

# Science, technologie et industrie Perspectives de l'OCDE



OCDE



ÉDITIONS OCDE

2006



# **Science, technologie et industrie**

PERSPECTIVES DE L'OCDE 2006



ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

# ORGANISATION DE COOPÉRATION ET DE DÉVELOPPEMENT ÉCONOMIQUES

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

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

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

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

*Publié en anglais sous le titre :*

**OECD Science, Technology and Industry Outlook 2006**

© OCDE 2006

---

Toute reproduction, copie, transmission ou traduction de cette publication doit faire l'objet d'une autorisation écrite. Les demandes doivent être adressées aux Éditions OCDE [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org) ou par fax (33-1) 45 24 99 30. Les demandes d'autorisation de photocopie partielle doivent être adressées au Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC), 20, rue des Grands-Augustins, 75006 Paris, France, fax (33-1) 46 34 67 19, [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com) ou (pour les États-Unis exclusivement) au Copyright Clearance Center (CCC), 222 Rosewood Drive Danvers, MA 1923, USA, fax (978) 646 8600, [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com).

---

## Avant-propos

**L**es Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE 2006 constituent la sixième édition d'une publication biennale destinée à offrir régulièrement une vue générale des tendances, des perspectives et des orientations de l'action publique dans les domaines de la science, de la technologie et de l'industrie dans l'ensemble de la zone de l'OCDE. Outre une synthèse des informations les plus récentes disponibles sur les grandes évolutions de l'action gouvernementale dans les pays de l'OCDE et certaines économies non membres, ces Perspectives 2006 présentent des analyses détaillées de thèmes importants de la politique scientifique, technologique et industrielle, notamment l'innovation. Des chapitres spécifiques traitent des ressources humaines en science et technologie, de la mondialisation de la R-D, des marchés de licences technologiques et de l'évaluation de la politique de l'innovation, domaines qui intéressent de plus en plus les pouvoirs publics.

Le rapport a été préparé sous l'égide du Comité de la politique scientifique et technologique (CPST), à partir de contributions de ses Groupes de travail. Les chapitres ont été préparés par différents membres de la direction de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE, notamment Mario Cervantes, Koen de Backer, Jean Guinet, Thomas Hatzichronoglou, Shigeki Kamiyama, Catalina Martinez, Jerry Sheehan, Shuji Tamura et Gang Zhang. Luke Georghiou et Philippe Laredo du PREST ont contribué au chapitre sur l'évaluation. Jerry Sheenan, puis par la suite Ester Basri et Mario Cervantes, ont assuré la coordination générale de la publication, en étroite collaboration avec Dirk Pilat, Chef de la Division de la politique de la science et de la technologie de l'OCDE. Sandrine Kergroach et Martin Schaaper ont apporté leur concours sur les aspects statistiques concernant les pays membres et les économies non membres, respectivement, et Marion Barberis, Nathalie Callewaere et Philippe Marson ont assuré les services de secrétariat. Les Perspectives ont bénéficié des contributions de fond et des commentaires reçus des délégués au CPST, à son Groupe de travail sur la politique de l'innovation et de la technologie et au Groupe de travail ad hoc sur le pilotage et le financement des institutions de recherche, ainsi que de nombreux collègues du Secrétariat de l'OCDE.

**Ce livre contient des...**



## **StatLinks**

**Accédez aux fichiers Excel™  
à partir des livres imprimés !**

En bas à droite des tableaux ou graphiques de cet ouvrage, vous trouverez des Statlinks. Pour télécharger le fichier Excel™ correspondant, il vous suffit de retranscrire dans votre navigateur Internet le lien commençant par : <http://dx.doi.org>. Si vous lisez la version PDF de l'ouvrage, et que votre ordinateur est connecté à Internet, il vous suffit de cliquer sur le lien. Les Statlinks sont de plus en plus répandus dans les publications de l'OCDE.

## Table des matières

<b>Résumé</b> .....	11
<b>Chapitre 1. Science, technologie et industrie : aperçu des tendances récentes</b> .....	23
Un environnement économique rassurant .....	24
Les investissements dans la R-D ont repris .....	25
De nouvelles modalités d'exécution de la R-D .....	32
Ressources humaines .....	39
La production scientifique et technologique a augmenté .....	44
Un contexte plus global pour l'innovation .....	47
Notes .....	54
Bibliographie .....	55
<b>Chapitre 2. Évolution récente des politiques nationales de la science, de la technologie et de l'innovation</b> .....	57
Introduction .....	58
Stratégies nationales en faveur de la science, de la technologie et de l'innovation .....	60
Renforcement de la recherche publique et des organismes publics de recherche .....	69
Soutien de la R-D et de l'innovation en entreprise .....	78
Renforcer la collaboration et les réseaux entre innovateurs .....	86
Mondialisation de la recherche et de l'innovation .....	91
Évaluation des politiques de l'innovation .....	93
Enjeux futurs .....	100
Notes .....	104
<b>Chapitre 3. Ressources humaines en science et technologie : évolution et politiques</b> .....	105
Introduction .....	106
Le devenir professionnel des diplômés en science et technologie .....	119
Mesures prises dans le domaine des RHST .....	121
Conclusions .....	135
Notes .....	137
Bibliographie .....	137
<b>Chapitre 4. L'internationalisation de la R-D</b> .....	139
Introduction .....	140
Principales tendances de l'internationalisation de la R-D .....	141
Moteurs de l'internationalisation de la R-D .....	153

Conséquences sur le plan de l'action publique . . . . .	160
Conclusions . . . . .	168
Bibliographie . . . . .	169
Chapitre 5. <b>Marchés de la concession de brevets et innovation</b> . . . . .	171
Introduction . . . . .	172
Gestion et exploitation de la PI . . . . .	172
Mesure des marchés de la technologie . . . . .	182
Incitation à la concession de brevets : le rôle des institutions publiques . . . . .	186
Conclusion . . . . .	196
Notes . . . . .	197
Bibliographie . . . . .	200
Chapitre 6. <b>Évaluation de la recherche financée sur fonds publics : tendances récentes et perspectives</b> . . . . .	205
Introduction . . . . .	206
Évaluation des instituts et des groupes de recherche . . . . .	207
Évaluation des institutions et des opérateurs de recherche . . . . .	212
Évaluation des programmes et des procédures de recherche . . . . .	214
Évaluation des systèmes de recherche . . . . .	219
Conclusions . . . . .	223
Notes . . . . .	230
Bibliographie . . . . .	231
<i>Annexe statistique</i>	
Principales bases de données de l'OCDE utilisées . . . . .	233
Notes statistiques types utilisées dans l'annexe statistique . . . . .	237
Agrégation standard par industrie suivant le niveau d'intensité technologique . . . . .	238
Tableaux annexes . . . . .	239
 <b>Liste des encadrés</b>	
1.1. Carrières de titulaires d'un doctorat . . . . .	44
2.1. Politiques de la Commission européenne dans le domaine de la recherche et de l'innovation . . . . .	73
2.2. Le Conseil européen de la recherche . . . . .	74
2.3. Politique scientifique et technologique au niveau des États en Australie . . . . .	89
2.4. L'initiative européenne INNOVA . . . . .	90
2.5. Évolutions en matière de politiques de S-T dans certaines économies non membres . . . . .	102
3.1. Étude du Forum mondial de la science de l'OCDE sur l'évolution de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques (2006) . . . . .	107
3.2. Devenir professionnel des jeunes titulaires de doctorat : résultats de l'enquête de l'OCDE sur la destination professionnelle des titulaires de doctorat . . . . .	120
3.3. Promouvoir les études scientifiques et technologiques de l'école primaire jusqu'au marché du travail : la démarche interministérielle des Pays-Bas . . . . .	121
3.4. Formation doctorale en entreprise : types de mesures prises . . . . .	124



