise pan-asiatique sur Internet dont le réseau de portails propose des contenus, des services à la collectivité et des informations commerciales, à destination de la clientèle parlant chinois, en privilégiant la Grande Chine.
Ulticom	7372	Fournisseur de logiciels de signalisation utilisés dans les communications filaires, hertziennes ou par l'Internet, permettant d'interconnecter des systèmes complexes de commutation, de consultation de bases de données et de messagerie, et de gérer des informations de numérotation, de routage et de facturation.
Liberate Technologies	7372	Fournit une gamme de logiciels et de services d'infrastructure pour les réseaux par câble ou de télécommunications, notamment des techniques spécialement conçues pour assurer des services interactifs de télévision numérique, et qui automatisent de nombreux processus liés à l'offre, la mise en place et la gestion de services Internet à haut débit et de services téléphoniques sur les réseaux câblés.

Source : OCDE, compilation à partir de sites Web, du Wall Street Research Network et des cotations de MultexInvestor.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/714287200226>

Tableau A.13. Code SIC et description de l'activité principale des 10 premières entreprises de TIC de chaque branche

Société	Code SIC de l'activité principale	Activité
<b>Matériel et systèmes de communication</b>		
Nokia	4813	Fournisseur de solutions de réseaux pour la transmission pour les données, la vidéo et la voix, de solutions d'accès mobile et fixe et de solutions de réseau à large bande et IP.
Motorola	3663	Fabrique aussi des téléphones mobiles et fait œuvre de pionnier dans le domaine des terminaux multimédia numériques pour services de télévision numérique et interactifs.
Cisco Systems	3577	Fournisseur de solutions de communications intégrées et de solutions électroniques enfouies telles que ; communications hertziennes téléphoniques par radio et satellite améliorées par logiciel ; semi-conducteurs intégrés et systèmes électroniques intégrés.
Alcatel	3669	Un des premiers équipementiers mondiaux pour les réseaux Internet. Les solutions de réseaux utilisant le protocole Internet développées par Cisco constituent le fondement de l'Internet et ont été adoptées par des entreprises, des institutions publiques et des opérateurs de télécommunications.
Ericsson	3661	Fournisseur de matériel de communication, notamment équipements ADSL, réseaux optiques terrestres et sous-marins, commutateurs pour réseaux publics, accès fixes sans fil et réseaux intelligents.
Nortel Networks	3661	Chef de file international dans les télécommunications, reconnu pour ses systèmes et produits de pointe pour les communications filaires ou mobiles sur réseaux publics et privés. Fournit aussi des technologies de communication sans fil ou utilisant l'Internet.
Lucent Technologies	3661	Opère dans le secteur des équipements de télécommunications ; recherche et conception, développement, fabrication, commercialisation, vente, installation, financement, assistance et dépannage de réseaux d'entreprise, de réseaux d'opérateurs publics et de réseaux sans fil et à large bande.
L-3 Communications	4813	Concepteur, réalisateur et fabricant de systèmes, logiciels et produits de communications. Vend des systèmes de communications publics et privés, fournit des systèmes et logiciels aux exploitants de réseaux et prestataires de services, et vend des composants microélectroniques connexes.
Avaya	3669	Fournisseur de systèmes et produits de communication spécialisés et sécurisés, notamment des systèmes sécurisés pour les transmissions de données à haut débit, les liaisons hertziennes, l'avionique et les communications océaniques, et la téléométrie et l'espace.
Qualcomm	3661	Fournisseur de systèmes et de logiciels de communication professionnels destinés notamment aux entreprises commerciales, aux organismes publics et autres organisations.
Siemens	3663	Créateur de la technologie CDMA (Code Division Multiple Access), qui est une des trois principales technologies utilisées sur les réseaux téléphoniques numériques sans fil.
<b>Matériel et composants électroniques</b>		
Hitachi	8711	Société d'électronique et d'ingénierie opérant dans le monde entier. Propose des solutions de pointe pour le commerce électronique, les communications mobiles, les activités manufacturières, les transports, les soins de santé, l'énergie et l'éclairage.
Sony	3511	Fabrique et commercialise une large gamme de produits, notamment des ordinateurs, semi-conducteurs et produits grand public, ainsi que du matériel électrique et industriel. Une des premières entreprises mondiales dans le domaine de l'électronique.
Matsushita Electric	3651	Se consacre à la mise au point, à la fabrication et à la vente de différentes sortes de matériel, instruments et appareils électroniques. Assure aussi à l'échelle mondiale la création, la production, la fabrication et la distribution de musique enregistrée dans tous les formats commerciaux.
Samsung Electronics	3651	Important fabricant de produits électroniques et électriques. Offre une gamme complète de produits, systèmes et composants destinés à un usage grand public, professionnel et industriel. Ses marques comprennent Panasonic, National, Technics, Quasar, Victor et JVC.
Mitsubishi Electric	3674	Grande entreprise diversifiée de produits électroniques, avec des activités croissantes dans le domaine des technologies numériques et mobiles.
Philips Electronics	3674	Vaste conglomérat d'entreprises d'électronique.
Intel	3651	Offre des produits, systèmes et services dans divers domaines ; éclairage, produits grand public, électronique grand public, appareils électroménagers et soins personnels, composants, semi-conducteurs, systèmes médicaux et électronique professionnelle.
Canon	3674	Premier fabricant mondial de semi-conducteurs. Fournit aux industries de l'informatique et des communications des puces, des cartes, des systèmes et des logiciels entrant dans la fabrication d'ordinateurs et de serveurs et de produits de réseau et de communication.
	3861	Conçoit, met au point et fabrique un large éventail de produits de haute technologie : machines et systèmes de bureau, appareils photographiques et caméras, ordinateurs, imprimantes, télécopieurs, matériel de fabrication de semi-conducteurs, matériel médical, machines à écrire et copieurs.

Tableau A.13. Code SIC et description de l'activité principale des 10 premières entreprises de TIC de chaque branche (suite)

Société	Code SIC de l'activité principale	Activité principale
Sanyo Electric	3663	Sanyo Electric fabrique une large gamme de produits électroniques, notamment dans le domaine de l'audiovisuel, des technologies de l'information et du matériel de communication.
<b>Équipements et systèmes des TI</b>		
IBM	3571	Met au point, fabrique et vend des produits de traitement de l'information, notamment ordinateurs et technologies microélectroniques, logiciels, systèmes de réseaux et services relevant des technologies de l'information à l'échelle mondiale.
Hewlett-Packard	3571	Fournisseur mondial de solutions et de services d'informatique et d'imagerie pour les entreprises et les particuliers, notamment ; imagerie et impression, systèmes informatiques, services des technologies de l'information et systèmes de mesure.
Toshiba	3621	Un groupe intégré fabriquant des produits électriques et électroniques, couvrant le matériel et les systèmes d'information et de communication, y compris les ordinateurs personnels et autres systèmes informatiques, les dispositifs de stockage, le matériel de télécommunication, etc.
NEC	3571	Fournisseur de solutions Internet, attaché à répondre aux besoins particuliers de ses clients dans les domaines clefs de l'informatique, des réseaux et des dispositifs électroniques.
Fujitsu	3572	Fournisseur de technologies de l'information (TI) personnalisées visant le marché mondial. Offre des solutions en matière de TI et de communications conçues pour aider ses clients tirer commercialement parti des possibilités de l'Internet.
Dell Computer	3571	Première entreprise mondiale de vente directe d'ordinateurs. Offre à ses clients une gamme complète de systèmes informatiques, depuis les ordinateurs de bureau jusqu'au matériel périphérique, y compris les logiciels et les services connexes.
Sun Microsystems	7373	Fournisseur mondial de produits, services et solutions de soutien au déploiement et à la maintenance d'environnements informatiques de réseau. Vend des systèmes informatiques évolutifs, des microprocesseurs rapides et une gamme complète de logiciels connexes à haute performance.
Hon Hai Precision	3571	Fournisseur mondial de solutions mécaniques. Le plus grand fabricant de connecteurs pour PC du Taipei chinois et un des principaux fabricants de connecteurs et de câblages.
Seagate	3572	Fondé en 1979, a été la première entreprise à fabriquer des disques durs de 5.25 pouces spécialement pour PC. Depuis, est devenu un grand fournisseur de dispositifs de stockage sur disques.
Apple	3571	Conçoit, fabrique et vend des ordinateurs personnels et autres solutions personnelles dans le domaine de l'informatique et de la communication. S'est récemment lancée dans la vente de musique avec Apple iTunes.
<b>Services des TI</b>		
EDS	7373	Entreprise de services professionnels exploitant ses compétences en matière d'informatique de technologie et de conseil pour améliorer la productivité de ses clients. Assure notamment la gestion d'ordinateurs, de réseaux, de systèmes d'information, d'opérations commerciales et des personnels correspondants.
Tech Data	5045	Fournisseur de produits informatiques, de services de gestion logistique et d'autres services à valeur ajoutée. Distribue du matériel et des logiciels micro-informatiques à des revendeurs à valeur ajoutée, des revendeurs professionnels, des détaillants, des sociétés de vente directe et des revendeurs sur Internet.
Accenture	8742	Fournisseur de services de conseil en gestion et en technologie qui aide ses clients à tirer parti de leurs possibilités commerciales et technologiques les plus prometteuses.
CSC	7373	Une des premières entreprises mondiales de services des technologies de l'information (TI). Ceux-ci comprennent l'externalisation, l'intégration de systèmes, le conseil en matière de TI et de gestion et d'autres services professionnels.
First Data	7374	Assure le traitement de gros volumes d'informations et autres services connexes, fournit des instruments de paiement, des services d'émission de cartes de crédit et des services de traitement d'opérations commerciales.
ADP	7374	Assure le traitement de transactions informatisées et des services de transmission de données et d'informatique, notamment pour la gestion informatisée de la paie et des ressources humaines.
CapGemini Ernst & Young SAIC	.. 7379	Propose à la fois des logiciels, des services et des activités de conseil. La société de recherche et d'ingénierie la plus importante des États-Unis détenue par ses salariés ; fournit des technologies de l'information, des systèmes intégrés et des solutions électroniques à des clients des secteurs privé et public.
Unisys	7373	Société mondiale de technologie et de services informatiques qui fournit des services, des systèmes et des solutions pour aider ses clients à exploiter les TI.

Tableau A.13. Code SIC et description de l'activité principale des 10 premières entreprises de TIC de chaque branche (suite)

Société	Code SIC de l'activité principale	Activité
Affiliated Computer Services	7373	Propose aux secteurs privé et public des solutions globales d'externalisation des processus commerciaux et des TI.
		<b>Logiciel</b>
Microsoft	7372	Met au point, fabrique, distribue sous licence et soutient une vaste gamme de produits logiciels pour une multitude d'équipements informatiques, notamment des systèmes d'exploitation évolutifs pour serveurs.
Oracle	7372	Fournisseur de logiciels de gestion de l'information. Oracle met au point, fabrique, commercialise et distribue des logiciels informatiques classés dans les logiciels systèmes et les logiciels d'applications professionnelles pour Internet.
SAP	7372	Concepteur et fournisseur international de logiciels d'entreprise intégrés conçus de manière à fournir des solutions globales et économiques aux entreprises.
Softbank	7372	Fournit des services d'infrastructure et de diffusion à l'industrie informatique japonaise.
Computer Associates	7372	Important éditeur de logiciels d'e-business. Ses solutions traitent tous les aspects de la gestion des processus, de l'information et de l'infrastructure de l'e-business.
Electronic Arts	7372	Crée, commercialise et distribue des logiciels de divertissement interactifs pour toute une gamme de plates-formes matérielles.
Peoplesoft	7372	Conçoit, réalise, commercialise et soutient une famille de logiciels d'application d'entreprise destinés à des structures grandes et moyennes ; entreprises, établissements d'enseignement supérieur et organismes publics.
Intuit	7372	Fournisseur de logiciels et services pour la gestion des petites entreprises, l'établissement des déclarations fiscales et les finances personnelles, simplifiant les tâches financières complexes pour les PME, les particuliers et les comptables
Veritas Software	7372	Fournisseur indépendant de produits et services logiciels de stockage, couvrant la gestion du stockage, la protection des données et les logiciels à haute disponibilité.
Amdocs	7372	Fournit à d'importantes sociétés de communications des produits et services logiciels appelés Systèmes d'aide aux entreprises.
		<b>Services de télécommunications</b>
NTT	4813	Opérateur de téléphonie vocale sur réseau filaire ou sans fil, de transmission de données et de circuits spécialisés, vendeur de matériel de télécommunications, intégrateur de systèmes, etc.
Verizon Communications	4813	Assure des communications filaires ou sans fil aux États-Unis.
France Télécom	4813	Fournit au grand public, aux entreprises et à d'autres opérateurs de télécommunications de multiples services, notamment télécommunications fixes ou mobiles, transmission de données, Internet, services multimédia et autres services à valeur ajoutée.
Deutsche Telekom	4813	Opérateur de télécommunications dont l'activité est organisée autour de quatre grandes divisions : T-Com, T-Mobile, T-Systems et T-Online.
Vodafone	4899	Fournit une gamme de services de télécommunications mobiles, notamment pour la voix et les données. Il opère dans 28 pays du monde.
SBC Communications	4813	Assure via ses filiales des services et produits de communication aux États-Unis ; téléphonie locale, communications sans fil, services longue distance, services Internet, matériel de télécommunication et publicité et publication d'annuaires.
AT&T	4813	Fournit des services de communications pour la voix et les données, notamment services de communications intérieures et internationales à longue distance, régionaux, locaux et sur Internet.
Telecom Italia/Olivetti	4813	Opérateur de télécommunications fixes, avec quelque 27.1 millions de lignes fixes d'abonnés actuellement en place (y compris les lignes équivalentes RNIS). Via sa filiale Telecom Italia Mobile, c'est aussi un opérateur de télécommunications mobiles.
BT	4813	Fournit des services de télécommunications, principalement au Royaume-Uni. Les principaux services et produits de la société sont les appels fixes pour la voix et les données et la fourniture de lignes de commutation fixes.
Telefonica	4813	Société de télécommunications opérant sur les marchés hispanophones et lusophones qui offre une large gamme de services, dont la téléphonie fixe et mobile, l'Internet et les communications à haut débit, des contenus, des annuaires et des applications.

Source : OCDE, compilation d'après les sites Web des entreprises, le Wall Street Research Network et les cotations de MultexInvestor.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/152300377475>

## NOTES

1. Tous les chiffres sont en USD courants.
2. La majorité des entreprises du Top 250 réalisent une part importante de leurs ventes en dehors du pays où elles sont enregistrées (base). Ainsi, IBM a réalisé près de 60 % de son chiffre d'affaires 2002 grâce à ses ventes en dehors des États-Unis, proportion qui a augmenté au cours du temps. De même, les 10 premiers marchés de Nokia en 2002 ont assuré 50 % des ventes, mais ne comprenaient pas la Finlande ; 54 % de ses recettes 2002 proviennent des ventes en Europe, 24 % proviennent de la région Asie-Pacifique et 22 % proviennent d'Amérique du Nord et du Sud. Les entreprises de services opèrent aussi sur le plan mondial, la plus grande entreprise de services des TI, EDS, ayant réalisé 45 % environ de ses recettes 2002 en dehors des États-Unis. Les entreprises enregistrées aux îles Cayman et aux Bermudes n'ont que des recettes faibles ou nulles sur leur marché intérieur. Les performances des entreprises du Top 250 ne sont donc pas nécessairement liés aux conditions du marché intérieur du pays où elles sont enregistrées.
3. Les autres entreprises de matériel et systèmes de communications en croissance rapide dans le Top 250 du secteur des TIC sont UTStarcom (recettes en hausse de 52 % par an), Nokia (11 % par an), Qualcomm (7 % par an) et Dassault Systèmes (6 % par an).
4. Les autres fabricants de matériel et composants électroniques en croissance rapide dans le Top 250 sont Nvidia (qui a presque doublé ses recettes d'une année sur l'autre), Sanmina (augmentation de 34% par an à la suite de sa fusion avec SCI) et Flextronics établi à Singapour (24 % par an).
5. Les autres entreprises de services des TI du Top 250 en croissance rapide depuis 2000 sont Platinum Equity (augmentation des recettes de 60 % par an), Infosys (55 % par an), Software House International (30 % par an), Affiliated Computer Systems et CGI Group (25 % par an), DST Systems (21 % par an) et SunGard Data Systems (18 % par an). Dix seulement des 28 entreprises de services des TI du Top 250 ont enregistré une baisse de leurs recettes entre 2000 et 2003.
6. Microsoft compte aussi pour 40 % du chiffre d'affaires global de l'ensemble des 25 éditeurs de logiciels du Top 250 du secteur des TIC.
7. Pas moins de dix des 25 éditeurs de logiciels du Top 250 du secteur des TIC ont accru leurs dépenses de R-D de plus de 10 % par an depuis 2000.

Annexe B

**MÉTHODOLOGIE ET DÉFINITIONS**

*On trouvera dans la présente annexe une description des définitions et classifications adoptées dans les chapitres 1 et 2 de la présente édition des Perspectives des technologies de l'information. Ces définitions et classifications, et les données recueillies sur cette base, s'appuient sur les travaux du Groupe de travail de l'OCDE sur les indicateurs pour la société de l'information (GTISI), qui s'emploie à améliorer la comparabilité internationale des statistiques et données sur l'économie et la société de l'information.*

## Chapitre 1

### **Développements sur le court terme**

Les indicateurs proviennent des sources indiquées en bas de chaque graphique. Se référer à ces sources pour plus de détail. Noter que les définitions des groupes de biens et services varient dans différents pays.

### **Principales entreprises des TIC**

Voir l'annexe A.

### **Semi-conducteurs**

Les données sont fournies par la *World Semiconductor Trade Statistics* (WSTS), qui est une association professionnelle regroupant quelque 70 fabricants de semi-conducteurs et représentant environ 90 % du marché, exprimé en valeur de la production. La WSTS produit des statistiques détaillées pour ses membres. Les chiffres fournis ne couvrent que le marché « commercial » des semi-conducteurs et non la consommation interne ou captive. ([www.wsts.org](http://www.wsts.org))

### **Valeur ajoutée et emploi dans le secteur des TIC**

Dans la mesure du possible, les données relatives à la valeur ajoutée et à l'emploi ont été collectées selon la définition officielle du secteur des TIC par industrie, retenue par l'OCDE en 1998 et présentée ci-après. L'existence d'une définition largement acceptée du secteur des TIC est une première condition nécessaire pour pouvoir effectuer des comparaisons entre périodes et entre pays. Toutefois, cette définition n'est pas encore utilisée de façon systématique, et les données fournies par les pays membres ont été combinées avec différentes sources pour estimer des chiffres agrégés du secteur des TIC compatibles avec les totaux des comptes nationaux. C'est pourquoi les statistiques présentées ici peuvent différer des chiffres contenus dans les rapports nationaux et dans des publications antérieures de l'OCDE. (Voir OCDE, 2003, *Tableau de bord de la science, de la technologie et de l'industrie*, p. 96). Lorsque ces données n'étaient pas disponibles, une note précise le champ couvert pour chaque pays. La définition officielle complète, fondée sur les codes de la CITI (Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activités économiques) Rév. 3, comme suit :

#### *Activités de fabrication*

- 3000 Fabrication de machines de bureau, de machines comptables et de matériel de traitement de l'information.
- 3130 Fabrication de fils et câbles électriques isolés.
- 3210 Fabrication de tubes et valves électroniques et d'autres composants électroniques.
- 3220 Fabrication d'émetteurs de radio et de télévision, et d'appareils de téléphonie et de télégraphie.
- 3230 Fabrication de récepteurs de télévision et de radio, d'appareils d'enregistrement et de reproduction du son ou de l'image, et articles associés.
- 3312 Fabrication d'instruments et appareils pour la mesure, la vérification, le contrôle, la navigation et d'autres usages, sauf les équipements de contrôle de processus industriels.
- 3313 Fabrication d'équipements de contrôle de processus industriels.

#### *Services liés à des biens*

- 5150 Commerce de gros de machines, équipements et fournitures.
- 7123 Location de machines et d'équipements de bureau (y compris les ordinateurs).

#### *Services immatériels*

- 6420 Télécommunications.
- 7200 Activités informatiques et activités rattachées.

## Emploi qualifié lié aux TIC

Voir le chapitre 6 pour plus de détails.

## Production des biens de TIC

Les données sur la production des biens de TIC ont été compilées à partir de la publication *Yearbook of World Electronics Data 2004* et des années précédentes de Reed Electronics Research. Les six principaux groupes constituant les biens des TIC, suivis de leurs codes dans la Classification type pour le commerce international (CTCI, Rév. 3) sont les suivants :

- Matériel pour le traitement électronique des données (TED) : 752.1, 752.2, 752.3, 752.6, 752.7, 752.9, 759.9.
- Matériel de bureau : 751.1, 751.2, 763.3, 763.8,, 751.3, 759.1.
- Automatique : 778.7, 874.1, 874.2, 874.3, 874.4, 874.5, 874.6, 874.7.
- Radiocommunications (y compris mobiles) et radar : 764.3, 764.8, 764.9, 874.1.
- Télécommunications : 764.1, 764.9, 763.8.
- Matériel grand public : 763.8, 764.8, 761.1, 761.2, 763.3, 763.8, 762.1, 762.2, 762.8, 881.1, 885.3, 885.4, 885.7, 898.2.
- Composants : 776.2, 776.3, 776.4, 776.8, 771.1, 771.2, 778.6, 772.2, 772.3, 772.4, 772.5, 764.2, 764.9, 898.4, 761.1.

## Données sur la R-D :

Dans la mesure du possible, les données relatives aux dépenses de R-D dans le secteur des TIC ont été collectées selon la définition officielle par industrie retenue par l'OCDE. Les notes concernant les différents pays expliquent le champ effectivement couvert.

## Capital-risque

Les données proviennent de la base de données de l'OCDE sur le capital-risque, qui se fonde sur les publications des associations de capital-risque.