3.5. Mesures prises pour promouvoir les ressources humaines en science et technologie dans certaines économies non membres . . . . .	131
3.6. Mobilité internationale des chercheurs dans la recherche publique : l'exemple de l'Allemagne (société Max Planck) et de la France (CNRS) . . . . .	133
3.7. Programme « Chaires d'excellence » . . . . .	133
4.1. Collaboration et alliances internationales dans le domaine de la R-D . . . . .	144
4.2. Nouvelle initiative de collecte de données sur la R-D des filiales étrangères . . . . .	151
4.3. Pratiques observées . . . . .	166
5.1. PI et intermédiaires en technologie . . . . .	190
5.2. Méthodes d'évaluation des brevets . . . . .	194
6.1. Nécessité de replacer l'évaluation dans un contexte plus large . . . . .	208
6.2. Le <i>Research Assessment Exercise</i> (RAE) du Royaume-Uni . . . . .	211
6.3. Évaluation de l'ANVAR, Agence nationale de valorisation de la recherche (France) . . . . .	217
6.4. Évaluation du programme EUREKA . . . . .	218
6.5. <i>Advanced technology program</i> (ATP) des États-Unis . . . . .	218
6.6. Récente étude de l'OCDE sur l'additionnalité comportementale . . . . .	220
6.7. L'évaluation des programmes de prospective . . . . .	224

## Liste des tableaux

1.1. Indicateurs économiques généraux . . . . .	25
1.2. Articles scientifiques par région géographique et discipline scientifique et technologique . . . . .	45
1.3. Nombre de familles triadiques de brevets (année de priorité) . . . . .	52
2.1. Plans nationaux révisés ou nouveaux concernant la politique de la science, de la technologie et de l'innovation dans les pays de l'OCDE et dans certains économies non membres, 2006 . . . . .	61
2.2. Objectifs nationaux en matière de dépenses de R-D . . . . .	70
2.3. Évolutions dans les politiques liées aux DPI et innovation par les entreprises . . . . .	79
2.4. Évolutions récentes ou en projet des incitations fiscales à la R-D dans les pays de l'OCDE, 2006 . . . . .	81
3.1. Types de mesures visant à stimuler l'offre de diplômés en science et technologie . . . . .	122
3.2. Charte européenne du chercheur : principes généraux et conditions de base . . . . .	129
3.3. Mesures visant à faciliter la mobilité internationale des chercheurs et autres travailleurs qualifiés . . . . .	132
4.1. Dépenses de R-D des filiales étrangères d'entreprises des États-Unis, par pays ou par zone de destination . . . . .	152
5.1. Quelques avantages et inconvénients des licences . . . . .	173
5.2. Raisons à l'origine de la prise de brevets dans l'innovation de produits . . . . .	174
5.3. Recettes déclarées provenant de licences . . . . .	177
6.1. Catégories de méthodes . . . . .	209

## Tableaux annexes

1. La recherche-développement : chiffres clés .....	240
2. Dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD) .....	241
3. DIRD : Intensité .....	242
4. Dépenses brutes de R-D .....	243
5. Dépenses en recherche fondamentale .....	244
6. Total chercheurs (EPT) .....	245
7. Total chercheurs (pour mille emplois) .....	246
8. DIRD financée par les entreprises .....	247
9. DIRD financée par l'État .....	248
10. Pourcentage de la DIRD financée par les entreprises .....	249
11. Pourcentage de la DIRD financée par l'État .....	250
12. Pourcentage de la DIRD financée par d'autres sources nationales .....	251
13. Pourcentage de la DIRD financée par l'étranger .....	252
14. Pourcentage de la DIRD exécutée par le secteur des entreprises .....	253
15. Pourcentage de la DIRD exécutée par le secteur de l'enseignement supérieur .....	254
16. Pourcentage de la DIRD exécutée par le secteur de l'État .....	255
17. Pourcentage de la DIRD exécutée par le secteur des institutions sans but lucratif .....	256
18. Dépenses intérieures brutes de recherche et développement des entreprises (DIRDE) (en pourcentage du PIB) .....	257
19. DIRDE (prix constant et PPA) .....	258
20. Pourcentage de la DIRDE financée par les entreprises .....	259
21. Pourcentage de la DIRDE financée par l'État .....	260
22. Pourcentage de la DIRDE financée par d'autres sources nationales .....	261
23. Pourcentage de la DIRDE financée par l'étranger .....	262
24. Dépenses intramuros de R-D de l'enseignement supérieur (DIRDES) .....	263
25. Pourcentage de la DIRDES financée par les entreprises .....	264
26. Dépenses intramuros de R-D du secteur de l'État (DIRDET) .....	265
27. Crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) : Total .....	266
28. CBPRD civils par objectifs socio-économiques .....	267
29. Dépenses de R-D des filiales étrangères .....	268
30. Nombres de familles triadiques de brevets .....	269
31. Parts des pays dans les familles triadiques de brevets .....	270
32. Balance des paiements technologiques : recettes .....	271
33. Balance des paiements technologiques : paiements (en millions de USD courants) .....	272
34. Balance des paiements technologiques : paiements (en pourcentage de la DIRD) .....	273
35. Traitement fiscal de la R-D, 1999-2006 .....	274
36. Intensité des dépenses de R-D des entreprises par secteur, 1992 et 2002 .....	275
37. Dépenses de R-D des entreprises par secteur, 1992 et 2002 .....	277
38. Articles en science et ingénierie par pays, 1990-2003 .....	279
39. Portefeuille d'articles en science et ingénierie par domaine, 1996 et 2003 .....	280

## Liste des graphiques

1.1. Tendance de la R-D dans les grandes régions de l'OCDE, 1991-2004 . . . . .	26
1.2. Intensité de R-D dans les pays de l'OCDE, 1995, 2000 et 2004 . . . . .	27
1.3. Dépenses publiques de R-D . . . . .	29
1.4. Financements publics directs de la R-D des entreprises et incitations fiscales à la R-D . . . . .	30
1.5. Part de la R-D dans l'enseignement supérieur financée par l'industrie, 1995, 2000 et 2004. . . . .	31
1.6. R-D exécutée dans l'enseignement supérieur et les établissements publics, 1996-2004 . . . . .	33
1.7. Recherche-développement dans l'enseignement supérieur en % du PIB . . . . .	34
1.8. Dépenses de recherche-développement dans l'enseignement supérieur, par domaine d'étude, 2003 . . . . .	35
1.9. Dépenses de R-D des entreprises dans les grandes régions de l'OCDE, 1991-2004 . . . . .	36
1.10. Intensité de la DIRDE par pays, 1995, 2000 et 2004 . . . . .	36
1.11. Dépenses de R-D des entreprises dans le secteur des services, 1990-2003. . . . .	37
1.12. Part de la R-D du secteur des entreprises réalisée dans le secteur manufacturier, selon l'intensité technologique, 2003 ou dernière année disponible . . . . .	38
1.13. Emploi dans les professions intellectuelles, scientifiques et techniques . . . . .	39
1.14. Nombre de chercheurs en entreprise pour 1 000 salariés dans l'industrie. . . . .	41
1.15. Chercheurs dans l'enseignement supérieur . . . . .	41
1.16. Chercheurs de sexe féminin, 2004 ou dernière année disponible . . . . .	43
1.17. Principaux pays d'origine des universitaires étrangers aux États-Unis, effectifs, 2003/2004 . . . . .	43
1.18. Familles triadiques de brevets, 1985-2002 . . . . .	46
1.19. Dépenses de R-D des filiales à l'étranger, 1995, 2000 et 2003 . . . . .	48
1.20. Taux de croissance annuel moyen des dépenses de R-D et du personnel de R-D, 1995-2004 (%). . . . .	50
1.21. Intensité de R-D dans des pays non membres . . . . .	51
1.22. Répartition géographique des dépenses de R-D à l'étranger des filiales à capitaux américains. . . . .	53
3.1. Demande de RHST et de chercheurs, 2004. . . . .	108
3.2. Offre de diplômés en science et technologie dans les pays du G7, 1998-2002 . . . . .	110
3.3. Offre de diplômés en science dans plusieurs pays hors du G7, 1998-2002 . . . . .	111
3.4. Offre de diplômés en ingénierie dans plusieurs pays hors du G7, 1998-2002 . . . . .	112
3.5. Titulaires d'un doctorat en science, en ingénierie et dans d'autres disciplines, 2002, par million d'habitants . . . . .	114
3.6. Durée des programmes de doctorat à temps plein, nombre d'années moyen . . . . .	115
3.7. Évolution du nombre de post-doctorants aux États-Unis . . . . .	115
3.8. Mobilité internationale des doctorants et des personnes hautement qualifiées. . . . .	118
3.9. Émigration et retour des étudiants chinois, 1991-2003 . . . . .	135
4.1. Flux de R-D entre l'UE15, les États-Unis et le Japon, 2002 . . . . .	142
4.2. Évolution des dépenses de R-D effectuées par des entreprises étrangères dans certains pays de l'OCDE entre 1995 et 2003 . . . . .	142

4.3. Croissance des dépenses de R-D des filiales sous contrôle étranger et des entreprises nationales entre 1995 et 2003 dans certains pays de l'OCDE. . . . .	143
4.4. Part des filiales sous contrôle étranger dans les dépenses totales de R-D du secteur des entreprises, 1995 et 2003 . . . . .	145
4.5. Intensité de R-D des filiales sous contrôle étranger et des entreprises nationales, 2003 . . . . .	145
4.6. Inventions détenues par des résidents étrangers. . . . .	147
4.7. Détention d'inventions réalisées à l'étranger . . . . .	148
4.8. Évolution de la balance des paiements technologiques en pourcentage du PIB . . . . .	149
4.9. Balance des paiements technologiques (recettes-paiements) en pourcentage du PIB, 2003. . . . .	149
4.10. Dépenses de R-D des filiales d'entreprises à l'étranger, en pourcentage des dépenses de R-D nationales dans certains pays de l'OCDE . . . . .	152
4.11. Implantation actuelle des activités de R-D à l'étranger . . . . .	153
4.12. Pays les plus attractifs pour l'implantation d'activités de R-D à l'étranger . . . . .	154
4.13. Facteurs d'implantation des activités de R-D dans les pays développés. . . . .	159
4.14. Facteurs d'implantation des activités de R-D dans des pays émergents ou en développement . . . . .	159
5.1. Illustration de l'évolution de l'exploitation de la PI et de la nécessité d'une valorisation . . . . .	175
5.2. Recettes au titre des licences internationales – grandes régions de l'OCDE. . . . .	184
5.3. Recettes provenant de la concession de brevets et de ventes internationaux en Europe . . . . .	185
5.4. Balance internationale des paiements pour les licences de brevet au Japon, au total et pour chaque groupe, exercice 2002 . . . . .	186

## Résumé

### **Des perspectives plus favorables pour la science, la technologie et l'innovation**

---

*L'investissement dans la science, la technologie et l'innovation a bénéficié d'une croissance économique plus vigoureuse*

---

Grâce à plusieurs années de croissance économique, l'investissement dans la science, la technologie et l'innovation évolue favorablement. Malgré un rythme de croissance inégal entre les grandes régions de l'OCDE, l'investissement des entreprises a progressé et les dépenses des consommateurs ont globalement repris, surtout aux États-Unis, d'où une demande accrue de produits, procédés et services innovants, et partant de savoir scientifique et technique. Le redressement de la rentabilité des entreprises a permis une progression des investissements dans les actifs intellectuels, notamment la recherche-développement (R-D), les ressources humaines et la propriété intellectuelle. Les perspectives d'une poursuite de la croissance des investissements dans la science, la technologie et l'innovation sont excellentes, bien qu'un certain nombre de risques demeurent. La croissance économique en termes réels devrait selon les projections atteindre en moyenne 3 % dans l'ensemble de la région de l'OCDE en 2006-07, grâce aux gains réalisés dans les grandes régions économiques du monde, mais un certain nombre de préoccupations liées aux déséquilibres des échanges, à l'augmentation des coûts de l'énergie et à d'autres facteurs pourraient miner les perspectives de croissance et affecter l'investissement futur dans la science, la technologie et l'innovation.

---

*C'est en Europe que la reprise a été la plus faible, quelques pays seulement étant en bonne voie pour tenir leurs objectifs en matière de R-D*

---

Du fait de l'amélioration du contexte économique au cours des années récentes, l'investissement dans la R-D à l'échelle de l'OCDE a commencé à se redresser par rapport à son bas niveau des premières années de la décennie. Les dépenses totales de R-D ont atteint 729 milliards USD en 2004, soit une progression de près de 10 % en termes réels par rapport à 2000. En proportion du PIB, les dépenses de R-D de l'ensemble de la zone de l'OCDE se sont établies à 2.26 % en 2004, soit plus que leur niveau de 2.25 % en 2003, mais encore en deçà de leur taux record de 2.27 % en 2001. C'est aux États-Unis que les dépenses de R-D ont progressé le plus rapidement ces dernières années (4 % par an entre 2002 et 2004), devant le Japon (2.1 % par an entre 2000 et 2004) et l'UE25 (2.3 % par an entre 2000 et 2003), ce qui a accentué encore les disparités entre les grandes régions de l'OCDE.

L'intensité de R-D a atteint 3.13 % du PIB au Japon, et 2.68 % au États-Unis en 2004, contre 1.81 % dans l'UE25 en 2003, région où seul un petit nombre de pays sont en bonne voie pour réaliser leur objectif d'une part des dépenses de R-D dans le PIB de 3 %. La moindre intensité de R-D en Europe, comparée à celle des États-Unis et du Japon, tient en partie à des conditions conjoncturelles, mais avant tout à des facteurs structurels, notamment la structure du secteur des entreprises en Europe, en particulier la faible taille de ses secteurs manufacturier et de services dans les technologies de l'information, de même que le climat économique qui, dans de nombreux pays de l'UE, n'encourage pas suffisamment l'investissement privé dans la recherche et l'innovation.

---

*Les dépenses publiques tirent la croissance récente de la R-D aux États-Unis et dans l'Union européenne, mais leur influence est moindre au Japon*

---

L'évolution du financement de la R-D est très contrastée selon les grandes régions de l'OCDE. En Europe et aux États-Unis, les progrès récents ont été induits principalement par les dépenses publiques, alors qu'au Japon et dans les autres pays d'Asie-Pacifique, l'industrie a été le principal moteur de la croissance. Les dépenses publiques de R-D sont passées de 0.71 % à 0.83 % du PIB aux États-Unis et de 0.62 % à 0.63 % du PIB dans l'UE25, alors qu'elles ont légèrement fléchi au Japon où les hausses limitées des dépenses publiques de R-D ont été insuffisantes pour accompagner le rythme de croissance du PIB. En Islande et en Irlande également, les dépenses publiques de R-D ont sensiblement augmenté. Le financement de la R-D par les entreprises a fléchi en revanche à l'échelle de l'OCDE entre 2000 et 2004, passant de 1.43 % à 1.40 % du PIB, les baisses les plus fortes s'observant en Suède (de 3.0 % à 2.6 % du PIB) et aux États-Unis (de 1.91 % à 1.7 % du PIB). En revanche, la R-D financée par l'industrie est passée de 2.17 % à 2.34 % du PIB au Japon, et de 1.73 % à 2.14 % du PIB en Corée. Dans l'UE25, le financement par l'industrie en pourcentage du PIB est demeuré relativement inchangé depuis 2000.