## Marchés des TIC

Les données sur les marchés ont été compilées d'après les données fournies directement par la société International Data Corporation (IDC), de Framingham (Massachusetts). IDC définit les marchés des TIC comme correspondant aux revenus versés par les entreprises, les ménages, les organismes publics et les établissements d'enseignement aux fournisseurs pour les quatre principaux segments suivants des TIC :

1. Matériel des TI : serveurs, ordinateurs personnels, stations de travail, matériel de communication de données et périphériques achetés auprès d'une société ou d'un agent extérieur. Notamment :
  - Unités centrales de systèmes informatiques : unités centrales de base ou complexes électroniques centraux, avec mémoire initiale, mise à niveau de processeurs, systèmes de refroidissement, etc., y compris les systèmes multi-utilisateurs (serveurs) et mono-utilisateurs (PC et stations de travail).
  - Périphérique de stockage : y compris ceux qui sont vendus initialement avec les systèmes ou qui y sont incorporés ultérieurement, pour les systèmes multi-utilisateurs et mono-utilisateurs.
  - Imprimantes : pour systèmes multi-utilisateurs et pour PC/stations de travail.
  - Systèmes d'exploitation vendus avec la machine : dans la fourchette des valeurs du système, mono-utilisateurs et multi-utilisateurs.
  - Équipements de communication de données : matériel pour réseaux locaux et autres équipements de communication de données.
2. Logiciels : achats de tous produits logiciels et personnalisation externe de programmes informatiques. Cette catégorie exclut les dépenses liées à la personnalisation interne (salaires, loyers) des programmes informatiques et comprend les logiciels systèmes et utilitaires, ainsi que les outils et solutions d'application.
3. Services des TI : les services des TI fournis à une société par un agent extérieur, au-delà des services fournis par une équipe interne de services informatiques. Cette catégorie comprend les conseils dans le domaine des TI, les services de mise en œuvre, la gestion d'exploitation, la formation aux TI, les services de traitement et les services de soutien en matière de TI.
4. Télécommunications : dépenses consacrées aux équipements pour réseaux publics (tels qu'infrastructures de commutation, de transmission de communication avec les mobiles), aux équipements pour réseaux privés (tels que combinés téléphoniques, autocommutateurs et standards, matériel pour mobiles et autres) et aux services de télécommunications (tels que téléphonie fixe et mobile, commutation de données, lignes louées et services de télévision par câble).

## Échanges

### Biens des TIC

L'OCDE, par l'intermédiaire du GTISI, a élaboré une définition par produit du secteur des TIC, fondée sur la CPC (Classification des produits) et le Système harmonisé (SH). Une classification des biens TIC a été approuvée, voir « A proposed classification of ICT goods, document réf. DSTI/ICCP/IIS(2003)1/REV2 », disponible (en anglais) à l'adresse suivante : [www.oecd.org/dataoecd/5/61/22343094.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/5/61/22343094.pdf).

Pour les biens de TIC, la liste des produits TIC est plus précise que la définition fondée sur l'industrie utilisée auparavant, qui ne donnait qu'une approximation du secteur des TIC. Les données relatives aux échanges de biens de TIC proviennent de la base de données de l'OCDE sur les statistiques du commerce international (ITS).

En conformité avec la classification des biens de TIC proposée par l'OCDE, la présente publication groupe les codes détaillés des biens de TIC en cinq catégories :

Matériel de télécommunication, Ordinateurs et périphériques, Composants électroniques, Matériel audio et vidéo, et Autres biens de TIC. Pour le détail concernant les codes, voir la publication indiquée plus haut.

Les produits logiciels, non compris dans la classification des biens de TIC, ont été définis d'après le Système harmonisé (SH) Rév. 2 ; ils correspondent aux groupes de produits ci-après :

- 852431 : disques, enregistrés, pour systèmes de lecture par faisceau laser, pour la reproduction des phénomènes autres que le son ou l'image.
- 852439 : disques, enregistrés, pour systèmes de lecture par faisceau laser, pour la reproduction du son et de l'image ou de l'image seulement.
- 852440 : bandes magnétiques, enregistrées, pour la reproduction de phénomènes autres que le son ou l'image.
- 852491 : support d'enregistrement (mais à l'exclusion de ceux servant à la reproduction du son ou de l'image, des disques pour systèmes de lecture par faisceau laser, des bandes magnétiques, des cartes incorporant une piste magnétique et des produits du chapitre 37).
- 852499 : support pour l'enregistrement du son ou de l'image, enregistrés, y compris les matrices et moules galvaniques pour la fabrication des disques (mais à l'exclusion des disques pour gramophones, des disques pour systèmes de lecture par faisceau laser, des bandes magnétiques, des cartes incorporant une piste magnétique et des produits du chapitre 37).

### Services des TIC

Pour les services des TIC, on a utilisé une définition par industrie. Les deux industries de services des TIC correspondent aux catégories suivantes du Système de codage de la balance des paiements (BPM5) (pour la liste complète, voir [www.imf.org/external/np/sta/bopcode/topical.htm](http://www.imf.org/external/np/sta/bopcode/topical.htm)) :

- 245 : Services de communications.
- 262 : Services informatiques et d'information.

## Chapitre 2

### Indicateurs de performance commerciale

#### Avantage comparatif révélé

$$RCA_i^j = \frac{\left( \frac{X_i^j}{X_T^j} \right)}{\left( \frac{X_i^o}{X_T^o} \right)}$$
 où  $X_i^j$  représente les exportations de l'industrie  $i$  à partir du pays  $j$ ,  $X_T^j$  le total des exportations manufacturières du pays  $j$ , et  $X_i^o$  le total des exportations des pays de l'OCDE pour l'industrie  $i$ .

#### Indice Grubel-Lloyd

$$GLI_i = \left[ 1 - \frac{|M_i - X_i|}{(M_i + X_i)} \right]$$
 où  $M_i$  et  $X_i$  représentent respectivement les importations et les exportations pour l'industrie  $i$ .

### Flux d'IDE

Les données de l'OCDE relatives à l'IDE (*Annuaire des statistiques d'investissement direct international*) couvrent les industries des TIC suivantes (les codes correspondants de la CITI Rév. 3 sont indiqués entre parenthèses) :

- Fabrication de machines de bureau, d'ordinateurs, d'équipement et appareils de radio, télévision et communication (30, 32).
- Services de télécommunications (642).

**Fusions et acquisitions**

- L'analyse détaillée des fusions et acquisitions transnationales se base sur les données de Dealogic ([www.dealogic.com](http://www.dealogic.com)). Les notes 5 à 11 de fin de chapitre 2 fournissent des informations sur la définition, ainsi que sur la couverture sectorielle et géographique.

*Annexe C*  
**TABLEAUX**

**Tableau C.1.1. Échanges de produits de TIC de l'OCDE, 1996-2002**  
 Millions d'USD et pourcentage de croissance

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	CAGR
<b>EXPORTATIONS</b>								
Matériel de télécommunication	71 258	81 877	92 502	108 419	140 809	126 230	112 517	7.9
Matériel de TI et connexes	158 419	177 376	178 026	192 168	220 178	199 868	182 552	2.4
Composants électroniques	157 361	173 187	169 442	192 192	243 439	186 034	184 154	2.7
Matériel audio et vidéo	54 706	54 808	57 682	61 776	67 202	63 117	66 556	3.3
Autres produits de TIC	53 022	56 331	57 386	59 929	69 274	67 871	69 081	4.5
<b>Total TIC</b>	<b>494 766</b>	<b>543 579</b>	<b>555 038</b>	<b>614 485</b>	<b>740 902</b>	<b>643 120</b>	<b>614 860</b>	<b>3.7</b>
Part des TIC dans les exportations de marchandises	13.0 %	13.7 %	13.9 %	15.0 %	16.7 %	14.9 %	13.9 %	
<b>IMPORTATIONS</b>								
Matériel de télécommunication	56 069	60 983	72 676	93 526	128 129	112 619	96 541	9.5
Matériel de TI et connexes	196 968	216 039	231 995	258 111	284 749	251 276	243 148	3.6
Composants électroniques	143 965	154 005	152 452	173 661	229 818	179 038	163 346	2.1
Matériel audio et vidéo	65 169	65 089	71 057	75 739	85 720	84 459	92 178	5.9
Autres produits de TIC	46 254	47 973	49 989	52 499	59 165	59 755	59 997	4.4
<b>Total TIC</b>	<b>508 426</b>	<b>544 089</b>	<b>578 171</b>	<b>653 536</b>	<b>787 580</b>	<b>687 147</b>	<b>655 210</b>	<b>4.3</b>
Part des TIC dans les importations de marchandises	13.3 %	13.7 %	14.3 %	15.2 %	16.5 %	14.9 %	13.9 %	

Note : Données incomplètes pour les totaux : pas de données pour la République slovaque avant 1997, et pour le Luxembourg avant 1999.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

 StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/301302465644>
**Tableau C.1.2. Échanges de produits de TIC de l'OCDE, 1996-2002**  
 Millions d'USD et pourcentage de croissance

	Exportations				Importations			
	1996	1999	2002	CAGR	1996	1999	2002	CAGR
Australie	2 111	1 754	1 678	-3.7	9 211	10 080	9 417	0.4
Autriche	3 025	4 547	6 204	12.7	5 366	7 575	7 380	5.5
Belgique	8 463	9 547	10 561	3.8	9 534	11 810	12 713	4.9
Canada	12 080	15 730	11 953	-0.2	23 533	29 451	24 739	0.8
République tchèque	885	1 339	4 790	32.5	2 732	2 886	5 838	13.5
Danemark	3 548	4 016	5 435	7.4	5 166	5 464	6 693	4.4
Finlande	5 935	9 353	9 822	8.8	4 214	5 144	5 269	3.8
France	25 892	32 768	27 827	1.2	28 951	35 103	31 724	1.5
Allemagne	41 631	50 793	59 075	6.0	46 477	59 809	63 259	5.3
Grèce	160	306	397	16.4	1 241	2 565	2 161	9.7
Hongrie	664	5 944	8 941	54.3	1 485	5 836	8 676	34.2
Islande	2	5	13	43.2	164	227	194	2.9
Irlande	13 271	23 523	27 198	12.7	9 302	14 543	17 726	11.3
Italie	13 046	11 781	11 278	-2.4	18 458	21 630	20 440	1.7
Japon	103 213	101 359	95 018	-1.4	47 858	48 874	55 099	2.4
Corée	29 171	45 061	55 021	11.2	21 000	28 155	32 288	7.4
Luxembourg	..	1 110	1 300	..	..	1 139	1 283	..
Mexique	16 410	30 432	36 154	14.1	14 774	26 834	32 701	14.2
Pays-Bas	25 022	35 395	31 583	4.0	25 021	38 619	29 848	3.0
Nouvelle-Zélande	232	178	189	-3.4	1 620	1 630	1 506	-1.2
Norvège	1 301	1 502	1 345	0.6	3 208	3 585	3 505	1.5
Pologne	648	1 272	2 190	22.5	2 989	4 707	5 172	9.6
Portugal	1 369	1 781	2 012	6.6	2 701	3 669	3 652	5.2
République slovaque	..	409	624	..	..	904	1 423	..
Espagne	4 969	6 055	5 897	2.9	10 565	13 883	13 081	3.6
Suède	11 164	15 098	8 783	-3.9	8 988	10 384	8 202	-1.5
Suisse	4 141	4 337	3 604	-2.3	7 263	8 572	7 504	0.5
Turquie	504	924	1 714	22.6	2 592	4 759	3 813	6.6
Royaume-Uni	41 844	49 226	51 657	3.6	45 625	56 030	49 516	1.4
États-Unis	124 066	148 940	132 596	1.1	148 391	189 669	190 385	4.2
<b>Total</b>	<b>494 766</b>	<b>614 485</b>	<b>614 860</b>	<b>3.7</b>	<b>508 426</b>	<b>653 536</b>	<b>655 210</b>	<b>4.3</b>

Note : Données incomplètes pour les totaux : pas de données pour la République slovaque avant 1997, et pour le Luxembourg avant 1999.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

 StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/844683546254>

Tableau C.1.3. **Échanges de matériel de communication de l'OCDE, 1996-2002**  
Millions d'USD et pourcentage de croissance

	Exportations				Importations			
	1996	1999	2002	CAGR	1996	1999	2002	CAGR
Australie	417	412	264	-7.3	1 606	2 495	1 989	3.6
Autriche	261	562	965	24.4	642	1 663	1 461	14.7
Belgique	1 209	1 624	1 633	5.1	1 151	2 032	1 923	8.9
Canada	3 526	5 836	4 023	2.2	2 877	4 193	4 056	5.9
République tchèque	72	87	584	41.6	647	568	718	1.8
Danemark	681	1 349	2 308	22.5	914	1 241	2 230	16.0
Finlande	3 477	6 131	7 345	13.3	562	799	818	6.5
France	4 245	8 359	7 362	9.6	2 768	4 858	4 533	8.6
Allemagne	7 888	11 232	13 406	9.2	4 293	6 897	9 011	13.2
Grèce	64	156	210	22.1	322	965	748	15.0
Hongrie	30	66	2 928	114.0	391	488	1 082	18.5
Islande	0	0	1	121.0	37	54	41	1.4
Irlande	889	3 434	2 228	16.6	419	1 762	1 613	25.2
Italie	2 210	2 978	2 683	3.3	2 476	4 773	4 286	9.6
Japon	10 407	8 490	5 212	-10.9	4 343	4 191	3 677	-2.7
Corée	2 099	5 073	11 269	32.3	1 713	1 713	1 787	0.7
Luxembourg	..	220	540	..	..	317	524	..
Mexique	2 144	5 372	7 447	23.1	1 488	3 380	3 002	12.4
Pays-Bas	1 608	3 115	2 337	6.4	1 805	4 680	3 497	11.7
Nouvelle-Zélande	81	85	71	-2.1	392	450	279	-5.5
Norvège	470	500	410	-2.2	750	896	738	-0.3
Pologne	75	100	180	15.6	662	1 310	1 291	11.8
Portugal	81	115	128	8.1	409	813	748	10.6
République slovaque	..	39	33	..	..	154	257	..
Espagne	930	1 364	1 235	4.8	2 448	4 013	3 004	3.5
Suède	5 752	10 052	4 533	-3.9	1 272	2 072	1 613	4.0
Suisse	767	765	641	-3.0	1 076	1 483	1 245	2.5
Turquie	110	86	118	1.2	536	1 971	733	5.4
Royaume-Uni	7 224	11 381	16 263	14.5	6 882	10 075	8 767	4.1
États-Unis	14 540	19 435	16 160	1.8	13 188	23 219	30 870	15.2
Total	71 258	108 419	112 517	7.9	56 069	93 526	96 541	9.5

Note : Données incomplètes pour les totaux : pas de données pour la République slovaque avant 1997, et pour le Luxembourg avant 1999.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/415565182530>

Tableau C.1.4. **Échanges de matériel de TI et connexe de l'OCDE, 1996-2002**  
 Millions d'USD et pourcentage de croissance

	Exportations				Importations			
	1996	1999	2002	CAGR	1996	1999	2002	CAGR
Australie	1 270	779	805	-7.3	4 181	4 169	3 874	-1.3
Autriche	520	781	1 360	17.4	1 761	2 304	2 201	3.8
Belgique	2 581	3 243	3 949	7.3	3 670	4 457	4 911	5.0
Canada	4 028	4 513	2 833	-5.7	8 359	9 772	8 633	0.5
République tchèque	178	265	2 362	53.9	876	860	2 096	15.6
Danemark	990	916	1 083	1.5	2 323	2 247	2 270	-0.4
Finlande	974	854	292	-18.2	1 369	1 611	1 199	-2.2
France	8 722	9 603	6 333	-5.2	11 957	13 922	11 751	-0.3
Allemagne	10 162	12 941	14 311	5.9	18 001	26 386	25 023	5.6
Grèce	20	67	67	22.7	336	757	661	11.9
Hongrie	34	3 317	2 378	103.2	322	1 804	2 030	35.9
Islande	1	0	1	5.6	66	92	80	3.3
Irlande	9 609	15 671	15 222	8.0	6 017	8 733	7 893	4.6
Italie	4 438	3 151	2 268	-10.6	6 705	7 616	6 659	-0.1
Japon	27 913	25 672	23 139	-3.1	18 362	19 338	21 171	2.4
Corée	5 420	10 315	16 109	19.9	3 627	4 065	5 116	5.9
Luxembourg	..	93	196	..	..	322	371	..
Mexique	3 778	9 335	11 885	21.0	1 961	3 940	8 617	28.0
Pays-Bas	13 957	20 388	21 569	7.5	14 479	23 650	19 088	4.7
Nouvelle-Zélande	66	31	24	-15.4	666	652	661	-0.1
Norvège	345	449	265	-4.3	1 395	1 609	1 550	1.8
Pologne	59	80	97	8.5	978	1 420	1 419	6.4
Portugal	59	87	314	32.3	783	983	841	1.2
République slovaque	..	130	78	..	..	276	350	..
Espagne	1 498	1 630	1 060	-5.6	3 393	4 012	3 710	1.5
Suède	763	569	812	1.0	3 219	3 151	2 706	-2.9
Suisse	816	1 162	480	-8.5	3 490	4 267	3 495	0.0
Turquie	15	56	35	14.6	658	1 022	846	4.3
Royaume-Uni	17 000	19 979	15 377	-1.7	17 927	25 519	20 487	2.2
États-Unis	43 203	46 091	37 850	-2.2	60 087	79 155	73 441	3.4
Total	158 419	192 168	182 552	2.4	196 968	258 111	243 148	3.6

Note : Données incomplètes pour les totaux : pas de données pour la République slovaque avant 1997, et pour le Luxembourg avant 1999.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/580748837385>

Tableau C.1.5. **Échanges de composants électroniques de l'OCDE, 1996-2002**  
Millions d'USD et pourcentage de croissance

	Exportations				Importations			
	1996	1999	2002	CAGR	1996	1999	2002	CAGR
Australie	131	217	215	8.6	1 225	1 062	827	-6.3
Autriche	1 382	1 839	2 589	11.0	1 320	1 789	2 038	7.5
Belgique	1 523	1 512	1 489	-0.4	1 815	1 994	1 855	0.4
Canada	3 124	3 641	2 826	-1.7	7 521	8 780	4 597	-7.9
République tchèque	491	760	1 107	14.5	496	774	2 114	27.3
Danemark	489	510	558	2.2	671	954	1 004	7.0
Finlande	733	1 510	1 229	9.0	1 587	2 005	2 465	7.6
France	7 670	9 184	7 740	0.2	7 113	8 993	7 322	0.5
Allemagne	9 889	12 538	14 660	6.8	11 886	14 271	14 876	3.8
Grèce	13	25	25	11.0	94	217	107	2.3
Hongrie	314	704	1 571	30.8	380	1 731	4 294	49.8
Islande	0	0	0	114.0	7	12	12	7.4
Irlande	2 103	3 358	7 957	24.8	1 994	3 304	7 419	24.5
Italie	3 719	3 391	4 069	1.5	4 849	4 293	3 932	-3.4
Japon	42 108	41 543	39 870	-0.9	15 707	15 777	19 232	3.4
Corée	14 348	24 439	20 398	6.0	10 528	19 040	20 608	11.8
Luxembourg	..	340	105	..	..	289	131	..
Mexique	4 080	5 432	4 182	0.4	8 240	14 816	14 916	10.4
Pays-Bas	5 215	6 634	2 391	-12.2	3 950	5 084	1 881	-11.6
Nouvelle-Zélande	38	34	52	5.1	135	172	175	4.5
Norvège	158	171	210	4.8	365	373	322	-2.0
Pologne	287	421	600	13.1	575	849	1 374	15.6
Portugal	482	633	729	7.1	736	965	1 182	8.2
République slovaque	..	139	262	..	..	230	399	..
Espagne	737	1 094	1 115	7.1	1 550	2 091	2 057	4.8
Suède	3 551	3 027	2 028	-8.9	2 707	3 273	1 737	-7.1
Suisse	887	976	880	-0.1	1 052	1 126	966	-1.4
Turquie	45	54	55	3.4	688	979	1 398	12.6
Royaume-Uni	9 025	9 625	11 976	4.8	12 324	11 096	8 899	-5.3
États-Unis	44 817	58 442	53 265	2.9	44 452	47 322	35 206	-3.8
Total	157 361	192 192	184 154	2.7	143 965	173 661	163 346	2.1

Note : Données incomplètes pour les totaux : pas de données pour la République slovaque avant 1997, et pour le Luxembourg avant 1999.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/778301274786>

Tableau C.1.6. **Échanges de matériel audio et vidéo de l'OCDE, 1996-2002**  
 Millions d'USD et pourcentage de croissance

	Exportations				Importations			
	1996	1999	2002	CAGR	1996	1999	2002	CAGR
Australie	53	60	66	3.9	1 195	1 261	1 696	6.0
Autriche	280	705	537	11.5	922	1 044	819	-2.0
Belgique	2 512	2 573	2 749	1.5	2 003	2 179	2 811	5.8
Canada	211	296	432	12.7	2 086	2 852	3 584	9.4
République tchèque	32	115	535	59.6	310	321	424	5.4
Danemark	723	660	773	1.1	897	672	806	-1.8
Finlande	198	140	174	-2.1	355	414	437	3.5
France	2 417	2 779	2 650	1.5	3 916	4 017	4 426	2.1
Allemagne	4 324	3 901	4 542	0.8	7 528	7 072	8 288	1.6
Grèce	9	18	29	22.3	315	376	438	5.6
Hongrie	209	1 745	1 742	42.4	214	1 515	867	26.2
Islande	0	0	0	12.1	28	39	31	1.6
Irlande	400	622	476	3.0	643	426	468	-5.1
Italie	846	521	486	-8.8	2 172	2 395	2 962	5.3
Japon	13 753	17 078	17 974	4.6	5 551	5 604	6 779	3.4
Corée	6 831	4 710	6 566	-0.7	1 213	1 115	1 939	8.1
Luxembourg	..	370	378	..	..	160	200	..
Mexique	5 682	8 649	10 249	10.3	1 773	2 620	3 702	13.1
Pays-Bas	2 094	2 383	1 502	-5.4	3 078	3 383	3 597	2.6
Nouvelle-Zélande	7	3	3	-13.1	259	218	251	-0.5
Norvège	39	55	68	9.5	378	397	533	5.9
Pologne	169	610	1 179	38.2	347	674	619	10.1
Portugal	637	850	702	1.6	510	555	539	0.9
République slovaque	..	62	183	..	..	84	196	..
Espagne	1 172	1 313	1 675	6.1	1 852	2 147	2 640	6.1
Suède	291	588	505	9.6	840	980	1 241	6.7
Suisse	135	108	117	-2.2	811	781	878	1.3
Turquie	310	693	1 466	29.6	269	307	296	1.6
Royaume-Uni	4 263	3 116	2 491	-8.6	4 599	5 064	6 395	5.6
États-Unis	7 110	7 054	6 307	-2.0	21 104	27 066	34 316	8.4
Total	54 706	61 776	66 556	3.3	65 169	75 739	92 178	5.9

Note : Données incomplètes pour les totaux : pas de données pour la République slovaque avant 1997, et pour le Luxembourg avant 1999.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/488733561030>

Tableau C.1.7. **Échanges d'autres produits de TIC de l'OCDE, 1996-2002**  
Millions d'USD et pourcentage de croissance