---

*Les dépenses de R-D dans l'industrie sont appelées à augmenter*

---

Les perspectives de croissance future des investissements dans la R-D s'améliorent. Les déficits publics devraient diminuer dans les années à venir, ce qui pourrait alléger les contraintes sur les dépenses publiques de R-D. Des incitations fiscales plus généreuses pour la R-D pourraient contribuer en outre à la progression des dépenses de R-D des entreprises. De plus, des enquêtes récentes auprès de l'industrie indiquent que les entreprises aux États-Unis et en Europe ont l'intention d'augmenter légèrement leurs dépenses de R-D dans les années à venir, surtout si les profits demeurent confortables. Le financement du capital-risque semble également s'être stabilisé après avoir plongé au début de la décennie, avec le soutien de l'innovation dans les PME et les entreprises nouvelles. Les investissements de capital-risque aux États-Unis ont dépassé les 22 milliards USD en 2005, contre 19.6 milliards en 2002, alors qu'en Europe ils ont atteint 11.4 milliards EUR (environ 14 milliards USD), soit juste en deçà de leur record de 12.1 milliards EUR en 2002.

---

*La recherche dans le secteur public connaît un regain et les services assurent désormais un quart des dépenses totales de R-D des entreprises dans la zone de l'OCDE*

---

Des évolutions importantes sont également en cours en ce qui concerne l'exécution de la R-D. Grâce à un financement public accru, la recherche dans le secteur public a gagné en importance, passant de 0.63 % à 0.68 % du PIB entre 2000 et 2004, du fait que les pays s'attachent à développer la création de connaissances. La R-D exécutée par les entreprises a aussi légèrement repris à l'échelle de l'OCDE pour s'établir à 453 millions USD en 2004, soit 1.5 % du PIB, après avoir fléchi au début de la décennie. Mais surtout, sa composition continue d'évoluer, avec une part croissante des industries de services. Entre 1990 et 2003, la R-D dans le secteur des services a progressé à un rythme annuel moyen de 12 %, contre 3 % dans le secteur manufacturier. Les services assurent désormais un quart du total de la R-D des entreprises dans la zone de l'OCDE, et plus d'un tiers en Australie, au Danemark, aux États-Unis, au Canada, en République tchèque et en Norvège. Des enquêtes récentes sur l'innovation indiquent que dans certaines industries de services – intermédiation financière et services aux entreprises, notamment – la proportion d'entreprises qui innove est plus forte que dans le secteur manufacturier.

---

*Les entreprises multinationales sont un moteur de la mondialisation de la R-D, notamment en Asie où une large disponibilité de compétences et des marchés en expansion offrent des perspectives nouvelles*

---

Parallèlement à ces évolutions dans le financement et l'exécution de la R-D, on constate une mondialisation rapide de la science, de la technologie et de l'innovation. Dans la majorité des pays de l'OCDE, la part de la R-D exécutée par des filiales étrangères a augmenté du fait que les entreprises multinationales ont racheté des entreprises à l'étranger et mis en place de nouveaux moyens de R-D en dehors de leur pays d'origine. Plus de 16 % de la R-D des entreprises dans la zone de l'OCDE ont été réalisés dans des filiales étrangères en 2004, contre 12 % en 1993. En Hongrie, en Irlande, en République tchèque, au Royaume-Uni et en Australie, leur part est supérieure à 40 %. La majeure partie de la R-D exécutée par des filiales étrangères demeure à l'intérieur des pays de l'OCDE, mais les régions où la croissance est la plus forte sont extérieures à la zone de l'OCDE, notamment en Asie, où le développement des compétences scientifiques et techniques, l'expansion des marchés et les salaires moins élevés offrent un terreau fertile pour les nouveaux investissements. Les dépenses de R-D combinées de la Chine, d'Israël, de la Russie et de l'Afrique du Sud ont représenté près de 17 % de celles des pays de l'OCDE en 2004, contre 7 % en 1995, et ces pays attirent une part croissante des investissements des filiales étrangères. Des initiatives récentes visent à renforcer l'attractivité de ces pays pour les investissements étrangers en améliorant leurs capacités d'innovation au plan national.

## Les politiques destinées à promouvoir l'innovation ont pris de l'importance

### *De nombreux pays ont élaboré une stratégie nationale pour la science et l'innovation*

---

Les responsables accordant davantage d'attention à l'innovation, un nombre croissant de pays élaborent des stratégies et plans officiels en faveur de la science, de la technologie et de l'innovation, et ils les appuient par des financements accrus et des refontes des structures institutionnelles. L'extension du plan Backing Australia's Ability, par exemple, s'accompagne d'un financement de 5.3 milliards AUD pour des programmes à réaliser jusqu'en 2011. Le gouvernement finlandais a renforcé son Conseil de la politique scientifique et technologique et accru le financement de son Agence pour l'innovation (Tekes) et de l'Académie de Finlande d'un total de 50 millions EUR. La France a non seulement augmenté d'un milliard EUR son financement de la recherche dans le secteur public mais aussi créé une Agence nationale de la recherche afin d'accorder un financement sélectif à la recherche publique et à des partenariats public/privé. Le gouvernement allemand, qui se propose de publier fin 2006 une stratégie détaillée en faveur de la haute technologie, a annoncé son intention d'investir 6 milliards EUR supplémentaires dans la R-D jusqu'en 2009. La République slovaque a publié un plan d'action pour la science, la recherche et l'innovation afin d'accroître le financement de la R-D et elle a créé un nouveau Conseil gouvernemental pour la science et la technologie afin d'en faciliter la mise en œuvre. Aux États-Unis, l'American Competitiveness Initiative promet un renforcement des investissements dans la science, la technologie et l'enseignement.

### *La réforme des universités et établissements publics de recherche demeure une priorité...*

---

Au cœur de tous ces efforts pour renforcer les capacités d'innovation, on constate des réformes des organisations publiques de recherche. La plupart de ces réformes visent à améliorer la réactivité des universités et des institutions gouvernementales de recherche aux besoins économiques et sociaux. Certaines s'accompagnent de nouvelles structures institutionnelles et législatives. Au Japon, en avril 2004 un nouveau statut a été défini pour les universités nationales, qui les dissocie du secteur public et leur donne davantage d'autonomie. En Finlande, une nouvelle loi sur les universités a ajouté au nombre de leurs missions fondamentales celle du transfert de technologies.

### *... toutefois les mécanismes de financement et l'assurance qualité prennent également de plus en plus d'importance*

---

Les modèles de financement évoluent également. De nombreux pays, notamment la Finlande, l'Islande et l'Irlande, s'orientent vers des modèles de financement de la recherche publique davantage axés sur la concurrence, mais l'Allemagne et la Nouvelle-Zélande renforcent le financement institutionnel des établissements de recherche non universitaires de manière à promouvoir la recherche fondamentale à long terme et diversifier l'éventail des activités de recherche. Par ailleurs, de nombreux pays mettent en place des systèmes d'évaluation pour garantir la qualité de la recherche publique. En Australie, le Cadre pour la qualité de la recherche vise à mesurer la qualité et l'impact, tandis que l'Autriche a créé une



Agence pour l'assurance qualité afin d'aider les universités à élaborer des critères d'évaluation de l'enseignement et de la recherche. La Norvège a également mis en place un système d'évaluation qui est couplé à un système de financement fondé sur les résultats.