	Exports				Imports			
	1996	1999	2002	CAGR	1996	1999	2002	CAGR
Australie	239	285	328	5.4	1 004	1 093	1 030	0.4
Autriche	582	659	753	4.4	720	775	862	3.0
Belgique	639	595	741	2.5	896	1 148	1 213	5.2
Canada	1 190	1 443	1 838	7.5	2 690	3 854	3 869	6.2
République tchèque	112	113	203	10.4	403	362	486	3.2
Danemark	665	581	713	1.2	361	350	384	1.0
Finlande	552	718	781	6.0	341	316	349	0.4
France	2 838	2 843	3 743	4.7	3 198	3 313	3 692	2.4
Allemagne	9 368	10 180	12 156	4.4	4 768	5 182	6 062	4.1
Grèce	55	40	66	3.2	174	250	207	3.0
Hongrie	77	111	322	27.0	178	297	403	14.6
Islande	1	5	12	52.2	25	30	32	3.6
Irlande	270	438	1 315	30.2	229	319	332	6.4
Italie	1 833	1 740	1 773	-0.6	2 256	2 553	2 601	2.4
Japon	9 031	8 576	8 823	-0.4	3 895	3 964	4 239	1.4
Corée	474	524	678	6.1	3 918	2 222	2 839	-5.2
Luxembourg	..	86	80	..	..	51	57	..
Mexique	726	1 644	2 392	22.0	1 313	2 079	2 463	11.1
Pays-Bas	2 148	2 875	3 784	9.9	1 709	1 822	1 785	0.7
Nouvelle-Zélande	39	26	38	-0.5	168	138	139	-3.1
Norvège	288	327	392	5.3	320	311	362	2.1
Pologne	57	60	134	15.2	428	455	469	1.5
Portugal	111	97	139	3.9	262	353	342	4.5
République slovaque	..	39	68	..	..	159	221	..
Espagne	633	655	812	4.3	1 321	1 621	1 671	4.0
Suède	806	861	905	2.0	950	907	905	-0.8
Suisse	1 536	1 326	1 487	-0.5	834	914	920	1.7
Turquie	24	36	40	8.7	441	480	540	3.4
Royaume-Uni	4 332	5 125	5 549	4.2	3 893	4 275	4 968	4.1
États-Unis	14 396	17 918	19 014	4.7	9 560	12 906	16 553	9.6
Total	53 022	59 929	69 081	4.5	46 254	52 499	59 997	4.4

Note : Données incomplètes pour les totaux : pas de données pour la République slovaque avant 1997, et pour le Luxembourg avant 1999.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/258614501822>

Tableau C.1.8. **Échanges de produits logiciels de l'OCDE, 1996-2002**  
 Millions d'USD et pourcentage de croissance

	Exports				Imports			
	1996	1999	2002	CAGR	1996	1999	2002	CAGR
Australie	22	63	60	18.3	197	478	336	9.3
Autriche	213	894	1 080	31.1	152	344	339	14.3
Belgique	173	230	264	7.3	323	332	428	4.8
Canada	295	220	229	-4.1	829	1 118	1 028	3.7
République tchèque	143	20	38	-19.8	72	107	63	-2.3
Danemark	115	126	135	2.7	179	244	179	0.0
Finlande	30	60	40	4.9	115	121	149	4.4
France	428	497	581	5.2	980	1 031	1 165	2.9
Allemagne	734	816	1 774	15.8	946	1 236	1 211	4.2
Grèce	24	29	16	-7.1	43	143	69	8.1
Hongrie	15	32	19	4.1	9	99	111	51.7
Islande	0	0	0	7.9	9	15	10	2.7
Irlande	3 567	3 521	2 097	-8.5	636	376	197	-17.7
Italie	89	97	80	-1.6	558	880	882	7.9
Japon	254	357	325	4.2	560	487	519	-1.3
Corée	27	78	166	35.6	438	334	575	4.6
Luxembourg	..	19	84	..	..	46	77	..
Mexique	36	21	67	11.1	178	254	282	8.0
Pays-Bas	569	906	891	7.8	521	497	516	-0.2
Nouvelle-Zélande	8	4	4	-12.5	74	70	61	-3.1
Norvège	20	28	20	-0.4	149	208	177	2.9
Pologne	38	29	49	4.6	16	49	73	28.6
Portugal	4	10	6	7.2	62	120	123	12.1
République slovaque	..	5	10	..	..	22	32	..
Espagne	53	68	202	24.8	267	343	415	7.7
Suède	87	133	548	35.9	266	226	320	3.1
Suisse	305	152	182	-8.3	487	591	674	5.6
Turquie	11	15	6	-9.3	43	79	97	14.7
Royaume-Uni	1 102	955	1 314	3.0	1 137	1 592	1 613	6.0
États-Unis	3 087	3 417	2 850	-1.3	698	828	917	4.6
Total	11 449	12 803	13 138	2.3	9 943	12 271	12 638	4.1

Note : Données incomplètes pour les totaux : pas de données pour la République slovaque avant 1997, et pour le Luxembourg avant 1999.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/503085287825>

Tableau C.2.1. Parts des échanges de produits de TIC dans l'ensemble des échanges de produits, 1996-2002

	Pourcentages						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Australie	9.3	9.1	8.9	9.7	10.1	8.9	8.2
Autriche	6.8	7.7	8.5	9.2	10.0	9.8	9.5
Belgique	5.5	5.6	5.9	6.2	6.9	7.2	5.6
Canada	9.9	10.0	9.9	9.9	11.3	9.0	7.7
République tchèque	7.4	7.0	7.6	7.6	9.8	11.5	13.4
Danemark	9.1	9.7	9.7	10.2	10.8	10.3	11.6
Finlande	14.2	15.8	18.2	19.7	22.5	19.8	19.3
France	9.8	10.6	11.4	11.4	12.6	11.1	9.8
Allemagne	9.2	9.5	10.1	10.9	12.4	12.0	11.4
Grèce	3.7	4.8	6.1	7.1	7.2	6.4	5.9
Hongrie	7.3	17.0	19.5	22.2	25.6	24.3	24.5
Islande	4.2	4.4	5.0	5.1	6.4	4.7	4.6
Irlande	26.9	29.2	29.6	32.5	34.3	37.5	32.0
Italie	6.8	6.8	7.0	7.3	7.6	7.2	6.4
Japon	19.9	19.8	20.1	20.7	22.2	20.3	19.9
Corée	18.7	21.8	23.6	27.8	30.2	26.5	27.8
Luxembourg	..	..	..	12.2	13.0	16.0	12.8
Mexique	16.8	17.5	19.1	20.6	22.2	23.1	21.1
Pays-Bas	14.7	17.1	19.9	21.9	23.5	21.2	18.1
Nouvelle-Zélande	6.4	6.4	6.9	6.9	7.3	6.1	5.9
Norvège	5.3	5.7	6.6	6.4	5.4	5.5	5.1
Pologne	5.9	6.6	7.5	8.2	8.1	8.0	7.7
Portugal	6.8	6.9	7.7	8.5	8.5	9.2	8.5
République slovaque	..	6.1	6.4	6.2	5.9	6.6	6.6
Espagne	6.9	6.7	7.1	7.7	7.7	7.2	6.5
Suède	13.7	15.2	15.6	16.6	17.9	13.2	11.5
Suisse	7.2	7.3	7.5	8.1	8.4	7.5	6.5
Turquie	4.6	5.3	6.7	8.4	8.7	6.1	6.4
Royaume-Uni	16.0	15.2	16.8	17.7	19.8	17.2	15.8
États-Unis	19.2	19.4	18.9	19.7	20.8	18.3	17.4
OCDE	13.1	13.7	14.1	15.1	16.6	14.9	13.9

Note : Totaux partiels basés sur les données disponibles.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/323331218662>

Tableau C.2.2. Ratio export/import dans le secteur des TIC, 1996-2002

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Australie	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
Autriche	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.8	0.8
Belgique	0.9	0.8	0.9	0.8	0.9	0.9	0.8
Canada	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5
République tchèque	0.3	0.4	0.5	0.5	0.5	0.7	0.8
Danemark	0.7	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8
Finlande	1.4	1.5	1.7	1.8	1.8	1.7	1.9
France	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9
Allemagne	0.9	0.9	0.9	0.8	0.9	0.9	0.9
Grèce	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2
Hongrie	0.4	0.9	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0
Islande	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1
Irlande	1.4	1.5	1.4	1.6	1.5	1.8	1.5
Italie	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.6	0.6
Japon	2.2	2.2	2.3	2.1	1.8	1.6	1.7
Corée	1.4	1.4	1.8	1.6	1.6	1.5	1.7
Luxembourg	..	..	..	1.0	0.9	0.9	1.0
Mexique	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.0	1.1
Pays-Bas	1.0	1.0	1.0	0.9	1.0	1.0	1.1
Nouvelle-Zélande	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1
Norvège	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4
Pologne	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4
Portugal	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6
République slovaque	..	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.4
Espagne	0.5	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5
Suède	1.2	1.3	1.2	1.5	1.4	1.0	1.1
Suisse	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
Turquie	0.2	0.2	0.3	0.2	0.2	0.4	0.4
Royaume-Uni	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	1.0	1.0
États-Unis	0.8	0.9	0.8	0.8	0.8	0.8	0.7
OCDE	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9

Note : Totaux partiels basés sur les données disponibles.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/668835661786>

Tableau C.2.3. **Avantage comparatif révélé dans le secteur des TIC, 1996-2002**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Australie	0.27	0.25	0.22	0.21	0.19	0.20	0.19
Autriche	0.41	0.46	0.48	0.49	0.52	0.59	0.63
Belgique	0.38	0.36	0.38	0.36	0.37	0.43	0.35
Canada	0.49	0.50	0.49	0.44	0.49	0.38	0.34
République tchèque	0.31	0.31	0.38	0.33	0.44	0.64	0.89
Danemark	0.54	0.57	0.59	0.55	0.52	0.55	0.70
Finlande	1.13	1.23	1.44	1.49	1.52	1.47	1.58
France	0.70	0.72	0.77	0.72	0.72	0.70	0.66
Allemagne	0.63	0.62	0.63	0.63	0.66	0.69	0.71
Grèce	0.11	0.14	0.17	0.19	0.26	0.25	0.27
Hongrie	0.39	1.26	1.49	1.59	1.66	1.65	1.87
Islande	0.01	0.01	0.01	0.02	0.04	0.03	0.04
Irlande	2.12	2.21	2.09	2.23	2.07	2.66	2.22
Italie	0.40	0.36	0.35	0.33	0.32	0.35	0.32
Japon	1.93	1.80	1.74	1.62	1.54	1.57	1.64
Corée	1.80	1.94	1.84	2.10	2.14	2.08	2.44
Luxembourg	..	..	..	0.95	0.85	1.23	1.09
Mexique	1.32	1.35	1.52	1.49	1.39	1.62	1.63
Pays-Bas	1.08	1.17	1.36	1.39	1.37	1.36	1.30
Nouvelle-Zélande	0.13	0.12	0.18	0.10	0.09	0.08	0.10
Norvège	0.20	0.21	0.27	0.22	0.14	0.17	0.16
Pologne	0.20	0.26	0.33	0.31	0.27	0.33	0.38
Portugal	0.43	0.42	0.44	0.49	0.46	0.57	0.55
République slovaque	..	0.23	0.26	0.27	0.23	0.30	0.31
Espagne	0.37	0.35	0.37	0.36	0.32	0.35	0.34
Suède	1.04	1.12	1.12	1.19	1.14	0.82	0.78
Suisse	0.40	0.37	0.37	0.36	0.35	0.35	0.30
Turquie	0.17	0.18	0.28	0.23	0.24	0.25	0.34
Royaume-Uni	1.24	1.12	1.26	1.22	1.18	1.25	1.29
États-Unis	1.53	1.49	1.43	1.43	1.40	1.39	1.38
OCDE	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00

Note : Totaux partiels basés sur les données disponibles.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/240657853013>

Tableau C.2.4. Indice Grubel-Lloyd pour les échanges de produits de TIC, 1996-2002

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Australie	0.37	0.38	0.34	0.30	0.30	0.35	0.30
Autriche	0.72	0.77	0.75	0.75	0.84	0.88	0.91
Belgique	0.94	0.91	0.93	0.89	0.93	0.92	0.91
Canada	0.68	0.72	0.71	0.70	0.77	0.69	0.65
République tchèque	0.49	0.55	0.68	0.63	0.71	0.79	0.90
Danemark	0.81	0.85	0.87	0.85	0.85	0.85	0.90
Finlande	0.83	0.79	0.74	0.71	0.71	0.73	0.70
France	0.94	0.97	0.97	0.97	0.95	0.94	0.93
Allemagne	0.95	0.96	0.92	0.92	0.93	0.93	0.97
Grèce	0.23	0.24	0.21	0.21	0.33	0.31	0.31
Hongrie	0.62	0.96	1.00	0.99	0.99	0.97	0.98
Islande	0.02	0.03	0.03	0.05	0.08	0.08	0.13
Irlande	0.82	0.80	0.84	0.76	0.79	0.72	0.79
Italie	0.83	0.77	0.74	0.71	0.71	0.75	0.71
Japon	0.63	0.62	0.61	0.65	0.70	0.76	0.73
Corée	0.84	0.82	0.73	0.77	0.78	0.79	0.74
Luxembourg	..	..	..	0.99	0.93	0.97	0.99
Mexique	0.95	0.94	0.93	0.94	0.97	0.98	0.95
Pays-Bas	1.00	0.99	0.98	0.96	0.99	0.98	0.97
Nouvelle-Zélande	0.25	0.26	0.35	0.20	0.19	0.21	0.22
Norvège	0.58	0.60	0.59	0.59	0.56	0.60	0.55
Pologne	0.36	0.41	0.46	0.43	0.44	0.51	0.59
Portugal	0.67	0.68	0.62	0.65	0.69	0.71	0.71
République slovaque	..	0.47	0.51	0.62	0.63	0.64	0.61
Espagne	0.64	0.67	0.65	0.61	0.60	0.63	0.62
Suède	0.89	0.86	0.90	0.82	0.84	0.98	0.97
Suisse	0.73	0.71	0.69	0.67	0.68	0.69	0.65
Turquie	0.33	0.33	0.43	0.33	0.31	0.54	0.62
Royaume-Uni	0.96	0.97	0.96	0.94	0.90	0.98	0.98
États-Unis	0.91	0.93	0.90	0.88	0.88	0.89	0.82
OCDE	0.99	1.00	0.98	0.97	0.97	0.97	0.97

Note : Totaux partiels basés sur les données disponibles.

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/587611677212>

**Tableau C.2.5. IDE, fusions et acquisitions transnationales et activités des entreprises affiliées, dans le monde, 1990-2002**

Milliards d'USD en prix courants, nombre de salariés et pourcentages

	1990	2000	2001	2002	CAGR 1990-2002
Entrées d'IDE	209	1 393	824	651	9.9
Sorties d'IDE	242	1 201	711	647	8.5
Stock d'investissement direct en provenance de l'étranger	1 954	6 147	6 607	7 123	11.4
Stock d'investissement direct à l'étranger	1 763	5 992	6 319	6 866	12.0
Fusions et acquisitions internationales	151	1 144	594	370	7.8
Chiffre d'affaires d'entreprises affiliées à l'étranger	5 675	15 680	18 517	17 685	9.9
Produit brut d'entreprises affiliées à l'étranger	1 458	3 167	3 495	3 437	7.4
Actif total des entreprises affiliées à l'étranger	5 899	21 102	24 952	26 543	13.4
Exportations des entreprises affiliées à l'étranger	1 197	3 572	2 600	2 613	6.7
Effectifs des entreprises affiliées à l'étranger (en milliers)	24 262	45 587	53 581	53 094	6.7
PIB au coût des facteurs	21 672	31 895	31 900	32 227	3.4
Formation brute de capital fixe	4 819	6 466	6 680	6 422	2.4
Droits et redevances	30	66	73	72	7.6
Exportations de biens et de services non factoriels	4 300	7 036	7 430	7 838	5.1
Entrées d'IDE en % de la formation brute de capital fixe	4.0	22.0	12.3	10.1	
Sorties d'IDE en % de la formation brute de capital fixe	4.7	20.6	10.6	10.1	
Stock d'investissements directs en provenance de l'étranger en % du PIB	8.9	20.0	20.7	22.1	
Stock d'investissements directs à l'étranger en % du PIB	8.4	19.6	19.8	21.3	

Source : CNUCED, *Rapport sur l'investissement dans le monde*.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/523421058507>

**Tableau C.2.6. Fusions et acquisitions internationales dans le secteur des TIC, 1995-2003**

Nombre d'opérations annoncées et achevées et valeur des transactions, en millions d'USD

	Nombre d'opérations annoncées	Nombre d'opérations achevées	Valeur des opérations annoncées en millions d'USD	Valeur des opérations achevées en millions d'USD
1995	399	376	30 966	27 153
1996	496	470	57 460	48 414
1997	745	707	89 137	89 809
1998	1 044	1 021	146 781	144 250
1999	1 863	1 765	372 967	311 928
2000	2 508	2 422	638 012	582 319
2001	1 895	1 810	151 396	233 529
2002	1 472	1 364	126 411	102 341
2003	1 145	972	73 293	81 309
Total	11 567	10 907	1 686 422	1 621 051

Source : Dealogic ; analyse de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/184244342823>

**Tableau C.2.7. Fusions et acquisitions achevées dans le secteur des TIC, par type d'activité, 1995-2003**

Nombre d'opérations

	Matériel de télécommunications	Matériel de TI	Matériel électronique	Services de TI	Commerce de gros TI	Média et contenus	Services de télécommunications
1995	28	25	61	96	60	43	63
1996	28	27	52	136	75	66	86
1997	59	57	86	208	85	51	161
1998	59	51	131	364	90	53	273
1999	79	59	155	693	110	165	504
2000	108	78	244	834	150	346	662
2001	87	38	218	766	99	205	397
2002	90	28	194	582	59	126	285
2003	51	18	141	374	51	102	235
Total	589	381	1 282	4 053	779	1 157	2 666

Note : Les fusions et acquisitions du secteur des TIC sont celles où le code d'activité de la cible relève du secteur de production des TIC.

Source : OCDE, d'après Dealogic.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/878250766487>

Tableau C.2.8. Fusions et acquisitions achevées dans le secteur des TIC, par type d'activité, 1995-2003

Valeur des opérations, millions d'USD

	Matériel de télécommunications	Matériel de TI	Matériel électronique	Services de TI	Commerce de gros TI	Média et contenus	Services de télécommunications
1995	1 352	1 121	2 382	4 186	1 369	6 318	10 424
1996	735	2 802	1 000	6 986	3 586	5 020	28 285
1997	2 563	2 089	5 599	5 369	5 725	8 718	59 746
1998	6 384	2 262	19 006	9 698	2 949	14 570	89 381
1999	12 991	7 080	14 631	29 218	2 384	16 288	229 336
2000	87 658	13 935	33 611	34 130	5 488	35 646	371 850
2001	19 507	3 712	20 317	18 656	1 496	14 491	155 350
2002	2 274	9 640	8 367	7 708	1 990	13 004	59 357
2003	4 175	922	7 334	8 336	2 686	10 726	47 130
Total	137 640	43 563	112 247	124 287	27 674	124 782	1 050 859

Note : Les fusions et acquisitions du secteur des TIC sont celles où le code d'activité de la cible relève du secteur de production des TIC.

Source : OCDE, d'après Dealogic.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/804116636626>

Tableau C.2.9. Fusions et acquisitions internationales achevées dans le secteur des TIC par pays de la cible, 1995-2003

Valeur des opérations, en millions d'USD

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Australie	2 522	475	12 044	664	14 710	1 836	9 125	1 313	1 245
Autriche	0	22	771	5 586	36	1 645	184	785	17
Belgique	323	2 485	46	31	1 092	6 089	4 729	589	159
Canada	1 976	281	390	1 996	13 450	75 617	5 422	2 300	2 019
République tchèque	1 469	34	0	285	214	969	503	109	1 053
Danemark	1	4	263	3 519	1 479	3 855	551	1 411	37
Finlande	3	541	7	1 491	324	2 461	748	8 519	266
France	1 045	996	13 342	9 324	6 551	8 164	11 881	1 849	5 726
Allemagne	1 041	14 244	2 028	3 396	6 682	97 189	22 454	6 805	13 274
Grèce	0	528	0	2 231	2 936	16	89	315	683
Hongrie	852	12	1 205	162	402	4 001	64	920	405
Islande	0	0	0	0	0	0	7	56	9
Irlande	30	294	1 031	168	6 201	3 963	5 803	682	149
Italie	1 843	2 031	11 431	2 188	9 403	6 428	439	1 671	1 136
Japon	263	761	556	18 442	17 795	15 040	13 198	647	6 962
Corée	0	0	0	2 294	1 538	3 002	7 642	9 861	635
Luxembourg	0	1 140	0	277	911	2 399	1	8 176	314
Mexique	86	23	867	400	11	20 701	1 192	1 810	19
Pays-Bas	500	132	4 000	11 756	13 598	22 565	926	7 061	7 961
Nouvelle-Zélande	6	141	32	411	145	42	142	825	156
Norvège	0	0	279	36	1 327	6 258	588	213	275
Pologne	56	14	9	932	877	6 275	1 487	272	520
Portugal	1 016	1 115	2 073	0	1 545	1 169	924	276	769
République slovaque	0	0	0	0	41	911	180	8	0
Espagne	1 982	294	7 862	173	3 423	16 342	2 780	2 490	3 099
Suède	0	843	607	343	2 425	12 279	925	1 751	1 397
Suisse	180	23	613	8 802	703	6 792	8 449	96	2 716
Turquie	24	0	0	23	0	1 942	0	1	0
Royaume-Uni	6 718	2 987	2 980	5 604	67 456	104 381	25 105	5 471	6 034
États-Unis	2 099	11 879	11 340	27 737	103 193	57 649	77 566	13 329	10 797
Non-membre	3 081	6 886	15 261	34 582	31 229	86 398	27 751	19 617	10 592
Non précisé	39	228	772	1 399	2 232	5 942	2 676	3 115	2 886
Total monde	27 153	48 414	89 809	144 250	311 928	582 319	233 529	102 341	81 309
Total OCDE	24 033	41 300	73 776	108 269	278 466	489 979	203 102	79 609	67 830

Note : La rubrique « non précisé » correspond aux cas où le pays de la cible n'est pas précisé.

Source : OCDE, d'après Dealogic.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/327416181412>

Tableau C.2.10. Fusions et acquisitions transnationales achevées dans le secteur des TIC, par pays de l'acquéreur, 1995-2003

Valeur des opérations en millions d'USD

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Australie	398	441	3 132	82	2 447	653	13 574	1 529	8 033
Autriche	45	0	0	0	1	244	161	41	72
Belgique	8	1 237	161	334	1 030	813	390	72	0
Canada	850	4 113	939	23 814	2 915	26 491	5 269	571	1 734
République tchèque	0	0	0	0	0	0	0	4	0
Danemark	0	9	406	42	418	934	1 463	66	1 196
Finlande	8	0	316	739	1 610	2 293	515	537	149
France	167	273	3 059	9 538	13 349	78 282	8 902	8 207	9 307
Allemagne	3 141	829	3 575	1 814	59 186	22 081	41 285	4 387	129
Grèce	0	0	0	818	0	135	26	1	285
Hongrie	0	0	0	18	40	2	0	0	0
Islande	0	0	0	0	0	0	16	20	20
Irlande	7	24	27	138	209	489	332	70	0
Italie	139	728	2 841	8 462	5 844	10 489	3 787	49	841
Japon	1 104	1 852	1 437	1 457	1 480	12 897	12 381	2 309	102
Corée	1 150	319	178	33	23	0	16	24	93
Luxembourg	61	14	0	551	1 384	6 988	5 281	575	78
Mexique	0	0	96	0	0	213	300	569	864
Pays-Bas	1 324	1 297	3 838	1 572	7 656	22 506	7 951	3 556	79
Nouvelle-Zélande	10	0	0	0	830	262	218	2	8
Norvège	153	1	161	393	778	3 881	531	1 203	46
Pologne	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Portugal	0	0	0	3 163	156	2 409	1 274	854	82
République slovaque	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espagne	200	0	1 843	8 103	1 644	33 653	3 434	1 964	53
Suède	14	218	297	2 257	660	6 569	929	8 642	264
Suisse	204	368	9	551	4 299	1 061	898	45	577
Turquie	0	0	0	0	0	0	0	61	0
Royaume-Uni	1 761	6 772	7 082	7 567	76 398	57 270	40 293	5 229	8 881
États-Unis	7 690	4 144	12 021	21 342	33 071	57 113	35 021	16 618	11 842
Non-membres	519	1 722	3 253	8 969	24 861	57 724	14 284	13 208	4 610
Non précisé	8 199	24 053	45 138	42 492	71 639	176 865	35 001	31 927	31 964
Total monde	27 153	48 414	89 809	144 250	311 928	582 319	233 529	102 341	81 309
Total OCDE	18 435	22 638	41 418	92 789	215 428	347 729	184 244	57 206	44 735

Note : La rubrique « non précisé » correspond aux cas où le pays de l'acquéreur n'est pas précisé.

Source : OCDE, d'après Dealogic.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/302776213665>

Tableau C.2.11. Échanges de produits TIC de la Chine, 1996-2002

Millions d'USD et pourcentage de croissance

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	CAGR
<b>Exportations</b>								
Matériel de télécommunication	2 417	2 685	3 004	3 738	6 675	8 759	10 801	28.3
Matériel de TI et connexes	5 317	7 513	10 168	11 697	16 577	21 076	33 253	35.7
Composants électroniques	3 782	4 922	5 781	7 766	11 263	11 371	15 520	26.5
Matériel audio et vidéo	6 283	7 168	7 501	8 453	11 165	12 616	17 855	19.0
Autres produits de TIC	785	906	965	1 009	1 316	1 483	1 948	16.3
Total TIC	18 584	23 194	27 419	32 663	46 996	55 305	79 377	27.4
<b>Importations</b>								
Matériel de télécommunication	2 861	2 453	4 427	4 904	6 297	7 416	6 792	15.5
Matériel de TI et connexes	2 877	3 864	5 300	6 968	9 883	11 607	15 929	33.0
Composants électroniques	7 375	9 664	12 149	18 386	28 432	31 333	44 849	35.1
Matériel audio et vidéo	1 889	1 989	1 961	2 345	2 920	2 796	3 978	13.2
Autres produits de TIC	1 848	1 618	1 677	2 169	3 065	4 117	4 900	17.6
Total TIC	16 850	19 588	25 514	34 771	50 597	57 269	76 447	28.7

Source : Base de données ITS de l'OCDE.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/433882682538>

Tableau C.2.12. **Entreprises sous contrôle étranger dans le secteur des TIC de la Suède, 2001**

Nombres et pourcentages

	Entreprises	Effectifs	Effectifs du secteur	Part des effectifs du secteur
<b>Fabrication</b>				
Matériel de bureau	4	461	1 207	38
Ordinateurs	8	195	2 288	9
Câbles et fils	6	1 273	12 353	10
Composants électroniques	19	1 960	6 154	32
Matériel de télécommunications	6	6 392	35 277	18
Téléviseurs et récepteurs de radio	7	1 393	5 014	28
Matériel industriel	25	2 360	6 526	36
Instruments de navigation, de mesure et médicaux	7	2 307	2 790	83
<i>Total fabrication</i>	82	16 341	71 609	23
<b>Services</b>				
Commerce de gros de matériel électrique	143	6 177	11 875	52
Commerce de gros de matériel de bureau	169	7 102	21 716	33
Commerce de gros d'autres types de matériels	501	11 052	27 350	40
<i>Total commerce de gros TIC</i>	813	24 331	60 941	40
Location de matériel de bureau	14	169	349	48
Télécommunications	60	4 863	26 126	19
Consultants en équipement matériel	8	210	3 433	6
Consultants en logiciels	416	20 050	74 174	27
Traitement de données	23	2 532	6 226	41
Services de bases de données	11	589	1 469	40
Maintenance	9	1 158	1 750	66
Autres services liés à l'informatique	20	553	1 213	46
<i>Total services informatiques</i>	487	25 092	88 265	28
<i>Total</i>	1 456	70 796	247 290	29
Total tous secteurs d'activité	7 821	520 081		

Source : NUTEK, 2001.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/738046886421>

Tableau C.2.13. **Entreprises des TIC sous contrôle suédois opérant à l'étranger, 2001**

Nombre et pourcentages

	Entreprises	Effectifs	Pourcentage
<b>Total</b>			
Fabrication de matériel de TIC	17	103 705	6.8
Matériel de bureau	6	875	0.1
Matériel de communication	11	102 830	6.7
Services de TIC	84	117 355	7.7
Télécommunications et expédition	9	71 865	4.7
Services informatiques et connexes	75	45 490	3.0
<i>Total TIC</i>	202	442 120	28.9
Toutes activités	854	1 532 177	100.0
<b>À l'étranger</b>			
Fabrication de matériel de TIC		59 587	6.0
Matériel de bureau		369	0.0
Matériel de communication		59 218	6.0
Services de TIC		21 900	2.2
Télécommunications et expédition		6 886	0.7
Services informatiques et connexes		15 014	1.5
<i>Total TIC</i>		162 974	16.5
Toutes activités		987 499	100.0
<b>Suède</b>			
Fabrication de matériel de TIC		44 118	8.1
Matériel de bureau		506	0.1
Matériel de communication		43 612	8.0
Services de TIC		95 455	17.5
Télécommunications et expédition		64 979	11.9
Services informatiques et connexes		30 476	5.6
<i>Total TIC</i>		279 146	51.2
Toutes activités		544 678	100.0

Source : NUTEK, 2001.

 StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/723161885502>

 Tableau C.2.14. **Rubriques de la balances des paiements du FMI**

<b>7.</b>	<b>Services d'informatique et d'information</b>
7.1	Services d'informatiques
7.2	Services d'information
7.2.1	Services d'agences de presse
7.2.2	Autres services d'information
<b>9.</b>	<b>Autres services aux entreprises</b>
9.1	Négoce international et autres services liés au commerce
9.1.1	Négoce international
9.1.2	Autres services liés au commerce
9.2	Services de location-exploitation
9.3	Divers services aux entreprises, spécialités et techniques
9.3.1	Services juridiques, conseils en administration des affaires et gestion et relations avec le public
9.3.1.1	Services juridiques
9.3.1.2	Comptabilité, audit, tenue des livres et services de conseil fiscal
9.3.1.3	Services conseils en administration des affaires et gestion et relations avec le public
9.3.2	Publicité, études de marché et sondage de l'opinion publique
9.3.3	Recherche et développement
9.3.4	Architecture, ingénierie et autres services techniques
9.3.5	Services agricoles, miniers et transformation sur place
9.3.5.1	Traitement des déchets et dépollution
9.3.5.2	Services agricoles, miniers et autres services de transformation sur place
9.3.6	Autres services aux entreprises
9.3.7	Services entre entreprises apparentées, n.c.a.

Source : OCDE (2002).

 StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/434503273745>

### Encadré C.3.1. Diffusion des TIC dans le secteur commercial dans quelques pays de l'OCDE, 1994-2003 : Méthodologie des enquêtes

Le chapitre 3 se fonde sur des enquêtes statistiques menées par des services nationaux de statistiques (ou d'autres administrations publiques) ainsi que sur d'autres enquêtes statistiques.

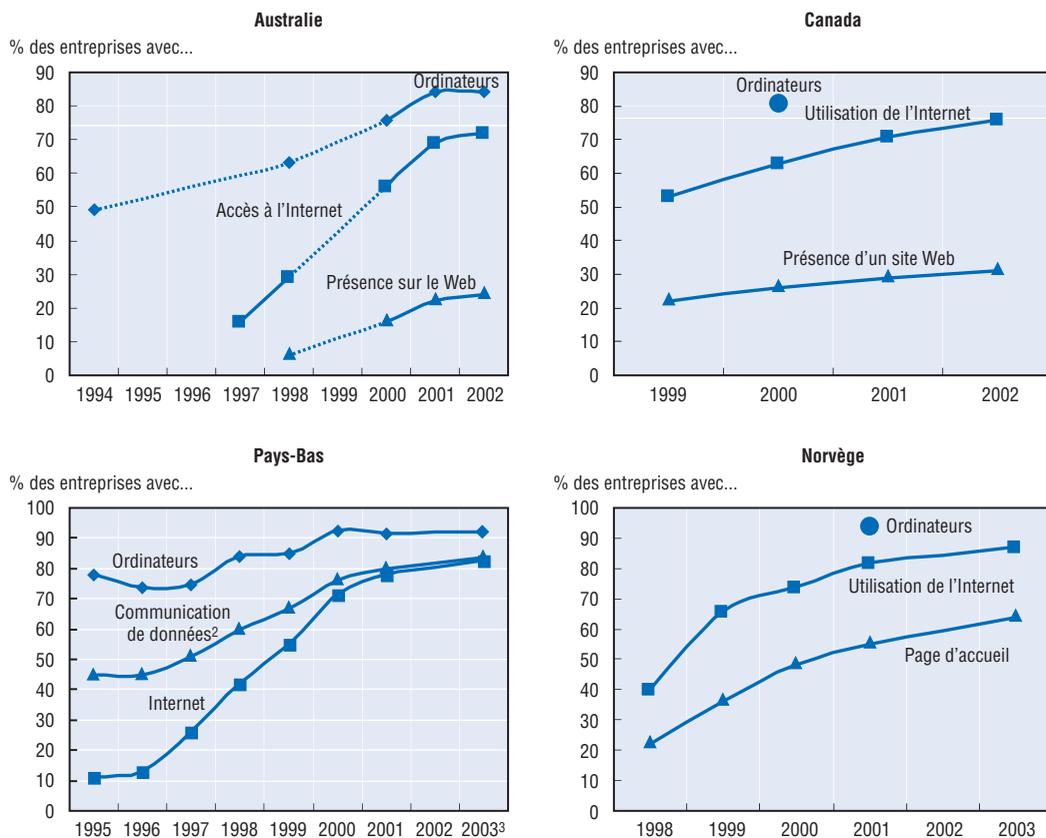
Les enquêtes officielles se fondent généralement sur des questionnaires envoyés par la poste portant sur les processus faisant appel à Internet. Elles mettent en général l'accent sur le commerce électronique mais couvrent aussi parfois l'intégration des systèmes de commande/achat avec d'autres systèmes fondés sur les TIC et le partage d'informations rendu possible par les TIC, par type d'information et de destinataire, ainsi qu'en fonction d'autres aspects du e-business. Les résultats utilisés ici sont notamment ceux de l'Australie (Australian Bureau of Statistics, ABS), du Canada (Statistique Canada), de l'UE (Enquête communautaire sur l'utilisation des TIC), des États-Unis (Bureau of the Census).

Les autres enquêtes statistiques utilisées sont notamment les suivantes :

- Empirica (European e-Business Watch) ([www.ebusiness-watch.org](http://www.ebusiness-watch.org)) : en 2002/03, quinze secteurs de l'économie européenne couverts par des entretiens téléphoniques menés auprès d'un échantillon de 10 500 entreprises prises au hasard dans les secteurs sélectionnés. Les entreprises interrogées entrent dans toutes les catégories : 0-9, 10-49, 50-249, et plus de 250 salariés. Les données concernent principalement UE4 (Allemagne, France, Royaume-Uni, Italie) ou UE5 (UE4 plus l'Espagne) et sont pondérées en fonction du nombre d'entreprises (pourcentage d'entreprises) ou du nombre de salariés (entreprises comptant x % du nombre total de salariés).
- L'*International Benchmarking Study* (2003) du *Department of Trade and Industry* (DTI – ministère du Commerce et de l'industrie) du Royaume-Uni ([www.ukonlineforbusiness.gov.uk/benchmarking2003/PDFs/dti-2003\\_exec\\_summ.pdf](http://www.ukonlineforbusiness.gov.uk/benchmarking2003/PDFs/dti-2003_exec_summ.pdf)). Procédant par entretiens téléphoniques, elle a couvert des entreprises de 11 pays (Royaume-Uni, Australie, Canada, France, Allemagne, Italie, Japon, Irlande, Corée, Suède et États-Unis). Plus de 8 000 entreprises de toutes tailles appartenant à huit secteurs ont été interrogées, dont 3 114 au Royaume-Uni et 500 dans chacun des dix autres pays. Toutes les données sont pondérées en fonction du nombre de salariés.
- Le projet *B2B Metrics* de l'*IFO Institute for Economic Research*, Nomura Research Institute, Prest, University of Manchester, RCS Conseil et VATT mandaté par la direction générale de la société de l'information de l'UE ([www.b2b-metrics.de/aims.htm](http://www.b2b-metrics.de/aims.htm)). Les enquêtes menées par courrier en Allemagne en 2003 couvraient la chaîne de valeur dans le secteur de l'automobile et pour la distribution la distribution coopérative de gros et les chaînes multinationales de vente au détail (y compris la vente par correspondance). L'échantillon était de 1 200 pour le secteur de l'automobile et de 372 pour la distribution. L'échantillon japonais comprenait 602 entreprises (automobile) et 391 (distribution) et l'échantillon finlandais était de 45 et de 70 respectivement.
- L'enquête *E-business Nordic.com* ([www.pls.dk/homepage/uk/news/2003/index\\_EBusinessNordic2003.html](http://www.pls.dk/homepage/uk/news/2003/index_EBusinessNordic2003.html)). En 2003, procédant par entretiens téléphoniques, cette enquête a couvert plus de 4 300 entreprises d'au moins dix salariés au Danemark, en Finlande, en Norvège et en Suède.

Ce dernier type d'enquête peut poser les problèmes suivants\* : elle ne tient peut-être pas compte des petites ou très petites entreprises, le taux de réponse peut être moindre (les réponses aux enquêtes officielles sont parfois obligatoires) et il peut y avoir des problèmes d'auto-sélection (ce qui accroît l'effet de la non-réponse), les questions sont plus difficiles à valider du fait de la méthode de l'entretien et des contraintes qu'implique le suivi des non-réponses ; de plus, elle ne permet pas toujours d'établir des séries temporelles. Cependant, la plupart de ces problèmes peuvent aussi se poser dans les enquêtes officielles. Les avantages que comportent des entretiens téléphoniques menés par des organismes qui n'étaient pas des offices de statistiques nationaux comprennent : les résultats permettant d'informer les décideurs politiques peuvent être obtenus plus vite, à moindre coût et plus rapidement, les questions peuvent être plus personnalisées et expliquées (en particulier aux petites entreprises), et celles qui concernent l'e-business peuvent être approfondies (intégration interne et externe, utilisation des TIC dans la production et la R-D, etc.).

\* Ces points ont été traités par Ivan Bishop (DTI), Hannes Selhofer (Empirica) et Sheridan Roberts (OCDE).

Figure C.3.1. Diffusion des TIC dans les entreprises, certains pays de l'OCDE, 1994-2003<sup>1</sup>


1. Part des entreprises avec un employé ou plus à fin juin pour l'Australie; avec 5 employés ou plus pour les Pays-Bas.
  2. Communication externe de données *via* des réseaux informatiques (Internet public, réseaux sécurisés, anciens EDI, etc...)
  3. Prévisions des entreprises dans l'enquête *Automatiseringsenquete* 2001-2003.
- Source : OCDE, à partir de données issues de sources nationales.

Tableau C.3.1. Utilisation des TIC pour améliorer l'efficacité des processus internes

UE5 par secteur (2003)	Mise en commun de documents/travail en collaboration	Automatisation du remboursement des déplacements	Suivi des temps de travail/délais de production	Aide à la gestion des ressources humaines
Total 2003 (UE5, 7 secteurs)	39	13	21	20
Alimentation, boissons et tabac	34	6	17	13
Industries chimiques	55	18	34	29
Machines électriques et électronique	54	26	36	36
Matériel de transport	50	17	41	33
Commerce de détail	26	7	9	11
Tourisme	32	5	9	13
Services TIC	72	36	52	47
UE5 par pays (2003)				
Allemagne	39	19	28	19
Espagne	37	11	14	18
France	35	1	14	17
Italie	34	12	20	18
Royaume-Uni	47	14	23	28

Notes : Les chiffres concernant les secteurs, les pays et les totaux sont pondérés en fonction du nombre de salariés (lire : « entreprises comptant... % des salariés (dans un secteur/pays) »). Les chiffres concernant les catégories de taille doivent être pris comme « % d'entreprises (d'une catégorie de taille) ». Base : toutes entreprises. N = 3515 pour UE5, 7 secteurs. N = 100 par secteur dans un même pays. UE5 comprend l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie, le Royaume-Uni. UE4 comprend les mêmes pays moins l'Espagne.  
Source : e-Business W@tch (2003).

Tableau C.3.2. **Processus d'e-business, UE5, 2003**

Secteur	Conception de produit en ligne*	Collaboration en ligne pour prévoir la demande de produit	Gestion en ligne des capacités/stocks	Échange de documents en ligne avec les fournisseurs	Échange de documents en ligne avec les clients
Total (UE5, 7 secteurs)	20	14	16	44	37
Alimentation, boissons et tabac	11	12	13	44	41
Industries chimiques	15	14	21	43	44
Machines électriques et électronique	21	17	20	47	43
Matériel de transport	44	20	19	5	59
Commerce de détail	12	11	13	41	22
Tourisme	13	11	12	37	31
Services TIC	44	26	21	50	61
UE5 par catégorie de taille (2003)					
0-49 salariés	12	10	9	37	28
50-249 salariés	18	13	16	42	39
+ de 250 salariés	22	18	22	49	44
UE5 par pays (2003)					
Allemagne	20	10	12	38	34
Espagne	12	16	16	51	42
France	21	18	13	45	42
Italie	18	12	19	34	28
Royaume-Uni	24	19	20	53	43

Notes : Les chiffres concernant les secteurs, les pays et les totaux sont pondérés en fonction du nombre de salariés (lire : « entreprises comptant... % des salariés (dans un secteur/pays) »). Les chiffres concernant les catégories de taille doivent être pris comme « % d'entreprises (d'une catégorie de taille) ». Base : toutes entreprises. N = 3515 pour UE5, 7 secteurs. N = 100 par secteur dans un même pays. UE5 comprend l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie, le Royaume-Uni. UE4 comprend les mêmes pays moins l'Espagne.

\* Conception de produit en ligne = collaboration en ligne d'entreprises partenaires pour concevoir des produits/services.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/244404720607>

Tableau C.3.3. **Solutions d'e-business, UE5, 2003**

UE5 par secteur (2003)	GRC	GCA	ERP
Total (UE5, 7 secteurs)	15	8	24
Alimentation, boissons et tabac	10	5	21
Industries chimiques	16	14	48
Machines électriques et électronique	24	11	46
Matériel de transport	25	20	72
Commerce de détail	7	5	12
Tourisme	13	3	7
Services TIC	42	15	27
UE5 par catégorie de taille (2003)			
0-49 salariés	6	4	9
50-249 salariés	17	7	28
+ de 250 salariés	23	13	44
UE5 par pays (2003)			
Allemagne	22	12	39
Espagne	7	12	11
France	14	5	21
Italie	11	5	27
Royaume-Uni	16	5	12

Notes : Les chiffres concernant les secteurs, les pays et les totaux sont pondérés en fonction du nombre de salariés (lire : « entreprises comptant... % des salariés (dans un secteur/pays) »). Les chiffres concernant les catégories de taille doivent être pris comme « % d'entreprises (d'une catégorie de taille) ». Base : toutes entreprises. N = 3515 pour UE5, 7 secteurs. N = 100 par secteur dans un même pays. UE5 comprend l'Allemagne, l'Espagne, la France, l'Italie, le Royaume-Uni. UE4 comprend les mêmes pays moins l'Espagne.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/170265838033>

Tableau C.3.4. Incidences du e-business sur les opérations, par catégorie de taille et par secteur, UE4, 7 secteurs 2002-03

Entreprises déclarant que l'e-business a au moins un certain effet sur leur mode de fonctionnement			
	2002	2003	Pondération
< 50 salariés	47	49	entreprise
50-249 salariés	55	63	entreprise
+ de 250 salariés	60	66	entreprise
Total	54	59	emploi

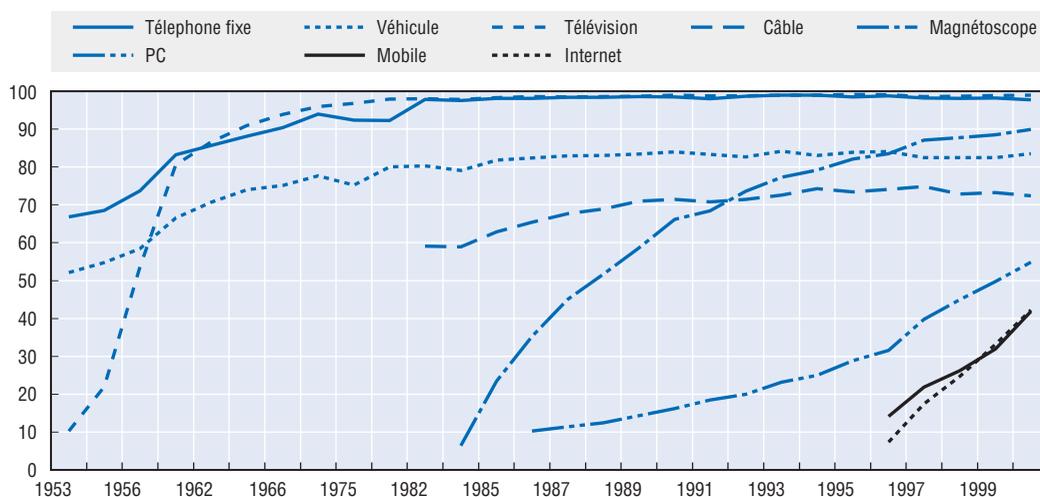
Importance du e-business selon les secteurs (perçue par les entreprises)			
	Très important	Peu important	Pondération
Alimentation et boissons	7	36	emploi
Industries chimiques	7	52	emploi
Électronique	14	53	emploi
Matériel de transport	5	73	emploi
Commerce de détail	7	39	emploi
Tourisme	18	43	emploi
Services TIC	33	51	emploi

Note : 7 secteurs. La pondération des données est indiquée dans la colonne de droite.

Source : e-Business W@tch, Base : toutes entreprises, UE5 (Allemagne, Espagne, France, Italie, Royaume-Uni).