---

*L'aide publique à la R-D des entreprises est rationalisée et elle reconnaît de plus en plus le rôle des petites entreprises dans l'innovation*

---

Les aides à la R-D dans les entreprises sont rationalisées et regroupées. Les pays continuent d'accroître les aides à la R-D des entreprises soit directement (par le biais de subventions ou de prêts) soit indirectement (par le biais d'incitations fiscales à la R-D et de fonds de démarrage). L'Autriche, la Finlande, l'Allemagne et les Pays-Bas ont rationalisé et regroupé leurs programmes d'aide à l'innovation afin d'en simplifier l'utilisation. Depuis 2004, de nouvelles incitations fiscales à la R-D ont été introduites en Belgique, en Irlande et en Pologne et les mécanismes en place dans un grand nombre d'autres pays ont été étendus et/ou rendus plus généreux. L'aide aux petites entreprises a également augmenté et elle passe par un éventail croissant de programmes. Certains visent à promouvoir la création d'entreprises nouvelles issues de la recherche publique – comme dans le programme autrichien Academy plus Business (AplusB) ou le programme EXIST en Allemagne. D'autres stimulent le capital d'amorçage, comme les programmes qui ont été mis en place en Autriche, aux Pays-Bas, en Norvège et en Nouvelle-Zélande. Des mécanismes de garantie et des programmes de bons d'échange ont été introduits aux Pays-Bas pour stimuler les entreprises nouvelles de haute technologie et encourager la R-D dans les petites entreprises. Des programmes similaires au Small Business Innovative Research Programme des États-Unis ont été instaurés aux Pays-Bas et au Royaume-Uni afin d'orienter davantage d'aide publique à la R-D vers les petites entreprises.

---

*Les politiques d'innovation mettent l'accent sur la collaboration et prennent une dimension plus régionale*

---

Compte tenu de l'intérêt croissant pour un resserrement des liens entre la science et l'industrie, un certain nombre de pays ont introduit ou étendu des programmes de partenariat public/privé en faveur de l'innovation. En Suède, un budget atteignant 110 millions EUR (1 milliard SEK) a été affecté à la mise en place de partenariats public/privé pour la recherche et l'innovation dans les secteurs liés aux TIC, aux produits pharmaceutiques et à la biotechnologie, aux produits du bois et à la sylviculture, à la métallurgie et à l'automobile. L'Irlande envisage le développement de centres de compétences et d'autres mécanismes pour promouvoir davantage d'activités en collaboration. La coopération est également de plus en plus considérée comme un moyen de renforcer les économies régionales, et des mesures sont engagées pour la développer à ce niveau. Certains de ces programmes, par exemple en Islande et au Japon, s'appuient sur les universités pour former des pôles régionaux dans les régions moins développées, tandis que d'autres (comme aux Pays-Bas) visent à renforcer les chefs de file existants et à améliorer leur compétitivité internationale. La France fait appel à un modèle mixte consistant à fournir un financement additionnel à 15 pôles de compétitivité nouveaux ou existants dans des domaines comme la microélectronique et l'aéronautique.

---

*La politique de l'innovation vise à répondre à de nouveaux enjeux, notamment le rôle croissant des services et la mondialisation rapide*

---

Les décideurs ont toujours besoin de mieux connaître certaines des forces majeures qui modifient les économies de l'OCDE et appellent leur attention. Le secteur des services est un domaine présentant un intérêt particulier. Des pays comme la Finlande et les États-Unis ont mis en place des programmes spéciaux en faveur de la R-D dans le secteur des services; et un grand nombre d'autres étudient les moyens de concevoir de meilleurs programmes génériques en faveur de l'innovation, pour répondre aux besoins de ce secteur. Par ailleurs, les pays doivent faire face aux enjeux de la mondialisation, à la fois pour attirer des investissements étrangers dans la R-D et l'innovation et pour promouvoir une intégration internationale plus étroite, notamment dans leurs secteurs publics de la recherche.

### **Assurer l'offre de ressources humaines pour la science et la technologie**

---

*La demande de ressources humaines en science et technologie a augmenté...*

---

Les questions liées aux ressources humaines acquièrent également une nouvelle urgence sur l'ordre du jour de l'action publique, car la demande de ressources humaines en science et technologie a augmenté dans les pays de l'OCDE. Les personnes occupant des emplois spécialisés liés à la science et à la technologie représentent entre 25 % et 35 % de la population active des pays de l'OCDE, et la croissance de l'emploi dans ces professions continue de dépasser celle de l'emploi global. Le nombre de chercheurs – lesquels représentent une catégorie importante des spécialistes scientifiques et technologiques – est passé de 2.3 millions en 1990 à 3.6 millions en 2002. C'est dans des petites économies de l'OCDE comme la Finlande, la Nouvelle-Zélande, l'Espagne et l'Irlande que les emplois de chercheurs ont le plus progressé, alors que la demande a augmenté plus lentement en Allemagne, en Italie et dans les pays d'Europe centrale et orientale. L'emploi global de chercheurs est plus important au Japon (10.3 chercheurs pour 1 000 salariés) et aux États-Unis (9.3 pour 1 000 salariés) que dans l'UE25 (5.8 pour 1 000 salariés).

---

*... du fait d'une baisse relative des diplômés en science et technologie dans certains pays*

---

L'offre de diplômés en science et technologie continue de croître en valeur absolue, mais dans l'UE entre 1998 et 2004, au Danemark, en Italie, en Allemagne, en Hongrie et en Finlande, la proportion de titulaires d'un diplôme universitaire en science et sciences de l'ingénieur a diminué, tout comme en Corée et aux États-Unis. La situation est encore accentuée aux États-Unis par la baisse du nombre des étudiants étrangers s'inscrivant pour des études à plein-temps de doctorat, baisse qui s'est répétée pour la deuxième année consécutive en 2003. Indépendamment des baisses récentes qu'ils ont eux-mêmes enregistrées, les pays de l'UE continuent de produire une plus forte proportion de diplômés en science et technologie que le Japon ou les États-Unis, malgré une plus faible proportion de chercheurs dans la population active : 27 % des titulaires d'un diplôme universitaire dans l'UE ont obtenu un diplôme en science ou science de l'ingénieur, contre 24 % au Japon et tout

juste 16 % aux États-Unis. L'Union européenne produit également davantage de titulaires d'un doctorat que les États-Unis, qui de leur côté offrent davantage d'emplois post-doctoraux (33 700 en 2003), dont plus de la moitié vont à des titulaires de doctorat étrangers.

---

*La plupart des mesures visent à accroître l'offre de chercheurs et de nouveaux diplômés en science et technologie*

---

Pour accroître l'offre de chercheurs et ingénieurs, des pays ont pris un certain nombre de mesures visant à relancer l'intérêt et les inscriptions dans les filières scientifiques et technologiques. Ils se sont notamment attachés à réformer les programmes scolaires pour rendre la science plus accessible et plus attrayante pour les jeunes, à améliorer la qualité de l'enseignement des mathématiques et des sciences à l'école et à introduire davantage de flexibilité afin que les étudiants aient une possibilité de s'engager dans des études scientifiques et technologiques plus tard dans leur cursus scolaire. Des partenariats public/privé entre l'industrie, des établissements tertiaires et des écoles secondaires sont également mis en place afin d'améliorer les résultats scolaires, renforcer la pertinence de l'enseignement et susciter davantage d'inscriptions. Au niveau du doctorat, les pays raccourcissent la durée des études de doctorat tout en offrant davantage de supervision pour réduire les taux d'échec. L'amélioration de la mobilité internationale apparaît également comme un moyen de rapprocher l'offre de la demande, notamment pour des compétences particulières très demandées.