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/213603172037>

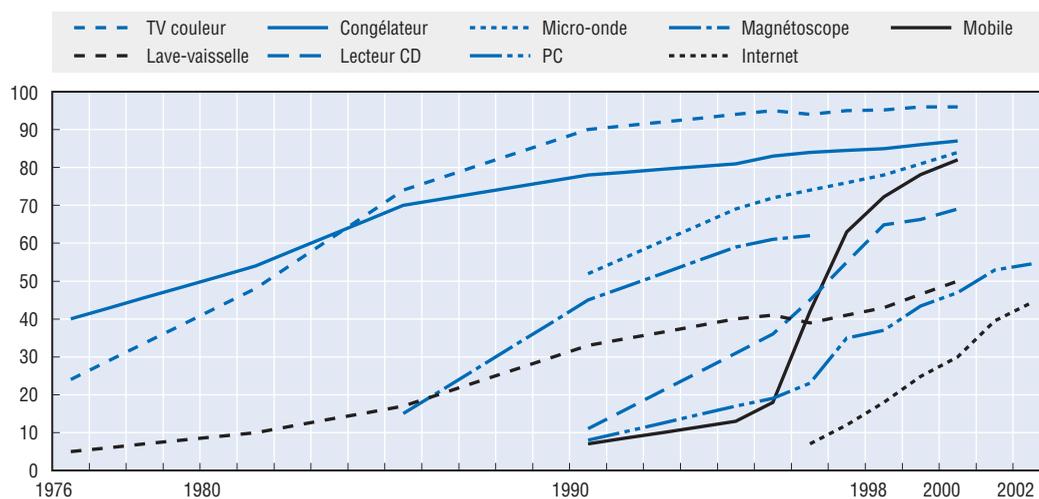
Figure C.4.1. Diffusion historique de certains produits, Canada  
Taux de pénétration dans les ménages



Source : Sciadas (2002b).

Figure C.4.2. Diffusion historique de certains produits, Finlande

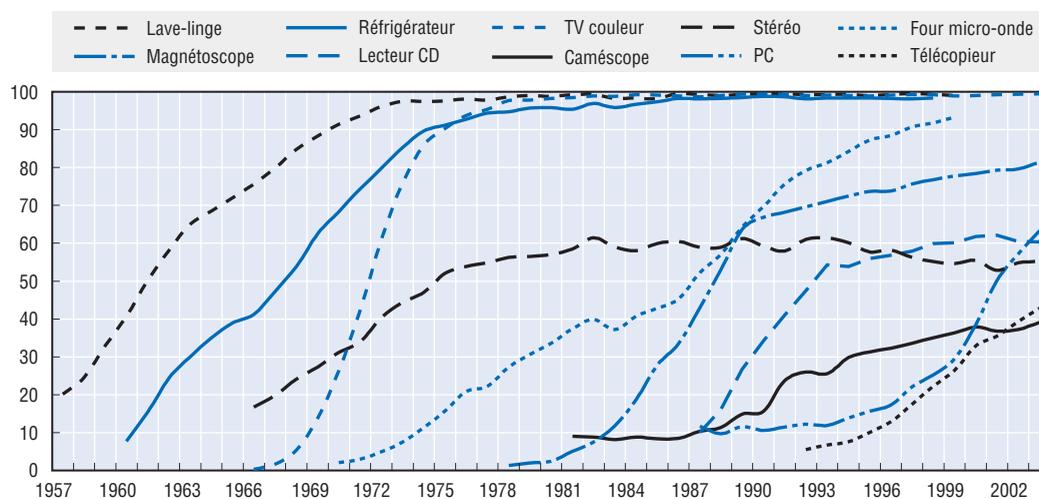
Taux de pénétration dans les ménages



Source : Statistics Finland (2003).

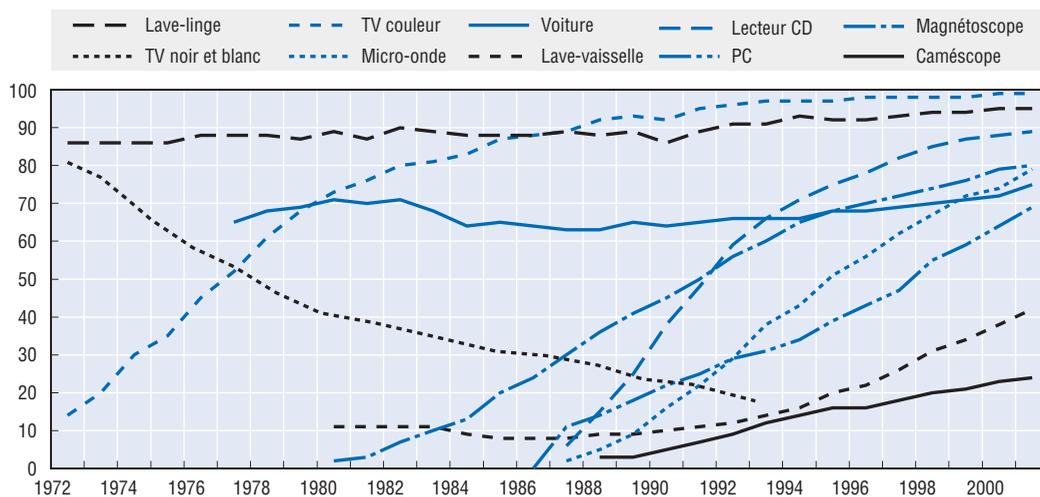
Figure C.4.3. Diffusion historique de certains produits, Japon

Taux de pénétration dans les ménages



Source : OCDE, à partir des données de l'Agence économique de planification, Japon.

Figure C.4.4. Diffusion historique de certains produits, Pays-Bas  
Taux de pénétration dans les ménages



Source : OCDE, à partir des données de Statistics Netherlands.

Tableau C.4.1. Ménages et individus ayant accès à un ordinateur à domicile dans certains pays de l'OCDE, 1986-2003

	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
<i>Pourcentage de ménages</i>																		
Allemagne <sup>1, 2</sup>												39.8	44.9	47.3	53.4	57.2	57.9	
Australie									26.9		33.5		44.0	47.0	53.0	58.0	61.0	
Autriche <sup>1</sup>															34.0		45.4	49.3
Belgique														45.4		44.6		
Canada <sup>3</sup>	10.3				16.2	18.5	20.0	23.0	25.0	28.8	31.6	36.4	40.6	50.0	61.3	64.0		
Corée <sup>4</sup>															71.0	76.9	78.6	77.9
Danemark					15.0			27.0	33.0	37.0	45.0	48.0	53.0	60.0	65.0	69.6	72	
Espagne															30.4			
États-Unis <sup>5</sup>				14.4	15.2				23.0			36.6	42.1		51.0	56.5		
Finlande <sup>1</sup>					8.0				17.0	19.0	23.0	35.0	37.0	43.4	47.0	52.9	54.5	
France <sup>6</sup>		7.0		8.2			11.0			14.3	15.0	16.0	19.0	23.0	27.0	32.4	36.6	41.0
Irlande													18.6		32.4			42.3
Italie															29.4			
Japon <sup>7</sup>		11.7	9.7	11.6	10.6	11.5	12.2	11.9	13.9	15.6	17.3	22.1	25.2	29.5	38.6	50.1	57.2	63.3
Japon <sup>8</sup>										16.3	22.3	28.8	32.6	37.7	50.5	58.0	71.7	
Japon <sup>9</sup>																	40.4	
Mexique											3.1		5.7		10.4	11.6	15.2	
Norvège <sup>10</sup>																		68.0
Nouvelle-Zélande <sup>6</sup>	6.7	8.6	9.6	11.5	11.6	13.3	15.9	17.1	18.6	21.7	24.8	27.6	32.9	37.5	42.8	46.6	52.0	
Pays-Bas <sup>11</sup>		11.0	14.0	18.0	22.0	25.0	29.0	31.0	34.0	39.0	43.0	47.0	55.0	59.0	64.0	69.0		
Portugal										11.0		14.0		21.0	29.4	n.a.		38.3
Royaume-Uni <sup>12</sup>	16.0										26.0		33.0		47.0	52.9	54.5	
Suède														56.7	59.9	69.2		
Suisse															59.9	69.2		
Turquie <sup>13</sup>															12.3			
<i>Pourcentage d'individus<sup>14</sup></i>																		
Australie													38.0		46.0	53.0	55.3	
Pays-Bas <sup>15</sup>													60.0	66.0	70.0	74.0	78.0	
Norvège		13.0							33.0	39.0	43.0	50.0	57.0	67.0	71.0	76.0		
Suède									23.4	27.6	34.3	40.3	52.1	61.4	64.7	67.4	69.7	

1. Pour 2002 et 2003, données du premier trimestre de l'Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages.

2. Au 31 décembre de l'année concernée, sauf pour l'année 2002.

3. Jusqu'à 1996, mai de chaque année, *Household Facilities and Equipment Survey* ; à compter de 1997, *Survey of Household Spending*.

4. Ministère de l'Information et de la Communication.

5. Novembre de chaque année, à l'exception de 2000 (août) et de 2001 (septembre).

6. Juin de chaque année.

7. Année fiscale s'arrêtant fin mars. *Consumer Survey*, Economic and Social Research Institute, Cabinet Office.

8. Année fiscale s'arrêtant fin mars. Information and Communications Policy Bureau, Ministry of Public Management, Home Affairs, Posts and Telecommunications. *Communication Trends Survey*.

9. *Survey of Households Economy*.

10. Printemps 2003 ; *Omnibus Survey* de Statistics Norway.

11. CBS, *Sociaal-economisch panelonderzoek* (SEP).

12. Mars 2001-avril 2002 (exercice) au lieu de 2001.

13. Ménages résidant dans les zones urbaines uniquement.

14. Âges limites : Australie (18 ans au moins), Pays-Bas (12 ans au moins), Norvège (9-79 ans), Suède (16-84 ans). Baromètre des médias norvégiens pour la Norvège.

15. D'après l'enquête POLS de CBS.

Source : OCDE, compilation réalisée à partir des données des instituts nationaux de statistique ou de sources nationales.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/617620362682>

Tableau C.4.2. Ménages disposant d'un accès à l'Internet<sup>1</sup> dans certains pays de l'OCDE, 1996-2003

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	<i>Pourcentage des ménages</i>							
Allemagne <sup>2</sup>			10.7	16.4	27.3	36.0	43.3	
Australie	4.4		16.0	22.0	32.0	42.0	46.0	
Autriche <sup>2</sup>					19.0		30.8	36.2
Belgique				14.0		28.0		
Canada		16.0	22.6	28.7	40.1	48.7	51.4	54.5
Corée <sup>3</sup>						39.9	51.3	
Danemark	5.0	10.0	22.0	33.0	46.0	48.0	59.0	
États-Unis <sup>4</sup>			26.2		41.5	50.5		
Finlande <sup>2</sup>			12.0	24.7	30.0	39.5	44.3	
France <sup>5</sup>				6.5	11.9	18.1	23.0	28.0
Irlande			5.0		20.4			33.6
Italie				7.7	18.8			
Japon <sup>6</sup>					34	35.1	48.8	52.0
Japon <sup>7</sup>							40.7	44.0
Japon <sup>8</sup>	3.3	6.4	11.0	19.1	34.0	60.5	81.4	
Mexique						6.2		
Norvège <sup>9</sup>								55.0
Portugal				5.0	9.0	13.0		21.7
Royaume-Uni <sup>10</sup>			9.0	14.0	27.0	38.0	44.0	48.0
Suède				42.3	48.2	53.3		
Turquie <sup>11</sup>					6.9			
	<i>Pourcentage des individus connectés à domicile via un PC</i>							
Pays-Bas <sup>12</sup>			16.0	26.0	45.0	56.0	64.0	
Suède			30.7	46.3	53.0	58.0	61.5	

1. Pour le Danemark, l'Irlande, les Pays-Bas, et avant 1999 pour le Royaume-Uni, accès à l'Internet par l'intermédiaire d'un ordinateur familial ; pour les autres pays, accès à l'Internet par tout autre moyen (ordinateur, téléphone, téléviseur, etc.)

2. Au 31 décembre de l'année concernée ; pour 2002 et 2003, données du premier trimestre de l'Enquête de l'Union européenne sur l'utilisation des TIC dans les ménages.

3. D'après le pourcentage de ménages équipés d'un ordinateur et d'une connexion à l'Internet. KNSO, *Computer and Internet Use Survey*.

4. Novembre de chaque année, sauf pour 2000 (août).

5. Juin de chaque année.

6. *Survey of Household Economy*. Dispositif permettant de se connecter à l'Internet.

7. *Survey of Household Economy*. PC pouvant assurer une connexion à l'Internet.

8. MPHPT, *Communications Usage Trend Survey*. Fin de l'année civile. Utilisation de l'Internet par un membre du ménage depuis le domicile ou d'un autre endroit.

9. Printemps 2003 ; *Omnibus survey* de Statistics Norway.

10. Trimestre allant d'avril à juin.

11. Ménages résidant dans les zones urbaines uniquement.

12. Automne de chaque année.

Source : OCDE, compilation réalisée à partir des données des instituts nationaux de statistique ou de sources nationales.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/680572768711>

Tableau C.5.1. Dix premiers sites de la catégorie « Informatique et Internet » au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004

<b>Royaume-Uni</b>			
Classement	Nom	Domaine	Part de marché
1.	MSN UK	<i>www.msn.co.uk</i>	10.4
2.	MSN Hotmail	<i>www.hotmail.com</i>	7.3
3.	Google	<i>www.google.com</i>	7.1
4.	Google UK	<i>www.google.co.uk</i>	5.8
5.	Freeserve	<i>www.freeserve.com</i>	4.7
6.	MSN.co.uk Search	<i>search.msn.co.uk</i>	2.9
7.	Yahoo! UK et Ireland	<i>uk.yahoo.com</i>	2.5
8.	Yahoo!	<i>www.yahoo.com</i>	2.0
9.	Yahoo! Europe Mail	<i>uk.mail.yahoo.com</i>	2
10.	Gator eWallet	<i>www.gator.com</i>	1.9
<b>États-Unis</b>			
Classement	Nom	Domaine	Part de marché
1.	Yahoo! Mail	<i>mail.yahoo.com</i>	14.4
2.	Yahoo!	<i>www.yahoo.com</i>	13.7
3.	MSN Hotmail	<i>www.hotmail.com</i>	8.3
4.	Google	<i>www.google.com</i>	6.6
5.	Yahoo! Search	<i>search.yahoo.com</i>	5.1
6.	MSN	<i>www.msn.com</i>	5
7.	My Yahoo!	<i>my.yahoo.com</i>	3
8.	MSN Search	<i>search.msn.com</i>	1.8
9.	MetaReward	<i>www.metareward.com</i>	1.7
10.	Yahoo! Address Book	<i>address.yahoo.com</i>	1.6

Source : OCDE, à partir de données Hitwise.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/624205763718>

Tableau C.5.2. Dix premiers sites de la catégorie « Commerce et finance » au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004

<b>Royaume-Uni</b>			
Classement	Nom	Domaine	Part de marché
1.	Lloyds TSB	<i>www.lloydstsb.co.uk</i>	2.5
2.	BigFix	<i>www.bigfix.com</i>	2.3
3.	O2.co.uk	<i>www.o2.co.uk</i>	1.9
4.	HSBC UK – Personal Banking	<i>www.ukpersonal.hsbc.com</i>	1.8
5.	Barclays Personal Banking	<i>www.personal.barclays.co.uk</i>	1.5
6.	HSBC Bank UK	<i>www.hsbc.co.uk</i>	1.4
7.	Right Move	<i>www.rightmove.co.uk</i>	1.4
8.	Egg	<i>www.egg.com</i>	1.4
9.	BT	<i>www.bt.com</i>	1.3
10.	Vebra.com	<i>www.vebra.com</i>	1.3
<b>États-Unis</b>			
Classement	Nom	Domaine	Part de marché
1.	Yahoo! Finance	<i>finance.yahoo.com</i>	4.1
2.	Bank of America	<i>www.bankofamerica.com</i>	2.7
3.	Monster.com	<i>www.monster.com</i>	2.2
4.	PayPal	<i>www.paypal.com</i>	2.1
5.	Wells Fargo – Online Banking	<i>banking.wellsfargo.com</i>	1.6
6.	Yahoo! Hotjobs	<i>hotjobs.yahoo.com</i>	1.6
7.	Wells Fargo	<i>www.wellsfargo.com</i>	1.4
8.	Yahoo! Small Business	<i>smallbusiness.yahoo.com</i>	1.3
9.	MSN MoneyCentral	<i>moneycentral.msn.com</i>	1.3
10.	Ameritrade	<i>www.ameritrade.com</i>	1

Source : OCDE, à partir de données Hitwise.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/110358067601>

Tableau C.5.3. Dix premiers sites d'information commerciale (sous-catégorie de « Commerce et finance ») au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004

<b>Royaume-Uni</b>			
Rang	Nom	Domaine	Part de marché
1.	Yell.com	<i>www.yell.com</i>	10.7
2.	FT.com	<i>www.ft.com</i>	5.8
3.	Yahoo! UK and Ireland Finance	<i>uk.finance.yahoo.com</i>	4.6
4.	Netscape White Pages	<i>wp.netscape.com</i>	4.5
5.	MSN MoneyCentral	<i>moneycentral.msn.com</i>	4.4
6.	Yahoo! Finance	<i>finance.yahoo.com</i>	3.6
7.	ThomsonLocal.com	<i>www.thomsonlocal.com</i>	3.3
8.	hemscott.NET	<i>www.hemscott.net</i>	3.2
9.	Kellysearch	<i>www.kellysearch.com</i>	3.1
10.	This Is Money	<i>www.thisismoney.com</i>	2.7
<b>États-Unis</b>			
Rang	Nom	Domaine	Part de marché
1.	Yahoo! Finance	<i>finance.yahoo.com</i>	29.1
2.	MSN MoneyCentral	<i>moneycentral.msn.com</i>	8.8
3.	Internal Revenue Service	<i>www.irs.gov</i>	6.7
4.	Netscape White Pages	<i>wp.netscape.com</i>	6.2
5.	Yahoo! Yellow Pages	<i>yp.yahoo.com</i>	5.2
6.	Market Watch	<i>www.marketwatch.com</i>	3.4
7.	CNN Money	<i>money.cnn.com</i>	2.6
8.	SuperPages.com – Yellow Pages	<i>yp.superpages.com</i>	2.5
9.	SMARTpages.com	<i>www.smartpages.com</i>	2.3
10.	Switchboard.com	<i>www.switchboard.com</i>	1.9

Source : OCDE, à partir de données Hitwise.

 StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/151564445564>

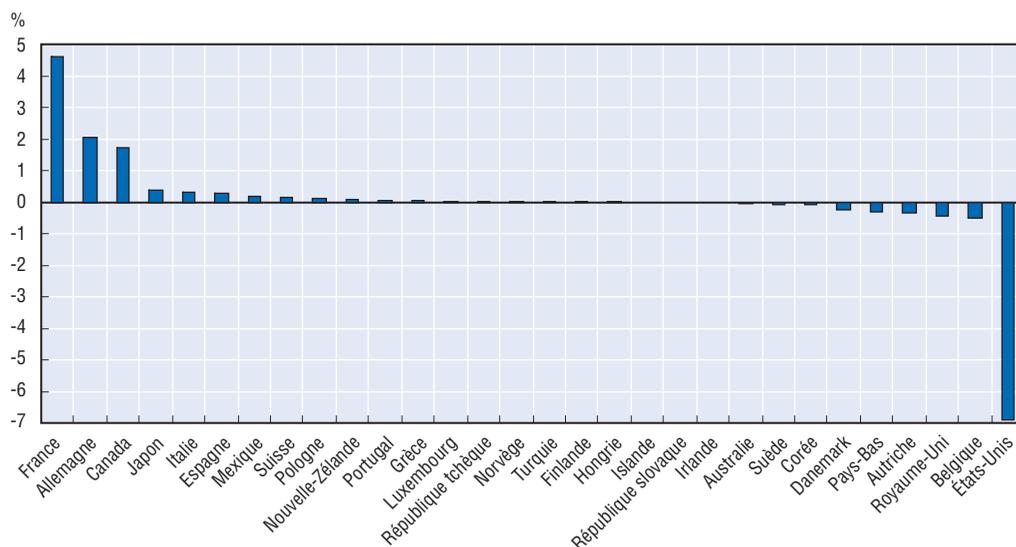
Tableau C.5.4. Dix premiers sites de la catégorie « Santé et médecine » au Royaume-Uni et aux États-Unis, janvier 2004

<b>Royaume-Uni</b>			
Classement	Nom	Domaine	Part de marché
1.	Norwich Union UK	<i>www.norwich-union.co.uk</i>	5.7
2.	Weight Watchers UK	<i>www.weightwatchers.co.uk</i>	3.9
3.	Boots	<i>www.boots.com</i>	3.8
4.	eDiets UK	<i>www.edietsuk.co.uk</i>	3.7
5.	Department of Health	<i>www.doh.gov.uk</i>	2.1
6.	National Center for Biotechnology Information	<i>www.ncbi.nlm.nih.gov</i>	2.1
7.	NHS Direct	<i>www.nhsdirect.nhs.uk</i>	1.9
8.	Slimming World	<i>www.slimming-world.co.uk</i>	1.8
9.	BBCi Health	<i>www.bbc.co.uk/health</i>	1.6
10.	BBCi Sport Academy	<i>news.bbc.co.uk/sportacademy</i>	1.5
<b>États-Unis</b>			
Classement	Nom	Domaine	Part de marché
1.	My WebMD	<i>my.webmd.com</i>	4.2
2.	WebMD	<i>www.webmd.com</i>	3.9
3.	Weight Watchers	<i>www.weightwatchers.com</i>	3.8
4.	Medco Health	<i>www.medcohealth.com</i>	1.8
5.	drugstore.com	<i>www.drugstore.com</i>	1.6
6.	Yahoo! Health	<i>health.yahoo.com</i>	1.6
7.	MSN Health	<i>health.msn.com</i>	1.4
8.	National Library of Medicine	<i>www.nlm.nih.gov</i>	1.4
9.	National Center for Biotechnology Information	<i>www.ncbi.nlm.nih.gov</i>	1.4
10.	Atkins Nutritionals	<i>www.atkins.com</i>	1.2

Source : OCDE, à partir de données Hitwise.

 StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/333435317100>

Figure C.5.1. Évolution de l'usage du P2P dans les pays de l'OCDE, entre 2002 et 2003



Source : OCDE, d'après des données de BigChampagne. Les forts taux de croissance observés pour les pays européens, par exemple, peuvent être expliqués par le fait que le P2P est devenu populaire plus tardivement que dans un pays comme les États-Unis. Comme on peut l'escompter, les pays dont les parts étaient les plus faibles initialement sont ceux qui enregistrent les croissances les plus fortes.

Tableau C.5.5. Pourcentage d'entreprises du secteur des prestataires de services et des télécommunications utilisant des solutions basées sur l'Internet, fin 2001

	États-Unis	Canada	Royaume-Uni, France et Allemagne
Marketing électronique	74	64	47
Services et soutien clients	86	54	74
Commerce électronique	69	46	39
Finance et comptabilité	42	36	26
Ressources humaines	37	44	29
Marchés publics/maintenance, réparation et exploitation	44	20	31
Automatisation de la force de vente	50	26	27
Gestion de la chaîne d'approvisionnement	27	25	17

Source : Varian, H., R.E. Litan, A. Elder et J. Shutter (2002), *The Net Impact Study*, janvier 2002, V2.0 ; Canadian e-Business Initiative (CEBI) (2002) *Net Impact Study Canada : The SME Experience*, CEBI. Disponible à l'adresse [www.netimpactstudy.com](http://www.netimpactstudy.com) et consulté en janvier 2003.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/531782812607>

Tableau C.6.1. Europe : Professions que recouvrent la définition étroite et la définition large des emplois nécessitant des compétences en TIC

---

121 : Directeurs  
122 : Cadres de direction, production et opérations  
123 : Autres cadres de direction  
211 : Physiciens, chimistes et assimilés  
212 : Mathématiciens, statisticiens et assimilés  
**213 : Spécialistes de l'informatique**  
214 : Architectes, ingénieurs et assimilés  
241 : Spécialistes des fonctions administratives et commerciales des entreprises  
242 : Juristes  
243 : Archivistes, bibliothécaires, documentalistes et assimilés  
**312 : Pupitreurs et autres opérateurs de matériels informatiques**  
**313 : Techniciens d'appareils optiques et électroniques**  
341 : Professions intermédiaires des finances et de la vente  
342 : Agents commerciaux et courtiers  
343 : Professions intermédiaires de la gestion administrative  
411 : Secrétaires et opérateurs sur clavier  
412 : Employés des services comptables et financiers  
**724 : Mécaniciens et ajusteurs d'appareils électriques et électroniques**

---

**Définition étroite** : correspond au groupe des spécialistes ou praticiens des TI, reprend les professions utilisées auparavant dans les publications de l'OCDE : les catégories de la CIP-88.

**Définition large** : tentative de prendre en compte les spécialistes des TI, ainsi que les travailleurs pouvant être considérés comme des utilisateurs spécifiques à un secteur ou génériques : catégories de la CIP-88.

Toutes les professions sont incluses dans la **définition large**, seules les professions en gras se retrouvent dans la **définition étroite**.

Source : OCDE, à partir de données EULFS (2003).

---

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/076305847337>

Tableau C.6.2. États-Unis : Professions que recouvrent la définition étroite et la définition large des emplois nécessitant des compétences en TIC

Directeurs financiers	7	Scientifiques médicaux	83
Directeurs du personnel et des relations du travail	8	Bibliothécaires	164
Directeurs des achats	9	Archivistes et conservateurs	165
Directeurs du marketing, de la publicité et des relations publiques	13	Économistes	166
Comptables et commissaires aux comptes	23	Urbanistes	173
Courtiers d'assurance	24	Avocats et juges	178
Autres cadres financiers	25	<b>Techniciens en électricité et électronique</b>	<b>213</b>
Analystes de gestion	26	<b>Programmeurs informatiques</b>	<b>229</b>
Acheteurs, commerce de gros et de détail, sauf produits agricoles	29	<b>Programmeurs d'outils, commande numérique</b>	<b>233</b>
Architectes	43	Chefs d'équipe et propriétaires, métiers de la vente	243
Ingénieurs en aérospatial	44	Vendeurs, assurances	253
Ingénieurs métallurgistes et ingénieurs des matériaux	45	Vendeurs, immobilier	254
Ingénieurs des mines	46	Vendeurs, titres et services financiers	255
Ingénieurs du pétrole	47	Vendeurs, autres services aux entreprises	257
Ingénieurs chimistes	48	<b>Superviseurs, opérateurs de matériel informatique</b>	<b>304</b>
Ingénieurs nucléaires	49	Superviseurs, traitement des états financiers	305
Ingénieurs civils	53	Responsables standard	306
Ingénieurs agronomes	54	<b>Opérateurs informatiques</b>	<b>308</b>
<b>Ingénieurs électriciens et ingénieurs en électronique</b>	<b>55</b>	<b>Opérateurs périphériques</b>	<b>309</b>
Ingénieurs industriels	56	Secrétaires	313
Ingénieurs en mécanique	57	Dactylographes	315
Architectes navals	58	Aides comptables, employés des services de comptabilité et d'audit	337
Ingénieurs n.m.a.	59	Employés, service de la paie et contrôle de présence	338
Géomètres et cartographes	63	Employés, facturation	339
<b>Analystes en systèmes informatiques</b>	<b>64</b>	Employés, tarification	343
<b>Chercheurs et analystes en systèmes</b>	<b>65</b>	Opérateurs de machines de facturation, d'enregistrement et de calcul	344
Actuaires	66	Caissiers de banque	383
Statisticiens	67	Opérateurs de saisie	385
Mathématiciens n.m.a.	68	Commis statisticien	386
Physiciens et astronomes	69	<b>Réparateurs de matériel électronique, de matériel de communication et d'équipement industriel</b>	<b>523</b>
Chimistes, sauf biochimistes	73	<b>Réparateurs de matériel de traitement de données</b>	<b>525</b>
Spécialistes des sciences de l'atmosphère et des sciences spatiales	74	<b>Installateurs et réparateurs de lignes téléphoniques</b>	<b>527</b>
Géologues et géodésiens	75	<b>Installateurs et réparateurs de téléphones</b>	<b>529</b>
Spécialistes des sciences physiques n.m.a.	76	Réparateurs de matériel électrique et électronique divers	533
Scientifiques de l'agroalimentaire	77	Installateurs et réparateurs d'installations d'alimentation électrique	577
Spécialistes des sciences de la vie et de la biologie	78	<b>Monteurs de matériel électrique/électronique</b>	<b>683</b>
Spécialistes de la sylviculture et de la protection de la nature	79	Opérateurs de machines à commande numérique	714

Toutes les professions sont incluses dans la *définition large*, seules les professions en gras se retrouvent dans la *définition étroite*.

Source : OCDE, à partir de données CPS.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/432862305234>

Tableau C.6.3. États-Unis : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétence en TIC selon la définition large

Intensité élevée (= 30 %)				Intensité moyenne (10-30 %)				Intensité faible (= 10 %)			
	ind.	Sens large	Classement		ind.	Sens large	Classement		ind.	Sens large	Classement
Services de comptabilité et d'audit	890	82.7	1	Immobilier, y compris assurance immobilière	712	43.6	26	Meubles et accessoires d'ameublement de maison	501	35.7	51
Établissements d'épargne, dont coopératives de crédit	701	72.3	2	Instruments scientifiques et de contrôle	371	43.1	27	Produits électriques	512	35.5	52
Services informatiques et de traitement de données	732	70.6	3	Services publics non spécifiés	472	43.0	28	Commerce de gros divers, biens durables	532	35.3	53
Services juridiques	841	70.1	4	Magasins d'alimentation n.m.a.	611	42.5	29	Produits du filetage	290	35.3	54
Courtage en valeurs et en marchandises, sociétés d'investissement	710	66.8	5	Finance publique, fiscalité et politique monétaire	921	42.4	30	Ateliers de réparation d'appareils électriques	752	35.3	55
Banques	700	61.3	6	Recherche, développement et sondages	891	41.6	31	Machines non spécifiées	332	35.3	56
Organismes de crédit n.m.a.	702	60.5	7	Matériel, équipement et fournitures électriques n.m.a.	342	41.1	32	Quincailleries	581	35.3	57
Services d'ingénierie, d'architecture et d'étude	882	60.3	8	Commerce de gros non spécifié	571	40.4	33	Magasins de cadeaux, d'articles de fantaisie et de souvenirs	661	34.9	58
Assurance	711	58.4	9	Sociétés de vente par catalogue et par correspondance	663	40.0	34	Magasins de musique	640	34.8	59
Services de gestion et de relations publiques	892	57.0	10	Fournitures agricoles	561	39.9	35	Gestion de programmes économiques	931	34.2	60
Télégraphe et divers services de communication	442	57.0	11	Commerce de gros divers, biens périssables	562	39.7	36	Stations service	621	34.1	61
Matériel de radio, télévision et communication	341	56.4	12	Magasins discount	592	39.4	37	Librairies papeteries	652	34.0	62
Communications téléphoniques	441	54.9	13	Lumière et énergie électriques	450	39.0	38	Raffinage de pétrole	200	33.2	63
Ordinateurs et matériel connexe	322	53.0	14	Vendeurs de mobile homes	590	38.9	39	Construction aéronautique	352	32.5	64
Missiles téléguidés, véhicules spatiaux et pièces	362	50.5	15	Métaux et minéraux, sauf hydrocarbures	511	38.3	40	Vente de détail de bois et matériaux de construction	580	32.2	65
Machines de bureau et machines comptables	321	49.6	16	Automobiles et équipement	500	37.9	41	Vêtements, tissus et articles de mercerie	542	32.1	66
Matériel, équipement et fournitures électriques non spécifiés	350	48.8	17	Magasins de radio, télévision et d'informatique	633	37.9	42	Administration publique n.m.a.	901	31.5	67
Matériel et fournitures photographiques	380	48.1	18	Magasins de vêtements et accessoires, sauf chaussures	623	37.9	43	Papier et produits du papier	540	30.5	68
Magasins d'alcool	650	47.6	19	Produits pétroliers	552	37.8	44	Publicité	721	30.4	69
Concessionnaires de véhicules	622	47.5	20	Matériel, équipement et fournitures	530	37.7	45	Magasins de meubles et d'accessoires d'ameublement de maison	631	30.3	70
Magasins de produits laitiers	602	47.5	21	Bijouteries	660	37.3	46	Magasins d'articles de sport, de bicyclettes et d'articles de loisir	651	29.9	71
Vendeurs de carburant	672	45.3	22	Équipement et fournitures professionnels et commerciaux	510	36.9	47	Denrées alimentaires et produits connexes	550	29.7	72
Gestion de programmes environnementaux et immobiliers	930	44.6	23	Commerce de détail non spécifié	691	35.9	48	Magasins de chaussures	630	29.3	73
Magasins, pépinières de détail, jardins	582	44.2	24	Commerce de détail divers	682	35.9	49	Radiodiffusion, télédiffusion et câble	440	29.1	74
Bibliothèques	852	43.6	25	Matériaux de récupération	531	35.9	50	Magasins de fournitures automobiles et domestiques	620	28.9	75

Tableau C.6.3. États-Unis : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétence en TIC selon la définition large (suite)

Intensité élevée (= 30 %)				Intensité moyenne (10-30 %)				Intensité faible (= 10 %)			
	ind.	Sens large	Classement		ind.	Sens large	Classement		ind.	Sens large	Classement
Articles de quincaillerie, plomberie et chauffage	521	28.8	76	Boissons alcooliques	560	21.9	101	Exploitants de distributeurs automatiques	670	15.6	126
Bois et matériaux de construction	502	28.4	77	Location et leasing de véhicules automobiles sans chauffeur	742	21.7	102	Peintures, vernis et produits associés	190	15.3	127
Systèmes de fourniture de gaz et vapeur	451	28.4	78	Fleuristes de détail	681	20.8	103	Boulangeries de détail	610	15.2	128
Magasins de produits divers	600	28.4	79	Location de cassettes vidéo	801	20.5	104	Préparations alimentaires diverses et produits associés	121	15.2	129
Produits pharmaceutiques	181	28.3	80	Extraction de pétrole et de gaz	42	20.5	105	Automobiles et équipement automobile	351	14.8	130
Alimentation gaz et électricité et autres combinaisons	452	28.0	81	Magasins d'appareils électroménagers	632	19.7	106	Jouets, articles de divertissement et de sport	390	14.7	131
Services aux entreprises n.m.a.	741	27.7	82	Services auxiliaires des transports	432	19.4	107	Autres produits du caoutchouc, chaussures et ceintures en plastique	211	14.6	132
Sylviculture	31	27.6	83	Instruments et fournitures médicales, dentaires et optiques	372	19.4	108	Produits du cuir, sauf chaussures	222	14.5	133
Moteurs et turbines	310	27.6	84	Gestion de programmes de ressources humaines	922	19.2	109	Produits du grain	110	14.4	134
Concessionnaires automobiles	612	27.5	85	Pharmacies	642	18.8	110	Produits divers du plastique	212	14.0	135
Appareils électroménagers	340	27.0	86	Industries des boissons	120	18.7	111	Cabinets et consultations de chiropracteurs	821	13.7	136
Matériel militaire	292	26.7	87	Industries de l'aluminium primaire	272	18.4	112	Cabinets et consultations de médecins	812	13.6	137
Sécurité nationale et affaires internationales	932	26.6	88	Grands magasins	591	18.2	113	Produits divers du pétrole et du charbon	201	13.5	138
Savons et cosmétiques	182	25.9	89	Extraction de minéraux non métalliques, sauf combustible	50	17.9	114	Fourniture d'eau et irrigation	470	13.3	139
Matières premières agricoles	551	25.7	90	Imprimerie, édition et industries connexes sauf journaux	172	17.1	115	Usines de pâte, de papier et de carton	160	13.1	140
Produits chimiques industriels et divers	192	25.2	91	Lycées et universités	850	17.1	116	Services exécutifs et législatifs	900	12.8	141
Produits pharmaceutiques, produits chimiques et produits apparentés	541	25.1	92	Conduites, sauf gazoducs	422	17.0	117	Produits métalliques usinés divers	300	12.7	142
Musées, galeries d'art et zoos	872	24.5	93	Organisations religieuses	880	17.0	118	Hauts fourneaux, aciéries, usines de laminage	270	12.0	143
Épiceries	601	24.4	94	Machines de construction et de manutention	312	16.8	119	Syndicats	873	11.7	144
Produits chimiques agricoles	191	24.3	95	Industries manufacturières non spécifiées	392	16.8	120	Constructions en bois et mobile homes	232	11.3	145
Magasins d'articles de couture, de travaux d'aiguille et de tissus	662	23.9	96	Machines à travailler les métaux	320	16.7	121	Forge et estampage	291	10.9	146
Services personnels divers	791	23.4	97	Machines et équipement agricoles	311	15.7	122	Pêche et chasse	32	10.9	147
Prestations de services pour particuliers	731	23.2	98	Services funèbres et de crémation	781	15.7	123	Voies ferrées	400	10.8	148
Mutuelles n.m.a.	881	22.5	99	Théâtres et cinémas	800	15.6	124	Services agricoles n.m.a.	30	10.6	149
Sucres et confiseries	112	22.0	100	Machines, sauf machines électriques n.m.a.	331	15.6	125	Industries manufacturières diverses	391	10.6	150

Tableau C.6.3. États-Unis : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétence en TIC selon la définition large (suite)

Intensité élevée (= 30 %)				Intensité moyenne (10-30 %)				Intensité faible (= 10 %)			
	ind.	Sens large	Classement		ind.	Sens large	Classement		ind.	Sens large	Classement
Justice, ordre public et sécurité	910	10.5	151	Services de transport routier	410	6.6	187	Produits de boulangerie	111	3.1	212
Services de santé n.m.a.	840	10.4	152	Filatures et usines de tissage	142	6.5	188	Salles de bowling	802	3.0	213
Services sociaux n.m.a.	871	10.3	153	Bicyclettes et divers équipements de transport	370	6.5	189	Extraction du charbon	41	3.0	214
Fruits et légumes en conserve et surgelés	102	10.2	154	Services de protection et d'investigation	740	6.3	190	Services de garde de jour pour enfants	862	2.7	215
Publication et impression de journaux	171	10.1	155	Réparation automobile et services connexes	751	6.3	191	Services de taxi	402	2.5	216
Produits laitiers	101	10.1	156	Divers produits du bois	241	6.3	192	Services de parking et de lavage de voitures	750	2.3	217
Manufactures de tabac	130	10.0	157	Établissements scolaires de niveaux élémentaire et secondaire	842	6.1	193	Soins infirmiers et soins à la personne	832	2.3	218
Entreposage et stockage	411	9.7	158	Extraction des métaux	40	6.0	194	Services vétérinaires	12	2.2	219
Emballages et boîtes en carton	162	9.6	159	Établissements d'accueil non médicalisés	870	5.9	195	Production agricole, bétail	11	2.1	220
Coutellerie, petits outils et articles de quincaillerie	281	9.6	160	Écoles professionnelles	851	5.8	196	Lieux d'hébergement, sauf hôtels et motels	770	1.5	221
Hôpitaux	831	9.6	161	Services paysagers et horticoles	20	5.7	197	Lieux de restauration et débits de boissons	641	1.2	222
Locomotives et matériel ferroviaires	361	9.5	162	Verre et produits du verre	250	5.5	198	Ménages privés	761	1.1	223
Autres industries métalliques primaires	280	9.3	163	Services aux immeubles d'habitation et autres bâtiments	722	5.2	199	Exploitation forestière	230	1.0	224
Hôtels et motels	762	9.3	164	Plastiques, matières synthétiques et résines	180	5.0	200	Salons de beauté	772	0.5	225
Pneus et chambres à air	210	9.1	165	Production agricole, récoltes	10	5.0	201	Industries alimentaires non spécifiées	122	0.0	226
Transports aériens	421	9.0	166	Cabinets et consultations de soins dentaires	820	4.7	202	Bonneterie	132	0.0	227
Services d'hygiène	471	8.9	167	Services postaux des États-Unis	412	4.7	203	Teinture et apprêtage des textiles, sauf articles en laine et tricot	140	0.0	228
Services de réparation divers	760	8.7	168	Services de bus et de transports urbains	401	4.2	204	Tannage et finissage du cuir	220	0.0	229
Services éducatifs n.m.a.	860	8.6	169	Chaussures, sauf caoutchouc et plastique	221	4.1	205	Produits en terre cuite pour le gros œuvre	252	0.0	230
Sidérurgies et fonderies de fer	271	8.6	170	Services de formation et de réinsertion professionnelles	861	4.0	206	Poterie et produits connexes	261	0.0	231
Produits divers du papier et de la pâte	161	8.1	171	Produits textiles divers	150	4.0	207	Industries des métaux non spécifiées	301	0.0	232
Vêtements et accessoires, sauf tissu à mailles	151	7.9	172	Cabinets et consultations de professionnels de la santé n.m.a.	830	3.8	208	Montres, horloges et dispositifs à mouvement d'horlogerie	381	0.0	233
Laveries, blanchisseries et services assimilés	771	7.9	173	Scieries, usines de rabotage et menuiseries	231	3.1	209	Cordonneries	782	0.0	234
Moquettes et tapis	141	7.9	174	Établissements de vente directe	671	3.1	210	Tailleurs	790	0.0	235
Produits carnés	100	7.8	175	Salons de coiffure	780	3.1	211	Crèches familiales	863	0.0	236

Tableau C.6.3. États-Unis : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétence en TIC selon la définition large (suite)

Intensité élevée (= 30 %)				Intensité moyenne (10-30 %)				Intensité faible (= 10 %)			
	ind.	Sens large	Classement		ind.	Sens large	Classement		ind.	Sens large	Classement
Divers produits textiles manufacturés	152	7.8	176	Cabinets et consultations d'optométrie	822	7.4	180	Éléments de structure métalliques	282	7.2	184
Construction	60	7.6	177	Constructions et réparations navales	360	7.4	181	Services récréatifs divers	810	7.1	185
Produits divers en pierre et minéraux non métalliques	262	7.6	178	Meubles et luminaires	242	7.4	182	Transports par eau	420	7.0	186
Divers services professionnels et assimilés	893	7.5	179	Ciment, béton, gypse et produits du plastique	251	7.2	183				

Source : OCDE, à partir de données CPS.

Tableau C.6.4. Japon : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétences en TIC

Définition au sens large			Définition au sens strict		
	Intensité	Classement		Intensité	Classement
46 Services d'information et de recherche	<b>88.4</b>	1	46 Services d'information et de recherche	<b>61.1</b>	1
50 Services publics	<b>61.3</b>	2	45 Services aux entreprises	<b>17.3</b>	2
37 Activités financières, assurance	<b>59.1</b>	3	18 Matériel et instruments électroniques	<b>15.2</b>	3
24 Fourniture d'électricité, de gaz, de chaleur et d'eau	<b>58.8</b>	4	24 Fourniture d'électricité, de gaz, de chaleur et d'eau	<b>11.8</b>	4
27 Communication	<b>57.6</b>	5	17 Matériel, matériel de précision, armes	<b>10.3</b>	5
36 Activités financières, assurance, immobilier	<b>53.1</b>	6	12 Produits chimiques, produits pétroliers, produits du charbon	<b>9.5</b>	6
45 Services aux entreprises	<b>51.9</b>	7	14 Équipements métalliques	<b>9.4</b>	7
38 Immobilier	<b>40.0</b>	8	19 Équipement et instruments des transports	<b>8.2</b>	8
30 Commerce de gros	<b>35.1</b>	9	43 Autres services	<b>7.3</b>	9
12 Produits chimiques, produits pétroliers, produits du charbon	<b>34.9</b>	10	39 Services	<b>6.3</b>	10
18 Matériel et instruments électroniques	<b>34.8</b>	11	8 Construction	<b>5.8</b>	11
17 Matériel, matériel de précision, armes	<b>32.2</b>	12	9 Fabrication	<b>5.8</b>	12
23 Fourniture d'électricité, de gaz, de chaleur et d'eau, transports, Communication	<b>32.2</b>	13	15 Acier	<b>5.4</b>	13
43 Autres services	<b>32.1</b>	14	11 Chimie	<b>5.1</b>	14
25 Transports, communication	<b>30.2</b>	15	40 Services professionnels	<b>5.0</b>	15
39 Services	<b>29.0</b>	16	27 Communication	<b>4.5</b>	16
14 Équipements métalliques	<b>28.9</b>	17	5 Hors agriculture et sylviculture	<b>4.0</b>	17
5 Hors agriculture et sylviculture	<b>27.3</b>	18	1 Total industrie	<b>3.9</b>	18
1 Total industrie	<b>26.2</b>	19	50 Services publics	<b>2.8</b>	19
19 Équipement et instruments des transports	<b>25.5</b>	20	13 Autres produits chimiques	<b>2.6</b>	20
11 Chimie	<b>25.3</b>	21	30 Commerce de gros	<b>1.9</b>	21
40 Services professionnels	<b>25.1</b>	22	23 Fourniture d'électricité, de gaz, de chaleur et d'eau, transports, Communication	<b>1.8</b>	22
26 Transports	<b>24.7</b>	23	48 Autres services	<b>1.7</b>	23
8 Construction	<b>24.6</b>	24	16 Produits de l'acier	<b>1.6</b>	24
9 Fabrication	<b>24.5</b>	25	22 Autres activités de fabrication	<b>1.5</b>	25
48 Autres services	<b>24.4</b>	26	20 Autres activités de fabrication	<b>1.4</b>	26
15 Acier	<b>24.3</b>	27	38 Immobilier	<b>1.4</b>	27
28 Commerce de gros, commerce de détail, restauration, activités financières, assurance, immobilier	<b>23.9</b>	28	21 Industries alimentaire, des boissons, du tabac et des aliments pour animaux	<b>1.3</b>	28
22 Autres activités de fabrication	<b>22.2</b>	29	25 Transports, communication	<b>1.2</b>	29
34 Autre commerce de détail	<b>21.3</b>	30	36 Activités financières, assurance, immobilier	<b>1.2</b>	30
7 Extraction	<b>20.0</b>	31	37 Activités financières, assurance	<b>1.2</b>	31
13 Autres produits chimiques	<b>20.0</b>	32	28 Commerce de gros, commerce de détail, restauration, activités financières, assurance, immobilier	<b>0.6</b>	32
20 Autres activités de fabrication	<b>19.4</b>	33	26 Transports	<b>0.6</b>	33
29 Commerce de gros, commerce de détail, restauration	<b>19.1</b>	34	29 Commerce de gros, commerce de détail, restauration	<b>0.6</b>	34
16 Produits de l'acier	<b>19.0</b>	35	42 Éducation	<b>0.5</b>	35
41 Soins médicaux	<b>17.6</b>	36	34 Autre commerce de détail	<b>0.3</b>	36
47 Activités récréatives	<b>17.6</b>	37	31 Commerce de détail, restauration	<b>0.1</b>	37
42 Éducation	<b>17.1</b>	38	2 Agriculture et sylviculture	<b>0.0</b>	38
4 Sylviculture	<b>16.7</b>	39	3 Agriculture	<b>0.0</b>	39

Tableau C.6.4. Japon : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétences en TIC (suite)

Définition au sens large			Définition au sens strict		
	Intensité	Classement		Intensité	Classement
21 Industries alimentaires, des boissons, du tabac et des aliments pour animaux	<b>15.8</b>	40	4 Sylviculture	<b>0.0</b>	40
32 Vêtements, meubles, électroménager	<b>15.0</b>	41	6 Pêche	<b>0.0</b>	41
33 Commerce de détail alimentation et boisson	<b>14.6</b>	42	7 Extraction	<b>0.0</b>	42
31 Commerce de détail, restauration	<b>13.6</b>	43	10 Industrie de la fibre	<b>0.0</b>	43
10 Industrie de la fibre	<b>13.5</b>	44	32 Vêtements, meubles, électroménager	<b>0.0</b>	44
44 Services personnels	<b>13.5</b>	45	33 Commerce de détail, alimentation et boisson	<b>0.0</b>	45
49 Assurance sociale, sécurité sociale	<b>12.0</b>	46	35 Restauration	<b>0.0</b>	46
51 Industrie hors classement	<b>5.4</b>	47	41 Soins médicaux	<b>0.0</b>	47
6 Pêche	<b>3.6</b>	48	44 Services personnels	<b>0.0</b>	48
35 Restauration	<b>3.1</b>	49	47 Activités récréatives	<b>0.0</b>	49
2 Agriculture et sylviculture	<b>1.5</b>	50	49 Assurance sociale, sécurité sociale	<b>0.0</b>	50
3 Agriculture	<b>1.1</b>	51	51 Industrie hors classement	<b>0.0</b>	51

Note : Cette classification indique à la fois les totaux par industrie et les totaux des sous-groupes.