---

*La proportion de femmes parmi les chercheurs de l'OCDE a augmenté, des politiques ayant contribué à réduire l'écart, mais il reste encore beaucoup à faire*

---

Pour contribuer encore à accroître l'offre, les pays de l'OCDE se préoccupent davantage de développer la participation des femmes en science et technologie. Ces dernières représentent quelque 30 % des diplômés en science et science de l'ingénieur dans les pays de l'OCDE et 25 % à 35 % des chercheurs dans la plupart des pays de l'OCDE, sauf au Japon et en Corée où leur proportion n'est que de 11 %. Dans la plupart des pays de l'OCDE, la proportion de femmes chercheurs a augmenté au cours de la dernière décennie. Alors que la plupart des chercheurs travaillent dans l'industrie, ce n'est le cas que pour moins de 18 % des femmes chercheurs dans l'UE et pour 6 % au Japon, et celles-ci sont surtout employées dans les secteurs de la biologie, de la santé, de l'agriculture et des produits pharmaceutiques. Un peu plus d'un tiers du personnel universitaire aux États-Unis est féminin. Les mesures introduites pour améliorer la participation des femmes en science et technologie vont de la mise en œuvre d'objectifs chiffrés concernant la proportion de femmes dans les conseils scientifiques et dans les positions de haute responsabilité, à des initiatives de tutorat et de constitution de réseaux, en passant par des programmes destinés à aider les femmes à reprendre une activité dans la recherche après un congé parental.

---

### *Les politiques de valorisation du capital humain en science et technologie devraient aussi prendre en compte les aspects liés à la demande*

---

Les politiques visant à promouvoir les ressources humaines en science et technologie devraient s'attacher non seulement à accroître l'offre de diplômés mais aussi prendre en compte certains aspects liés à la demande, notamment en Europe où l'industrie emploie moins de chercheurs qu'aux États-Unis et au Japon. Les politiques dans les pays membres de l'OCDE s'attachent depuis longtemps à faire en sorte que les conditions-cadre encouragent la mobilité et l'esprit d'entreprise chez les universitaires. Les incitations publiques à la R-D en entreprise constituent également un soutien direct et indirect à la création d'emplois dans les professions à forte intensité de recherche. Par ailleurs, certains pays allègent la fiscalité du travail pour encourager les entreprises à embaucher de jeunes titulaires d'un doctorat. De plus, pour rendre plus attrayantes les carrières dans la recherche, plusieurs pays ont augmenté le montant des aides et bourses accordées aux doctorants et chercheurs de niveau post-doctorat, ils ont élargi l'accès aux prestations de sécurité sociale, limité le nombre des renouvellements pour les stagiaires postdoctoraux et amélioré les conditions de recrutement, d'emploi et de mobilité pour les jeunes chercheurs.

### **Les politiques doivent encore être ajustées à la mondialisation rapide de la R-D**

---

#### *Le développement de la mondialisation de la R-D passe par de nombreux canaux...*

---

La mondialisation domine les débats récents sur la politique d'innovation. Jusqu'à une date récente, la R-D était l'une des activités les moins internationalisées des entreprises multinationales, loin derrière la production et la commercialisation basées à l'étranger. Sous l'effet d'une concurrence croissante et l'intérêt de plus en plus marqué à l'égard des marchés étrangers, et grâce à l'amélioration des techniques de gestion et aux technologies de l'information, les réseaux d'innovation se mondialisent. Les entreprises collaborent de plus en plus avec l'étranger à travers des alliances stratégiques et elles font appel à d'autres canaux pour exploiter leurs inventions à l'étranger. De plus, les filiales étrangères de multinationales assurent une part croissante de l'ensemble de la R-D dans la zone de l'OCDE, signe qu'une part croissante de la R-D des multinationales est exécutée en dehors du pays d'origine et ailleurs que dans les laboratoires de R-D des sièges sociaux. Par ailleurs, la moitié ou plus de l'ensemble des demandes de brevets auprès des bureaux de brevet américain et européen sont d'origine étrangère et quelque 14 % de l'ensemble des demandes de brevets au niveau national étaient détenus ou co-détenus par un résident étranger en 2000, contre 11 % en 1992.

---

#### *... et celle-ci fait désormais partie intégrante de la stratégie de R-D des entreprises*

---

Bien que la mondialisation de la R-D des entreprises soit associée depuis longtemps à l'adaptation des produits et services aux marchés locaux et à l'exploitation de connaissances générées dans le pays d'origine, les stratégies des multinationales semblent évoluer. Même si l'intensité de R-D des filiales étrangères demeure inférieure à celle des

entreprises nationales dans la plupart des pays, on note un intérêt croissant pour la mise en place de moyens de recherche et de développement à l'étranger. Les entreprises créent de plus en plus de centres de R-D à l'étranger pour puiser dans des sources de connaissances et des gisements de compétences au plan local qu'elles peuvent exploiter à l'échelle mondiale. Des études récentes donnent à penser que les décisions d'implantation sont déterminées davantage par la qualité et la disponibilité de ressources humaines qualifiées que par les coûts. Cela semble vrai aussi bien dans les pays en développement que dans les pays développés.

---

### *Les éléments les plus dynamiques des réseaux d'innovation mondiaux sont situés dans des pays non membres*

---

De fait, si l'essentiel de l'internationalisation de la R-D se passe toujours dans la zone de l'OCDE et plus spécifiquement dans ses grandes régions, les économies non membres en sont devenues un élément dynamique. La Chine, Israël, Singapour et le Taipei chinois, par exemple, ont enregistré des progressions sensibles de leurs intensités de R-D au cours des dernières années, suite en partie à une série de réformes de leurs politiques qui ont renforcé les moyens nationaux et accru les possibilités d'investissements étrangers. L'intensité de R-D de la Chine a plus que doublé, passant de 0.6 à 1.3 % du PIB depuis 1995. Avec 4.7 % du PIB, l'intensité de R-D d'Israël dépasse celle de n'importe quel pays de l'OCDE.

---

### *L'action publique n'évolue pas encore aussi vite que la mondialisation de l'innovation*

---

La plupart des gouvernements de l'OCDE reconnaissent que le meilleur moyen de bénéficier des réseaux mondiaux d'innovation consiste à renforcer les moyens d'innovation nationaux et à valoriser les compétences locales. Dans le même temps, les pays ont mis en place des politiques ciblées pour relever certains enjeux spécifiques posés par la mondialisation. Plusieurs pays ont recours à des incitations fiscales en faveur de la R-D pour attirer et retenir les investissements étrangers dans la R-D, tandis que d'autres aident les entreprises à identifier des partenaires étrangers ou, comme avec les programmes-cadre de la Commission européenne, encouragent la collaboration internationale dans la recherche. D'autres encore, comme l'Australie, proposent des bourses pour encourager une plus grande mobilité internationale des chercheurs ou, à l'instar de l'Irlande, offrent aux chercheurs expatriés des incitations au retour dans leur pays d'origine. Jusqu'à présent, peu de pays sont parvenus à déterminer comment adapter au mieux leurs cadres d'action nationaux à un système d'innovation plus globalisé, mais les petites économies ouvertes comme la Finlande et l'Irlande semblent montrer la voie.