Source : OCDE, à partir de données fournies par le Ministère japonais de la gestion publique, des affaires intérieures, des postes et des télécommunications ; Bureau des statistiques, Enquête sur la population active.

Tableau C.6.5. Corée : Professions que recouvrent la définition étroite et la définition large des emplois nécessitant des compétences en TIC

Choix des professions pour la Corée	
Directeurs des services d'intermédiation financière	Bibliothécaires et archivistes
Autres directeurs d'autres services aux entreprises	Concepteurs web et multimédia
Directeurs de la production	Dessinateurs (DAO)
<b>Directeurs de l'information et de la communication</b>	directeurs multimédia (y compris directeurs web)
Directeurs des ventes	Courtiers
Professionnels de la gestion des ressources humaines et des relations du travail	Agents et courtiers immobiliers
Conseillers en entreprise	Ingénieurs en construction
Experts comptables	Ingénieurs civils
Conseillers fiscaux	Ingénieurs paysagistes
Professionnels de la publicité et des relations publiques	Urbanistes
Professionnels du marketing et des études de marché	Géomètres topographes
Autres professionnels des entreprises et de la comptabilité	Mètres
Employés de comptabilité	Ingénieurs en mécanique
Employés affectés aux écritures	Automaticiens
Employés des services d'enquêtes statistiques	Ingénieurs matériaux
Secrétaires	Ingénieurs chimistes
Aides employés et opérateurs informatiques	<b>Ingénieurs en électronique</b>
Analystes investissement financier et crédit	Ingénieurs électriciens
directeurs de fonds financiers	<b>Installateurs et réparateurs d'ordinateurs et de matériel de bureau</b>
Courtiers	<b>Autres installateurs et réparateurs de matériel électrique et électronique</b>
Actuaires	<b>Ingénieurs informatiques</b>
Autres professionnels de l'intermédiation financière et de l'assurance n.m.a	<b>Ingénieurs en télécommunications</b>
Employés de la finance	<b>Analystes et concepteurs de systèmes informatiques</b>
Employés de l'assurance	<b>Développeurs et programmeurs de logiciels d'exploitation</b>
Caissiers de banque	<b>Développeurs et programmeurs de logiciels d'application</b>
Agents et courtiers d'assurance	<b>Analystes et développeurs de systèmes réseaux</b>
Agents commerciaux en assurance	<b>Ingénieurs en sécurité informatique</b>
Chercheurs en sciences naturelles	<b>Ingénieurs et développeurs Internet</b>
Chercheurs en biologie	<b>Administrateurs systèmes</b>
Juges	<b>Consultants informatiques</b>
Avocats	<b>Installateurs et réparateurs de matériel de télécommunications</b>
Juristes	<b>Installateurs de lignes et de câbles de télécommunications</b>
Maquettistes PAO	Ingénieur en sécurité industrielle

Toutes les professions sont incluses dans la *définition large*, seules les professions en gras se retrouvent dans la *définition étroite*.

Source : OCDE, à partir de données fournies par la Korean Woich Information Center, Human Resource Development Service.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/638163745823>

Tableau C.6.6. Corée : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétences en TIC, selon la définition large

Industrie	Sens large	Classement
Assurance et caisses de retraite	88.9	1
Activités auxiliaires de l'intermédiation financière	86.4	2
Informatique et activités connexes	84.0	3
Institutions financières, hors assurance et caisses de retraite	72.1	4
Recherche et développement	66.7	5
Services professionnels, scientifiques et techniques	60.0	6
Immobilier	47.4	7
Fourniture d'électricité, de gaz, de vapeur et d'eau chaude	36.6	8
Postes et télécommunications	34.4	9
Fabrication d'ordinateurs et de matériel de bureau	32.5	10
Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	25.8	11
Fabrication de composants électroniques, d'équipements de radio, télévision et communication	23.7	12
Fabrication d'autres matériels et équipements	22.2	13
Fabrication de produits chimiques	21.3	14
Captage, traitement et distribution d'eau	18.7	15
Édition, imprimerie et reproduction d'enregistrements	18.6	16
Fabrication d'autres matériels de transport	17.9	17
Construction	17.7	18
Fabrication de métaux de base	17.6	19
Fabrication de véhicules automobiles, de remorques et semi-remorques	14.9	20
Industries du cinéma, de la radio et télévision et du spectacle	14.4	21
Cokéfaction, raffinage et industries nucléaires	14.3	22
Mutuelles n.m.a.	13.9	23
Commerce de gros et intermédiaires du commerce, à l'exception des véhicules automobiles et des motocycles	13.8	24
Fabrication de matériel et d'appareils électriques	13.3	25
Vente de véhicules automobiles et de motocycles : vente de détail	13.3	26
Évacuation des eaux usées et des déchets, assainissement et activités connexes	12.4	27
Fabrication de produits métalliques	12.2	28
Fabrication d'articles en caoutchouc et en plastique	12.0	29
Transports par eau	11.8	30
Fabrication de pâte à papier, de papier et d'articles en papier	11.5	31
Fabrication d'autres produits minéraux non métalliques	11.4	32
Administration publique et défense ; sécurité sociale obligatoire	11.4	33
Activités extra-territoriales	11.3	34
Services d'entretien et de réparation	11.1	35
Fabrication de produits du tabac	10.4	36
Fabrication de meubles ; fabrication d'articles n.m.a.	9.8	37
Transports aériens	9.7	38
Fabrication des corps d'état du second œuvre	8.9	39
Services auxiliaires des transports ; agences de voyage	8.8	40
Fabrication d'articles textiles, à l'exception des vêtements	8.3	41
Location de machines et équipements	7.4	42
Services aux entreprises	7.1	43
Travail du bois et fabrication d'articles en bois et liège à l'exception des meubles ; vannerie et sparterie	6.6	44
Industries alimentaires et des boissons	6.5	45
Apprêt et tannage des cuirs	6.4	46
Santé humaine et activités vétérinaires	5.7	47
Fabrication de vêtements et d'articles en fourrure	5.3	48
Extraction de la houille, d'hydrocarbures, de gaz naturel et de minerais d'uranium	4.6	49
Éducation	4.5	50
Autres activités récréatives, culturelles et sportives	4.1	51
Extraction d'autres minerais de métaux non ferreux	4.0	52
Commerce de détail, à l'exception des véhicules automobiles et des motocycles	3.9	53
Action sociale	3.7	54
Transports terrestres : transports par conduites	1.9	55
Pêche	1.1	56
Autres services	0.6	57
Hôtellerie et restauration	0.4	58
Agriculture	0.1	59
Exploitation forestière	0.0	60
Recyclage	0.0	61
Services domestiques	0.0	62

Source : OCDE, à partir de données fournies par la Korean Woich Information Center, Human Resource Development Service.

Tableau C.6.7. **Australie : Professions que recouvrent la définition étroite et la définition large des emplois nécessitant des compétences en TIC**

ASCO 4-digit	
1112 Directeurs généraux	2292 Bibliothécaire
1211 Directeurs financiers	2293 Mathématiciens, statisticiens et actuaires
1212 Secrétaires généraux	2294 Analystes de gestion
1213 Directeurs des ressources humaines	2299 Autres professionnels des entreprises et de l'information
1221 Directeurs techniques	2521 Professionnels juridiques
1222 Directeurs de la production	2522 Économistes
1223 Directeurs de l'approvisionnement et de la distribution	2523 Urbanistes et chargés de planification
<b>1224 Directeurs informatiques</b>	<b>3123 Professionnels de l'ingénierie électrique</b>
1231 Directeurs des ventes et du marketing	<b>3124 Professionnels de l'ingénierie électronique</b>
1291 Directeurs de la stratégie	3211 Comptables et directeurs d'agence (institutions financières)
2111 Chimistes	3212 Vendeurs de produits financiers et courtiers
2112 Géologues et géophysiciens	3213 Conseillers en investissement financier
2113 Spécialistes des sciences de la vie	<b>3294 Techniciens de support informatique</b>
2114 Professionnels des sciences de l'environnement et de l'agriculture	3399 Autres cadres (ventes et services)
2115 Spécialistes des sciences médicales	<b>4314 Vendeurs de matériel électronique</b>
2119 Autres professionnels des sciences naturelles et physiques	<b>4315 Vendeurs de matériel électronique et d'équipement de bureau</b>
2121 Architectes et paysagistes	<b>4316 Vendeurs de matériel de télécommunications</b>
2122 Métreurs	5111 Secrétaires et secrétaires de direction
2123 Cartographes et géomètres	5911 Aides comptables
2124 Ingénieurs civils	5912 Agents de crédit et de prêt
<b>2125 Ingénieurs électriciens et ingénieurs en électronique</b>	5993 Agents d'assurances
2126 Ingénieurs en mécanique, ingénieurs de production et ingénieurs d'entretien	5995 Maquettistes PAO
2127 Ingénieurs des mines et ingénieurs des matériaux	6121 Opérateurs de saisie
2211 Comptables	6141 Employés des services de comptabilité
2212 Commissaires aux comptes	6142 Techniciens paie
2213 Trésoriers d'entreprise	6143 Employés de banque
2221 Professionnels du marketing et de la publicité	6144 Agents administratifs d'assurances
<b>2231 Professionnels de l'informatique</b>	6145 Employés des marchés monétaires et des statistiques
	<b>9918 Assistants commerciaux de matériel électrique et de télécommunications</b>

Toutes les professions sont incluses dans la *définition large*, seules les professions en gras se retrouvent dans la *définition étroite*.  
 Source : OCDE, à partir de données fournies par l'Australian Bureau of Statistics.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/010576062058>

Tableau C.6.8. **Australie : Classification des industries en fonction de leur intensité de l'emploi nécessitant des compétences en TIC, selon la définition large**

Industrie	Sens large	classement
73 Activités financières	88.5	1
75 Auxiliaires financiers et d'assurance	82.7	2
74 Assurance	70.9	3
78 Services aux entreprises	52.0	4
82 Défense	51.6	5
15 Services annexes à l'extraction	41.4	6
36 Fourniture d'électricité et de gaz	41.3	7
71 Services de communication	40.9	8
12 Extraction de pétrole et de gaz	<b>37.1</b>	9
81 Fonction publique	35.1	10
37 Fourniture d'eau, services d'assainissement et de drainage	34.3	11
25 Fabrication de produits pétroliers, produits du charbon, produits chimiques et produits connexes	31.3	12
46 Commerce de gros d'équipements et de véhicules automobiles	31.1	13
91 Activités cinématographiques, de radio et de télévision	31.1	14
65 Autres transports	<b>30.6</b>	15
13 Extraction de métaux et minerais	29.1	16
45 Commerce de gros de matériaux de base	26.9	17
24 Imprimerie, édition, reproduction d'enregistrements	26.6	18
62 Transports ferroviaires	26.5	19
66 Services auxiliaires des transports	26.1	20
47 Commerce de gros d'articles personnels et domestiques	24.4	21
03 Sylviculture et exploitation forestière	<b>22.8</b>	22
77 Services immobiliers	22.2	23
28 Fabrication de machines et d'équipements	20.7	24
92 Bibliothèques, musées et patrimoine culturel	18.7	25
63 Transports par eau	<b>18.6</b>	26
23 Fabrication de produits du bois et du papier	16.7	27
96 Autres services	16.6	28
21 Industries alimentaires, des boissons et du tabac	16.3	29
67 Entreposage	14.7	30
41 Construction	14.1	31
27 Fabrication de produits métalliques	13.9	32
61 Transports routiers	13.5	33
26 Fabrication de produits en minéraux non métalliques	13.4	34
04 Pêche commerciale	<b>12.7</b>	35
93 Activités récréatives et sportives	11.9	36
02 Services annexes à l'agriculture, chasse	<b>11.5</b>	37
53 Vente au détail et services de véhicules automobiles	11.4	38
84 Éducation	11.3	39
42 Services de construction	11.2	40
11 Extraction de houille	<b>10.9</b>	41
22 Fabrication de produits textiles, vêtements, chaussures et produits en cuir	10.8	42
64 Transports aériens et spatiaux	9.9	43
29 Autre fabrication	9.5	44
52 Commerce de détail d'articles personnels et domestiques	8.9	45
95 Services personnels	8.4	46
86 Services de santé	7.9	47
14 Autre extraction	<b>7.6</b>	48
87 Services collectifs	6.5	49
01 Agriculture	4.3	50
57 Hôtellerie et restauration	3.6	51
51 Commerce alimentaire de détail	3.0	52
97 Services domestiques	0.0	53

Note : Les estimations figurant dans les cellules en gras reposent sur des échantillons au caractère variable trop important ; il est par conséquent impossible d'en tirer des conclusions d'ordre pratique.

Source : OCDE, à partir de données fournies par l'Australian Bureau of Statistics.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/356266375086>

Tableau C.6.9. Liste des professions des TI, d'après le recensement 2001 du Canada

Professions des TI	Part totale des professions des TI, en 2001 (d'après des données relatives à la main-d'œuvre expérimentée) en %	Taux de chômage (pour l'ensemble des professions des TI : 4,7 %)
<b>Personnel professionnel</b>		
Ingénieurs informaticiens (sauf ingénieurs en logiciel)	6,9	4,1
Analystes et consultants en informatique	26,6	3,3
Analystes de bases de données et administrateurs de données	3,5	4,0
Ingénieurs logiciels	6,7	3,9
Programmeurs et développeurs en médias interactifs	24,9	5,4
Concepteurs et développeurs Web	5,7	8,4
<b>Personnel technique</b>		
Opérateurs en informatique, opérateurs réseau et techniciens Web	11,8	4,9
Agents de soutien aux utilisateurs	12,1	5,2
Évaluateurs de logiciels et de systèmes informatiques	1,7	6,4

Source : Habtu, 2003.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/222527824613>

Tableau C.6.10. Synthèse des résultats de régression simple de la productivité

Variable dépendante : valeur ajoutée brute par employé	Emploi dans les TIC	Valeur P	R <sup>2</sup> corrigé	Nombre d'observations
Autriche	1.13	0.0006	0.32	31
Allemagne	0.61	0.0058	0.32	20
Espagne	1.00	0.0155	0.12	40
Finlande	0.61	0.0705	0.09	28
France	1.50	0.0000	0.38	37
Italie	1.57	0.0000	0.35	39
Pays-Bas	2.55	0.0072	0.37	16
Portugal	0.99	0.0117	0.30	18
Suède	0.56	0.2378	0.02	28
Royaume-Uni	0.72	0.0452	0.09	36

Note : Les données sur la productivité font référence à 2001 et celles sur l'emploi à 2002. On a fait abstraction de certaines valeurs excentrées.

Source : OCDE, données de l'Enquête européenne sur les forces de travail et de NewCronos (2003).

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/884721718746>

Tableau C.6.11. **Importance relative de la formation informatique par pays et industrie<sup>1</sup>, 1999**

	D Industrie manufacturière	E Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	F Construction	G Commerce ; réparations automobile et d'articles domestiques	H Hôtels et restaurants	J Intermédiation financière	K Immobilier, location et services aux entreprises	O Services collectifs, sociaux et personnels
15 pays de l'UE	2 EMF	1 (COMP)	1 (COMP)	4 SAM	3 PSWL	2 SAM	1 (COMP)	2 SERV
Belgique	2 EMF	2 EMF	4 EMF	2 EMF	6 EPOSH	2 EMF	2 EMF	1 (COMP)
Danemark	1 (COMP)	2 EMF	2 EMF	4 EMF	3 LGE	1 (COMP)	1 (COMP)	4 SERV
Allemagne	2 EMF	1 (COMP)	2 PSWL	2 SAM	6 SERV	2 SAM	2 SERV	1 (COMP)
Grèce	2 EMF	1 (COMP)	4 EMF	2 SAM	10 EPOHS	2 AFN	1 (COMP)	2 EMF
Espagne	4 EMF	2 EMF	3 EPOHS	3 SAM	3 LGE	3 AFN	1 (COMP)	1 (COMP)
France	2 EMF	5 LGE	1 (COMP)	2 SAM	1 (COMP)	2 SAM	1 (COMP)	1 (COMP)
Irlande	2 OFFW	1 (COMP)	1 (COMP)	3 SAM	5 EPOHS	2 PSWL	1 (COMP)	2 SERV
Italie	4 EMF	3 EMF	5 EPOHS	3 PSWL	3 EPOHS/SERV	4 SAM	1 (COMP)	6 PSWL
Luxembourg	5 EMF			3 SAM		3 AFN	1 (COMP)	6 SERV
Pays-Bas	2 EMF	4 PSWL	4 EPOHS	3 SAM	6 SERV	2 AFN	1 (COMP)	2 EPOHS
Autriche	2 EMF	1 (COMP)	3 EMF	2 SAM	4 MAD	2 SAM	1 (COMP)	3 MAD
Portugal	2 EMF	3 EMF	1 (COMP)	3 SAM	5 SERV	2 PSWL	1 (COMP)	4 EMF
Finlande	3 EMF	2 EMF	2 PSWL	2 SAM	1 (COMP)	2 SAM	1 (COMP)	2 PSWL
Suède	2 EMF	2 EMF	4 EMF	2 SAM	2 SERV	1 (COMP)	1 (COMP)	1 (COMP)
Royaume-Uni	2 EMF	1 (COMP)	1 (COMP)	6 MAD	2 PSWL	3 MAD	3 EMF	5 EPOHS
Norvège	2 EMF	1 (COMP)	3 EMF	2 SAM	5 SAM	2 SAM	1 (COMP)	1 (COMP)

Tableau C.6.11. **Importance relative de la formation informatique par pays et industrie<sup>1</sup>, 1999 (suite)**

	D Industrie manufacturière	E Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	F Construction	G Commerce ; réparations automobile et d'articles domestiques	H Hôtels et restaurants	J Intermédiation financière	K Immobilier, location et services aux entreprises	O Services collectifs, sociaux et personnels
Bulgarie	3 EMF	3 EMF	3 EMF	4 EMF	4 SERV	3 LGE	3 SERV	2 EMF
République tchèque	6 EMF	2 EMF	4 EPOHS	3 LGE	5 LGE	1 (COMP)	1 (COMP)	2 LGE
Estonie	7 EMF	4 LGE	7 EMF	4 PSWL	6 LGE	3 AFN	7 AFN	2 EPOHS
Hongrie	2 EMF	2 EMF	6 EMF	3 SAM	2 SERV	2 AFN	2 SAM	1 (COMP)
Lithuanie	6 EMF	6 EMF	4 EMF	4 MAD	5 SERV	5 AFN	4 AFN	2 EMF
Lettonie	8 SERV	2 EMF	5 EMF	3 SAM	7 SERV	2 AFN	3 SERV	4 AFN
Pologne	5 EMF	4 EMF	4 EMF	2 SAM	5 EMF	6 PSWL	3 SERV	1 (COMP)
Roumanie	4 PSWL	3 PSWL	3 PSWL	7 SAM	7 SERV	2 AFN	2 PSWL	2 SERV
Slovénie	4 EMF	3 EMF	3 EMF	7 SAM	5 SERV	2 AFN	4 EMF	1 (COMP)

LGE = langues ; VEM = Ventes et marketing ; COF = Comptabilité et finance ; DGE = Direction et gestion (y compris la gestion des ressources humaines et la gestion de la qualité) ; SEC = Secrétariat ; CPVP = Compétences personnelles/développement, vie professionnelle (y compris connaissance de l'entreprise et sessions d'intégration) ; INF = Science informatique/utilisation de l'informatique ; FAB = Technique et fabrication (techniques de production des biens et services, y compris fonctionnement et maintenance des systèmes automatisés, contrôle de la qualité et développement de nouveaux matériaux, produits et services) ; PESST = Protection de l'environnement, santé et sécurité au travail ; SERV = Services (services aux particuliers, transport, sécurité, dont notamment hôtellerie et restauration, voyage et tourisme). AUTRES = Autres domaines de formation hors classement.

1. Le tableau fait la synthèse des résultats de la deuxième enquête d'Eurostat sur la formation professionnelle continue, définie comme étant les mesures ou activités de formation entièrement ou partiellement financées par l'entreprise pour ses employés sous contrat de travail. Il indique la position de la formation informatique (en termes de pourcentages de la totalité des heures de formation) dans l'ensemble des domaines de formation (à l'exception de la catégorie « AUTRES »), par industrie (selon catégories de la NACE) et par pays. La deuxième ligne représente le premier domaine de formation dans chaque industrie. S'il permet d'apprécier l'importance relative de la formation (professionnelle) en informatique dans chaque industrie et dans chaque pays, il n'autorise pas les comparaisons en valeur absolue. La formation informatique était le premier domaine de formation pour la section NACE K : Immobilier, location et services aux entreprises, dans 12 des 15 pays de l'UE. Globalement, la formation informatique est relativement plus importante dans les pays de l'UE et en Norvège. Dans les autres pays, elle est généralement plus importante dans la section NACE O : Services collectifs, sociaux et personnels. Chaque cellule du tableau indique à la fois la position de la formation informatique parmi tous les domaines de formation (à l'exception de la catégorie « AUTRES »), par industrie et par pays, et le premier domaine de formation (à l'exception de la catégorie « AUTRES »), par industrie et par pays.

Source : Eurostat, Newcronos, CVTS2, 2003.

Tableau C.6.12. **Australie : Importance relative de la formation informatique par industrie, 2001**

Industrie	Place de la formation informatique parmi l'ensemble des domaines de formation (12), par industrie	Premier domaine de formation par industrie	Pourcentage de la formation informatique pour chaque industrie	Classement
Agriculture, foresterie et pêche	6	Santé et sécurité	0.5	18
Mine	6	Santé et sécurité	1.0	17
Production	4	Santé et sécurité	7.5	5
Fourniture d'électricité, de gaz et d'eau	4	Santé et sécurité	1.2	14
Construction	6	Santé et sécurité	1.2	15
Commerce de gros	2	Gestion et compétences spécialisées	5.9	7
Commerce de détail	7	Vente et services aux particuliers	3.8	8
Hôtellerie et restauration	7	Santé et sécurité	1.2	16
Transports et stockage	6	Santé et sécurité	2.9	11
Services de communication	5	Gestion et compétences spécialisées	3.4	9
Finance et assurance	2	Gestion et compétences spécialisées	8.4	4
Immobilier et services aux entreprises	2	Gestion et compétences spécialisées	17.2	2
Fonction publique et défense	2	Gestion et compétences spécialisées	14.3	3
Éducation	2	Gestion et compétences spécialisées	17.3	1
Santé et services collectifs	4	Compétences techniques et paraprofessionnelles	7.0	6
Culture et loisirs	4	Gestion et compétences spécialisées	2.4	12
Services aux personnes et autres services	5	Gestion et compétences spécialisées	3.3	10
Non spécifiée	7	Gestion et compétences spécialisées	1.4	13
Total	4	Gestion et professionnelle	100.0	

1. Le classement des industries est déterminé par leur part dans l'ensemble de la formation informatique.

Source : Office australien des statistiques, 2002.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/684605352371>

Tableau C.6.13. **Australie : Importance relative de la formation informatique par profession, 2001**

Profession	Place de la formation informatique dans l'ensemble des domaines de formation (12), par profession	Premier domaine de formation par profession	Pourcentage de la formation informatique pour chaque profession	Classement <sup>1</sup>
Cadres administrateurs	2	Gestion et compétences professionnelles	8.0	4
Professionnels	3	Gestion et compétences professionnelles	38.7	1
Professionnels associés	4	Gestion et compétences professionnelles	14.1	3
Ouvriers spécialisés	8	Compétences professionnelles	3.2	6
Employés de bureau et des services de niveau supérieur	3	Gestion et compétences professionnelles	5.6	5
Employés de bureau, des ventes et des services de niveau intermédiaire	4	Gestion et compétences professionnelles	23.0	2
Ouvriers de la production et des transports de niveau intermédiaire	8	Santé et sécurité	1.9	8
Employés de bureau, des ventes et des services de niveau élémentaire	6	Ventes et services personnels	3.2	7
Ouvriers non qualifiés et travailleurs assimilés	9	Santé et sécurité	0.9	10
Non spécifiée	7	Gestion et compétences professionnelles	1.4	9
Total	4	Gestion et compétences professionnelles	100.0	

1. Le classement des professions est déterminé par leur part dans l'ensemble de la formation informatique.

Source : Office australien des statistiques, 2002.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/171044316266>

Tableau C.6.14. **Professionnels des technologies de l'information figurant sur la liste des professions prioritaires en Nouvelle-Zélande, février 2004**

Catégories	Professions	Compétences informatiques requises*	Niveau(x)*
Direction et gestion de projet	Responsable des projets	Gestion des projets	Directeur
	Directeur recherche et développement		Responsable
	Chef du service de l'information		Chef
	Chef de projet (projets de grande envergure) Chef de projet (projets de moyenne envergure)		
Recherche et stratégie	Architecte solutions	Java, SQL, OO, CCNE	Spécialiste
	Architecte solutions principal	Oracle, C++, Cisco	Spécialiste principal
	Ingénieur d'études	Developer 2000	Directeur
	Ingénieur d'études principal	Dreamweaver, Embedded C	
Développement des systèmes	Directeur des projets logiciel	Java, SQL, OO, CCNE	Spécialiste
	Consultant technique – Développement des applications	Oracle, C++, Cisco	Spécialiste principal
	Analyste principal des systèmes	Developer 2000	Directeur
	Programmeur système principal	Dreamweaver	
	Ingénieur d'études principal	Embedded C	
	Ingénieur d'études		
	Architecte web/multimédia		
	Architecte commerce électronique Consultant principal en commerce électronique		
Support technique et conseil	Consultant principal en support	Java, SQL, OO, CCNE	Professionnel expérimenté
	Consultant en support	Oracle, C++, Cisco	Superviseur
	Spécialiste en support	Developer 2000	Spécialiste
	Consultant principal	Dreamweaver	Spécialiste principal
	Consultant	Embedded C	Directeur
	Spécialiste technique en informatique		

Note : La liste des professions prioritaires comporte également des catégories professionnelles autres que celles des TI (principalement des professions médicales ou de la santé).

\* Une compétence est le minimum requis.

Source : Services d'immigration de la Nouvelle-Zélande, 2004.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/63433587676>

Tableau C.6.15. **Compétences informatiques figurant sur la liste des pénuries de compétences en Nouvelle-Zélande, décembre 2003<sup>1</sup>**

ActiveX	AS400	ASP (Active Server Pages)
ASP.net	Basic.net	BPR (Business Process Re-engineering)
C	C++	CCDPI
CCNA (Cisco Certified Network Admin)	CCNE (Cisco Cert Network Engineer) CGI	Cisco
CISSP (Security)	Citrix	Clipper
CNA (Certified Novell Administrator)	CNE (Certified Novell Engineer)	CNP
COM	Corba	CSSI
CTI (Computer Telephony Integration)	DCOM	Delphi
Developer 2000	Dreamweaver	DHTML
EJB (Enterprise Java Beans)	Embedded C	e-security
Firewall (security)	GIS (Geographical Information Systems)	HP-UX
IVR (Interactive Voice Response)	JAD (Joint Application Development)	Jade
Java	JSP	J2EE
Knowledge Management	LINUX	Lisp
Master CNE	Maya	MCP – Microsoft Certified Professional
MCT	MCSE-Msoft Cert Systems Engineer	MCSO – Solution Developer
MCDA – Database Administrator	MX Exchange	Netview
Network Design	Novell Netware	OO.net
Oracle	Oracle Case	Oracle Financials
OS400	Perl	PeopleSoft
PL/SQL	Power Builder	Pro *C
Progress (security)	Project management	RAD (Rapid Application Development)
Rational Rose	REXX	RF Engineers
RS6000	SAP	SAS
SMS Server	Solaris	SQL
SUN	SunOs	Sybase
TCP/IP	UML	Unix
Vignette	Visual Basic	Visual C++
Wireless Engineers	WML	XML

1. Les demandeurs de visas ou de permis de travail doivent justifier d'une expérience professionnelle d'au minimum trois ans à temps plein dans au moins l'une des compétences répertoriées dans la liste des pénuries (tableau C.6.14) et avoir suivi une formation reconnue dans ce domaine.  
Source : Services d'immigration de la Nouvelle-Zélande, 2003.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/766736717443>

Tableau C.6.16. Le recrutement par Internet, résultats détaillés de l'enquête NORAS

Pourcentages

		Total	Sites génériques	Sites génériques					Sites spécialisés		
				Fish4Jobs	Peoplebank	PlanetRecruit	Total Jobs	Workthing	AndersElite	Jobs AC	Prospects
Utilisateurs individuels				817 398	138 140	238 564	627 620	422 026	29 269	190 388	193 755
Sexe (base : totalité)	Masculin	51	54	45	56	69	52	47	83	45	39
	Féminin	49	46	55	44	31	48	53	17	55	61
Âge (base : totalité)	15-24	31	25	31	19	21	24	29	15	12	66
	25-34	35	38	33	33	43	39	40	39	44	26
	35-44	20	22	21	28	23	21	18	23	28	5
	45-54	11	12	12	16	10	13	10	16	13	2
	55-64	3	3	3	4	3	3	3	7	3	1
	65+	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	âge moyen	31.9	33.1	32.4	35.1	32.9	33.2	31.8	36.2	34.9	24.5
Niveau d'instruction (base : totalité)	GCSE/ Niveau O/CSE	12	15	23	15	9	14	12	5	1	1
	Niveau A/AS	28	32	37	33	28	31	30	29	5	15
	Diplôme de formation professionnelle/qualification professionnelle	56	48	32	47	61	50	53	63	93	82
	Pas de qualifications	4	5	8	5	3	5	5	2	1	2
Situation géographique (base : totalité)	Nord	20	19	33	15	14	17	18	19	22	27
	Midlands	27	28	30	31	26	26	28	31	27	26
	Sud	36	37	25	38	43	41	40	28	30	30
	Écosse	6	6	6	6	5	7	6	7	10	9
	Pays de Galles	3	3	5	2	1	3	3	4	3	3
	Hors R-U	6	6	2	7	11	6	4	11	8	4
Situation professionnelle (base : totalité)	Travailleur permanent à temps plein	42	47	48	45	41	53	47	53	39	20
	Travailleur intérimaire à temps plein	12	9	8	9	12	10	9	17	26	15
	Travailleur permanent à temps partiel	6	5	7	4	4	6	4	1	4	6
	Travailleur intérimaire à temps partiel	5	3	3	4	4	3	4	4	8	6
	Retraité	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0
	Sans emploi	25	28	25	31	34	22	29	20	14	28
	Étudiant à temps plein	8	4	4	4	2	3	4	2	7	23
	Autres	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3
Expérience professionnelle depuis la fin des études à temps plein (base : totalité)	Toujours étudiant	10	5	6	6	4	5	6	3	8	24
	< 1 an	11	8	8	5	9	7	10	9	9	35
	1-3 ans	15	13	12	11	13	13	17	10	18	23
	3-5 ans	10	11	11	8	15	11	11	10	13	5
	5-10 ans	14	16	15	14	16	17	18	15	17	5
	10-15 ans	12	13	14	15	12	14	12	14	13	3
	15-20 ans	10	12	13	14	12	11	9	11	8	1
	> 20 ans	18	22	22	29	19	21	18	30	15	3
Nombre moyen d'années	10.6	11.7	11.9	13.8	10.9	11.6	10.3	13.1	9.7	3.3	

Tableau C.6.16. **Le recrutement par Internet, résultats détaillés de l'enquête NORAS (suite)**

Pourcentages

	Total	Sites génériques	Sites génériques					Sites spécialisés		
			Fish4Jobs	Peoplebank	PlanetRecruit	Total Jobs	Workthing	AndersElite	Jobs AC	Prospects
< 9 999 GBP	13	11	17	8	8	10	10	3	9	31
10 000-19 999 GBP	38	39	48	36	27	38	41	17	29	49
Revenu annuel avant impôt (base :	25	25	20	29	24	27	24	28	38	10
totalité des actifs)	10	10	5	13	13	11	10	25	15	3
30 000-39 999 GBP	4	4	2	6	6	4	4	12	2	0
40 000-49 999 GBP	2	2	1	1	5	2	2	4	1	1
50 000-59 999 GBP	2	2	1	1	5	2	2	4	1	1
Revenu moyen	£22494	£23682	£18265	£24707	£31778	£23142	£22441	£31460	£23040	£14345

Notes : Utilisateurs individuels = nombre de personnes différentes qui visitent le site au cours d'une période spécifique.

En raison de contraintes d'espace, le tableau reproduit uniquement les résultats de trois sites spécialisés sur les six inclus dans l'enquête. Pour ces trois sites, ainsi que pour PeopleBank, le nombre d'utilisateurs individuels a été mesuré en octobre 2002. Les trois autres sites spécialisés étudiés dans l'enquête sont : AviationJobSearch, HotRecruit, et JobsGoPublic.

Les fourchettes de salaires supérieures à 60 000 GBP affichaient de très faibles pourcentages (0-3 %) et n'apparaissent pas dans ce tableau.

Source : Résultats de l'enquête NORAS, hiver 2003, Enhance Media Limited.

Tableau C.6.17. **Les professions des TIC au Royaume-Uni, d'après la Standard Occupational Classification, 1990**

**TI/informatique**

126 Directeurs informatiques  
 214 Ingénieurs logiciels  
 320 Analystes et programmeurs (*y compris programmeurs de robots*)  
 490 Opérateurs informatiques (*y compris transformateurs de données, opérateurs sur écran, opérateurs de saisie de données et assistants de bases de données*)  
 526 Ingénieurs en informatique, installation et maintenance (*y compris réparateurs de matériel informatique*)

**Électronique/électricité**

212 Ingénieurs électriciens  
 213 Ingénieurs en électronique  
 302 Techniciens en électricité et électronique  
 520 Installateurs de produits électriques  
 521 Électriciens, techniciens de maintenance électrique  
 522 Ingénieurs électriciens (non professionnels)  
 529 Autres métiers de l'électricité/l'électronique n.m.a.  
 850 Monteurs, etc (biens électroniques)

**Professions liées au matériel de télécommunication et de radiodiffusion (n.m.a.)**

386 Techniciens du son et de l'image  
 462 Opérateurs de télégraphe  
 463 Opérateurs de radio et de télégraphe  
 523 Installateurs téléphoniques  
 524 Câbleurs et réparateurs de lignes  
 525 Ingénieurs radio, télévision et vidéo

Les professions des TIC incluent : *i*) les professions des TIC et de l'informatique ; *ii*) les professions de l'électricité et de l'électronique ; et *iii*) les professions des télécommunications et de la radiodiffusion non mentionnées ailleurs. La décision de rattacher les professions de l'électricité à celles de l'électronique a été motivée par le fait qu'il existe de nombreuses catégories professionnelles dans lesquelles ces deux types de professions ne peuvent être différenciées. En outre, cette catégorie rassemble également plusieurs professions des télécommunications d'un niveau supérieur, qui ne peuvent être identifiées séparément.

Source : Mason *et al.*, 2002.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/458120402605>

Tableau C.6.18. **Les professions des TIC aux États-Unis, d'après l'Occupational Classification du recensement de 1980**

**TI/informatique**

64 Analystes et professionnels de l'informatique  
 65 Analystes opérationnels et analystes systèmes  
 229 Programmeurs  
 233 Programmeurs d'outils, contrôle numérique  
 304 Superviseurs, opérateurs de matériel informatique  
 308 Opérateurs informatiques  
 309 Opérateurs gestionnaires de périphériques  
 385 Opérateurs de saisie de données  
 525 Réparateurs de matériel de traitement de données

**Électronique/électricité**

55 Ingénieurs électriciens et ingénieurs en électronique  
 213 Techniciens en électricité et électronique  
 523 Réparateurs de matériel électronique, industriel et de communication  
 533 Réparateurs de matériel électrique et électronique divers  
 575 Électriciens  
 576 Apprentis électriciens  
 577 Installateurs et réparateurs d'appareils de production d'énergie électrique  
 683 Monteurs de matériel électrique/électronique

**Professions liées au matériel de communication et de radiodiffusion (n.m.a.)**

228 Opérateurs de matériel de radiodiffusion  
 348 Opérateurs téléphoniques  
 353 Opérateurs de matériel de communication n.m.a.  
 527 Installateurs et réparateurs de lignes téléphoniques  
 529 Installateurs et réparateurs de téléphones

Les professions des TIC incluent : *i*) les professions des TIC et de l'informatique ; *ii*) les professions de l'électricité et de l'électronique ; et *iii*) les professions des télécommunications et de la radiodiffusion non mentionnées ailleurs. La décision de rattacher les professions de l'électricité à celles de l'électronique a été motivée par le fait qu'il existe de nombreuses catégories professionnelles dans lesquelles ces deux types de professions ne peuvent être différenciées. En outre, cette catégorie rassemble également plusieurs professions des télécommunications d'un niveau supérieur, qui ne peuvent être identifiées séparément.

Source : Mason *et al.*, 2002.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/063186420202>

Tableau C.6.19. **Les professions liées aux TI : ministère du Commerce des États-Unis**

Professions liées aux TI	
<b>Niveau de qualification élevé</b>	
directeurs techniques	Directeurs de l'informatique et des systèmes d'information
Ingénieurs et cadres d'études en informatique et information	Programmeurs
Ingénieurs en informatique spécialisés dans les logiciels et les applications	Ingénieurs logiciels, logiciels d'exploitation
Cadres de support en informatique	Analystes en informatique
Gestionnaires de bases de données	Administrateurs de réseaux et systèmes informatiques
Ingénieurs systèmes, réseaux et communication de données	Ingénieurs en matériel informatique
Ingénieurs électriciens	Ingénieurs en électronique, à l'exception des ingénieurs en informatique
Techniciens en génie électrique/électronique	
<b>Niveau de qualification moyen</b>	
Réparateurs d'ordinateurs, de guichets automatiques et de matériel de bureau	Opérateurs de saisie informatique
Assembleurs de matériel électrique et mécanique	Monteurs et réparateurs de lignes d'énergie électrique
Monteurs et réparateurs de lignes d'énergie électrique	Technicien semi-conducteurs
Monteurs et réparateurs de lignes de télécommunication	
Réparateurs de matériel électrique et électronique, commercial et industriel	Installateurs d'équipements de télécommunication, à l'exception des monteurs de lignes
<b>Niveau de qualification faible</b>	
Technicien en matériel de communication	Opérateurs informatiques
Employés affectés à la facturation et aux écritures, opérateurs	Opérateurs d'autres matériels de bureau

Source : Ministère du Commerce des États-Unis, 2003a.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/310776642220>

Tableau C.6.20. **Définition des professions des TIEC (technologies de l'information, de l'électronique et de la communication)**

UK SOC 90 Code	Catégorie professionnelle	ISCO 88	Catégorie professionnelle
126	Directeurs des systèmes informatiques et du traitement des données	213	Spécialistes de l'informatique
212	Ingénieurs électriciens	214	Architectes, ingénieurs et assimilés
213	Ingénieurs en électronique	311	Techniciens des sciences physiques et techniques
214	Ingénieurs logiciels	312	Pupitreurs et autres opérateurs de matériels informatiques
302	Techniciens en génie électrique/électronique	313	Techniciens d'appareils optiques et électroniques
320	Analystes en informatique et programmeurs	724	Mécaniciens et ajusteurs d'appareils électriques et électroniques
523	Installateurs téléphoniques		
524	Câbleurs, réparateurs de lignes		
525	Ingénieurs radio, télévision et vidéo		
526	Ingénieurs en informatique		

Source : Millar, 2001a.

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/656361104454>

Tableau C.6.21. Classification des professions des TI

Sous-groupe de la CITP-88	
Professionnels du savoir	
Ingénieurs et spécialistes des sciences appliquées et sociales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physiciens, mathématiciens et ingénieurs (211, 212, 214)</li> <li>• Spécialistes des sciences de la vie et de la santé (221, 222, 223)</li> <li>• Professeurs d'université et d'établissements d'enseignement supérieur (231)</li> <li>• Autres spécialistes (241, 242, 244, 247)</li> <li>• Techniciens et travailleurs assimilés des sciences physiques et techniques (311, 313, 314, 315)</li> <li>• Travailleurs assimilés des sciences de la vie et de la santé (321, 322, 323)</li> <li>• Autres professions intermédiaires (341, 342)</li> </ul>
Spécialistes de l'informatique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécialistes de l'informatique (213)</li> <li>• Travailleurs assimilés de l'informatique (312)</li> </ul>
Gestionnaires	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membres des corps législatifs et dirigeants d'organisations spécialisées (111, 114)</li> <li>• Directeurs de société (121, 122, 123)</li> <li>• Directeurs de petites entreprises (131)</li> </ul>
Travailleurs de l'information	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spécialistes de l'enseignement (232, 233, 234, 235)</li> <li>• Autres spécialistes (243)</li> <li>• Professions intermédiaires de l'enseignement (331, 332, 333, 334)</li> <li>• Autres professions intermédiaires (343, 344)</li> <li>• Employés de bureau (411, 412, 413, 414, 419)</li> <li>• Employés de service à la clientèle (421, 422)</li> </ul>
Personnel des services	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Autres spécialistes (245, 246)</li> <li>• Autres professions intermédiaires (345, 346, 347, 348)</li> <li>• Agents de service, d'accompagnement et de protection (511, 512, 513, 514, 515, 516)</li> <li>• Mannequins, vendeurs et démonstrateurs (521, 522)</li> <li>• Petits métiers de la vente et des services (911, 912, 913, 914, 915, 916)</li> </ul>
Travailleurs de la production	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ouvriers qualifiés de l'agriculture et de la pêche (611, 612, 613, 614, 615)</li> <li>• Artisans et ouvriers des métiers de l'extraction et du bâtiment (711, 712, 713, 714)</li> <li>• Artisans et ouvriers des métiers de la métallurgie, de la construction mécanique et assimilés (721, 722, 723, 724)</li> <li>• Artisans et ouvriers de la mécanique de précision, des métiers d'art, de l'imprimerie et assimilés (731, 732, 733, 734)</li> <li>• Autres artisans et ouvriers des métiers de type artisanal (741, 742, 743, 744)</li> <li>• Conducteurs d'installations et de matériels fixes et assimilés (811, 812, 813, 814, 815, 816, 817)</li> <li>• Conducteurs de machines et ouvriers de l'assemblage (821, 822, 823, 824, 825, 826, 827, 828, 829)</li> <li>• Conducteurs de matériels et d'installations mobiles (831, 832, 833, 834)</li> <li>• Manœuvres de l'agriculture, de la pêche et assimilés (921)</li> <li>• Manœuvres des mines, du bâtiment et des travaux publics, des industries manufacturières et des transports (931, 932, 933)</li> </ul>

*Note* : Les professions en gras sont incluses dans la définition de l'emploi des TIC au sens large utilisée dans ce chapitre ; les trois premières catégories de travailleurs comportent le plus d'éléments communs.

*Source* : Arnal *et al.* (2001), d'après Lavoie et Roy (1998).

StatLink: <http://dx.doi.org/10.1787/748367180216>

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16  
IMPRIMÉ EN FRANCE  
(93 2004 02 2 P) ISBN 92-64-01686-4 – n° 53624 2004