## **Les marchés de licences technologiques prennent une importance croissante**

---

### *Les marchés de licences technologiques améliorent l'efficacité des systèmes d'innovation...*

---

Des marchés de licences technologiques efficaces constituent un élément de plus en plus important d'un système d'innovation efficace. Avec le renforcement des régimes des DPI et

le développement de la protection par brevet dans toute la zone de l'OCDE, la cession de licence devient un canal de plus en plus important pour la diffusion des inventions – et du savoir que celles-ci incorporent – et pour la facilitation des innovations qui en découlent. La cession de licence peut rendre les processus d'innovation plus efficaces en mettant les inventions dans les mains de ceux qui sont le mieux placés de les commercialiser. Elle peut également faciliter l'entrée sur le marché et le succès commercial de petites entreprises qui manquent souvent des actifs nécessaires pour commercialiser elles-mêmes une invention, celles-ci pouvant alors recourir à la cession sous licence pour transférer la technologie à des entreprises plus importantes, qui en poursuivent l'exploitation, tout en bénéficiant parallèlement d'un flux de revenus. Dans un système d'innovation plus ouvert dans lequel les entreprises s'approvisionnent en facteurs de production technologiques auprès d'un large éventail de sources publiques et privées, les marchés de licences sont devenus un mécanisme clé pour l'échange d'inventions brevetées.

---

*... et progressent, plus rapidement aux États-Unis qu'en Europe ou en Asie*

---

Des études récentes donnent à penser que les entreprises dans toutes les régions de l'OCDE accordent désormais des licences plus fréquemment qu'il y a dix ans et que les recettes procurées par la cession à l'extérieur de licences d'inventions progressent, notamment pour les grandes entreprises disposant de vastes portefeuilles de brevets. La part des redevances procurées par la cession de licences à l'extérieur a été estimée à 6.0 %, 5.7 % et 3.1 % des dépenses totales de R-D des entreprises aux États-Unis, au Japon et en Europe, respectivement, ce qui tendrait à indiquer que les marchés de licences technologiques sont plus développés aux États-Unis qu'ailleurs. Néanmoins la cession internationale de licences représente une part significative et croissante du total de la cession de brevets, avec un montant mondial dépassant les 100 milliards USD en 2004. Bien qu'une part significative des cessions internationales de licences s'effectue entre entreprises affiliées, une part croissante semble concerner des entreprises non affiliées. Les secteurs de la haute technologie, notamment les technologies de l'information, la chimie (y compris les produits pharmaceutiques) et la construction mécanique représentent la grande majorité de l'ensemble des transactions intérieures et internationales, ce qui montre l'importance du transfert de connaissances dans ces domaines.

---

*Des obstacles liés à la réglementation, au contexte juridique et à l'information peuvent limiter la croissance des marchés de licence...*

---

L'expansion des marchés de licence peut être limitée par un certain nombre de facteurs. Le plus notable est l'absence d'information sur les technologies pouvant être cédées et sur les partenaires potentiels. Bien qu'un certain nombre d'intermédiaires du secteur privé s'efforcent de combler ce besoin, des lacunes demeurent, notamment du fait que l'expertise est limitée et possède souvent un caractère sectoriel. De plus, des difficultés considérables demeurent pour estimer la valeur des inventions brevetées en raison des incertitudes quant au développement et à la rentabilité des marchés escomptés et des approches technologiques concurrentes. Lors d'enquêtes récentes, l'incapacité à s'accorder sur des conditions financières mutuellement acceptables a été l'explication la

plus fréquemment donnée à l'impossibilité de conclure un accord de licence (mentionnée par 26 % des répondants pour la cession de licence à l'extérieur, et par 32 % pour la cession interne de licence). Cela tendrait à indiquer qu'il faut améliorer les méthodes d'identification et d'estimation des revenus des brevets présentant de la valeur.

---

*... mais les pouvoirs publics peuvent aider  
à améliorer leur fonctionnement*

---

Le secteur privé joue un rôle pilote dans le développement des marchés de concession sous licence d'inventions brevetées, mais les pouvoirs publics peuvent prendre plusieurs mesures pour en améliorer l'efficacité. La condition de base est une administration des brevets qui garantisse la qualité des brevets et la rapidité de leur délivrance, aspects qui l'un et l'autre apportent davantage de certitudes aux acquéreurs et vendeurs de brevets. Les pouvoirs publics peuvent également agir pour améliorer la disponibilité de l'information sur les brevets susceptibles d'être cédés sous licence, notamment ceux détenus par des organismes publics. Au Japon et en Europe, les autorités publiques se sont efforcés de rapprocher plus activement les acquéreurs et vendeurs de technologie, via divers forums. Les incitations financières peuvent également jouer un rôle : les licences de plein droit, utilisées dans plusieurs pays européens, permettent aux détenteurs de brevets d'acquiescer des taxes de maintien en vigueur plus faibles s'ils sont disposés à céder sous licence un brevet à tous les acquéreurs potentiels, à des tarifs raisonnables. Le Code des impôts américain permet des déductions pour le don de brevet à des organismes sans but lucratif. Dans plusieurs pays, les pouvoirs publics ont œuvré avec l'industrie pour élaborer des outils permettant d'identifier les brevets présentant de la valeur, et d'estimer celle-ci.

### **Une exigence croissante de meilleures pratiques d'évaluation**

---

*Avec l'importance croissante prise par la politique  
d'innovation, on exige de plus en plus  
une meilleure évaluation des politiques*

---

L'importance de l'innovation pour la prospérité économique et le bien-être social étant plus largement reconnue, l'intérêt et le besoin d'une évaluation efficace des politiques et des pratiques s'en trouvent renforcés. Qu'elle porte sur des instruments d'action individuels, sur des institutions publiques spécifiques ou sur la performance globale du système national d'innovation, l'évaluation est essentielle pour une gestion et une gouvernance efficaces de la recherche sur fonds publics. Elle peut éclairer les décideurs sur le maintien ou non des instruments d'action en faveur de l'innovation et sur la répartition des ressources entre organismes, disciplines scientifiques et technologiques et instruments d'action. Elle peut également aider à mieux comprendre l'efficacité de différents types d'instrument d'action et à les adapter à des besoins nationaux spécifiques.

---

*De nouveaux outils d'évaluation sont nécessaires  
pour faire face à la complexité de la recherche  
et de l'innovation*

---

L'évaluation vise désormais à appréhender un ensemble plus complexe de questions dans un système d'innovation de plus en plus complexe. Les organismes publics de recherche,



par exemple, sont de plus en plus évalués non seulement sur la qualité de leurs recherches mais aussi sur la pertinence de leurs résultats et sur leur capacité à promouvoir un transfert de technologie efficace. La recherche scientifique est de plus en plus pluridisciplinaire, ce qui rend plus difficile le recours aux méthodes traditionnelles d'examen par les pairs pour évaluer des propositions de recherche ou des résultats. Il arrive que les programmes de financement de la R-D en entreprise agissent principalement non sur les niveaux globaux des dépenses de R-D mais sur le comportement des entreprises qui bénéficient de aides, sur les types de R-D qu'elles décident de réaliser, sur le niveau ou la nature de la collaboration qu'elles poursuivent, ou sur leur capacité à gérer la R-D.

---

*Les pays modifient leur approche de l'évaluation institutionnelle, les examens ponctuels étant remplacés par des évaluations périodiques...*

---

Les outils d'évaluation évoluent pour accompagner les nouvelles exigences concernant l'évaluation. Les pays modifient de plus en plus leur approche à l'égard de l'évaluation des institutions, en remplaçant les examens ponctuels par des évaluations périodiques. En Allemagne, au Japon, en Norvège et en Espagne, ces efforts ont mis en évidence l'importance des mécanismes d'examen par les pairs faisant appel à des experts étrangers, le rôle crucial des visites sur place et les liens étroits entre l'évaluation et la prise de décision. Quelques pays commencent également à évaluer les organismes de financement et les conseils de recherche, et élaborent des approches et des critères nouveaux à cet effet. L'Autriche et la Norvège semblent jouer un rôle pilote dans ce domaine. Au niveau national, les évaluations à caractère systémique, comme celles réalisées en Finlande et au Japon, visent de plus en plus à apporter des réponses à des questions particulières des pouvoirs publics. Les pays sont également confrontés à des demandes croissantes de communication d'informations, ce qui implique souvent l'élaboration de nouveaux indicateurs, comme au Royaume-Uni et aux États-Unis.

---

*... mais des efforts supplémentaires sont nécessaires pour améliorer les pratiques d'évaluation et les diffuser plus largement*

---

Il est nécessaire de poursuivre la coopération internationale pour améliorer les pratiques d'évaluation et les diffuser plus largement. Il est important d'encourager des échanges plus larges et plus approfondis entre responsables en charge de l'évaluation afin de permettre des échanges d'information sur les méthodologies pour la réalisation des évaluations, et pour s'assurer de leur impact sur la formulation des politiques. Des analyses comparatives plus systématiques des approches innovantes à l'égard de l'évaluation devraient être réalisées dans les enceintes internationales, pour promouvoir une plus grande cohérence et davantage d'échanges d'expériences entre les pays. Une autre tâche importante est d'améliorer les pratiques et les méthodologies des examens de manière à prendre en compte de façon plus explicite la relation entre l'innovation et la performance économique.



## Chapitre 1

# Science, technologie et industrie : aperçu des tendances récentes

*Ce chapitre présente un aperçu des tendances récentes dans les domaines de la science, de la technologie et de l'industrie dans la zone de l'OCDE. Il passe en revue les grands facteurs économiques qui modèlent l'environnement de la science, de la technologie et de l'industrie, puis il examine les indicateurs disponibles concernant les intrants, les produits et les impacts de l'activité d'innovation. Chaque fois que possible, l'analyse met en lumière les tendances récentes, en les comparant avec les évolutions à plus long terme, et elle identifie les tendances futures ou les forces qui les modèleront. Elle examine également le financement et les performances de l'activité d'innovation, les productions scientifiques et technologies de l'innovation, les questions liées aux ressources humaines ainsi que le rôle de la modélisation dans l'évolution des structures d'innovation.*

**L**a science, la technologie et l'innovation mobilisent l'attention non seulement des scientifiques, chercheurs et ingénieurs, mais aussi de plus en plus des responsables politiques et des économistes soucieux d'améliorer la croissance économique et le bien-être social. Cette contribution appréciable du savoir scientifique et technique à l'élaboration de nouveaux produits, procédés et services est de plus en plus largement reconnue depuis quelques années, tout comme le lien étroit entre l'innovation et les performances économiques, d'où un intérêt accru pour le suivi des principales tendances en matière de science, de technologie et d'innovation de manière à mesurer la progression des différents paramètres et à faire en sorte que l'élaboration de la politique publique prenne en compte des mutations importantes de l'environnement économique, comme l'expansion du secteur des services.

On trouvera dans ce chapitre un aperçu des tendances récentes dans les domaines de la science, de la technologie et de l'industrie dans la zone de l'OCDE. Il passe en revue les grands facteurs économiques qui modèlent l'environnement de la science, de la technologie et de l'industrie, puis il examine les indicateurs disponibles concernant les intrants, les produits et les impacts de l'activité d'innovation. Chaque fois que possible, l'analyse met en lumière les tendances récentes, en les comparant avec les évolutions à plus long terme, et elle identifie les tendances futures ou les forces qui les modèleront. Elle examine également le financement et les performances de l'activité d'innovation, les productions scientifiques et technologies de l'innovation, les questions liées aux ressources humaines ainsi que le rôle de la modélisation dans l'évolution des structures d'innovation.

## Un environnement économique rassurant

La science, la technologie et l'innovation sont tout autant conditionnées par les tendances de l'environnement économique global qu'elles influent sur celui-ci. Au cours des années récentes, on a pu constater une amélioration de l'environnement économique général. Bien que les taux de croissance et d'emploi n'aient pas retrouvé leurs valeurs record de la fin des années 90, ils marquent une reprise par rapport à la stagnation qui a caractérisé le début de cette décennie, et les économies de l'OCDE ont bénéficié de quatre années d'expansion économique. Entre 2003 et 2005, la croissance économique en termes réels s'est établie en moyenne à 2.7 % dans l'ensemble de la zone de l'OCDE, sous l'impulsion principalement de la croissance enregistrée par les États-Unis et le Japon, mais avec de fortes contributions de l'Europe orientale, de la Grèce et de la Turquie (tableau 1.1). Le chômage a également commencé à reculer après avoir atteint 6.9 % de la population active en 2003, tandis que l'inflation est demeurée faible, à tout juste 2.3 % par an en 2003 et 2004, ce qui a permis des améliorations confortables de rentabilité des entreprises.

Les perspectives d'avenir sont prometteuses. L'OCDE prévoit qu'en 2006 la croissance s'établira en moyenne à 3 % dans l'ensemble de la zone, variant de 3.4 % aux États-Unis à 2.5 % au Japon et à 2.2 % dans la zone euro (OCDE, 2006b). Des taux de croissance encore

Tableau 1.1. Indicateurs économiques généraux

	Moyenne 1993-2002	2003	2004	2005	2006 <sup>1</sup>	2007 <sup>1</sup>
Croissance du PIB en termes réels <sup>2</sup>	2.7	2.0	3.3	2.8	3.1	2.9
États-Unis	3.2	2.7	4.2	3.5	3.6	3.1
Zone euro	2.0	0.7	1.8	1.4	2.2	2.1
Japon	0.9	1.8	2.3	2.7	2.8	2.2
Taux de chômage <sup>3</sup>	6.7	6.9	6.7	6.5	6.2	6.0
Inflation <sup>4</sup>	3.6	2.3	2.3	2.0	2.2	2.0
Solde budgétaire <sup>5</sup>	-2.4	-4.0	-3.5	-2.7	-2.6	-2.6

1. Prévisions.

2. Accroissement annuel.

3. En pourcentage de la population active.

4. Déflateur du PIB. Accroissement annuel.

5. En pourcentage du PIB.

Source : Base de données des perspectives économiques n° 79.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/325206687801>

plus élevés sont attendus pour plusieurs économies d'Europe orientale, de même que pour l'Australie, la Corée, la Grèce, l'Irlande, le Luxembourg, le Mexique et la Turquie. L'emploi devrait également reculer pour s'établir à 6 % de la population active en 2007, et l'inflation diminuer encore en deçà de son faible niveau de tout juste 2 % par an en moyenne. Si ces prévisions devaient se matérialiser et la progression des salaires continuer de rester inférieure aux gains de productivité, les bénéfices des entreprises devraient rester confortables, ce qui devrait induire une augmentation durable des investissements des entreprises dans la recherche, le développement et l'innovation. La réduction des déséquilibres budgétaires dans les comptes publics pourrait libérer des fonds publics supplémentaires pour les investissements dans la science, la technologie et l'innovation.

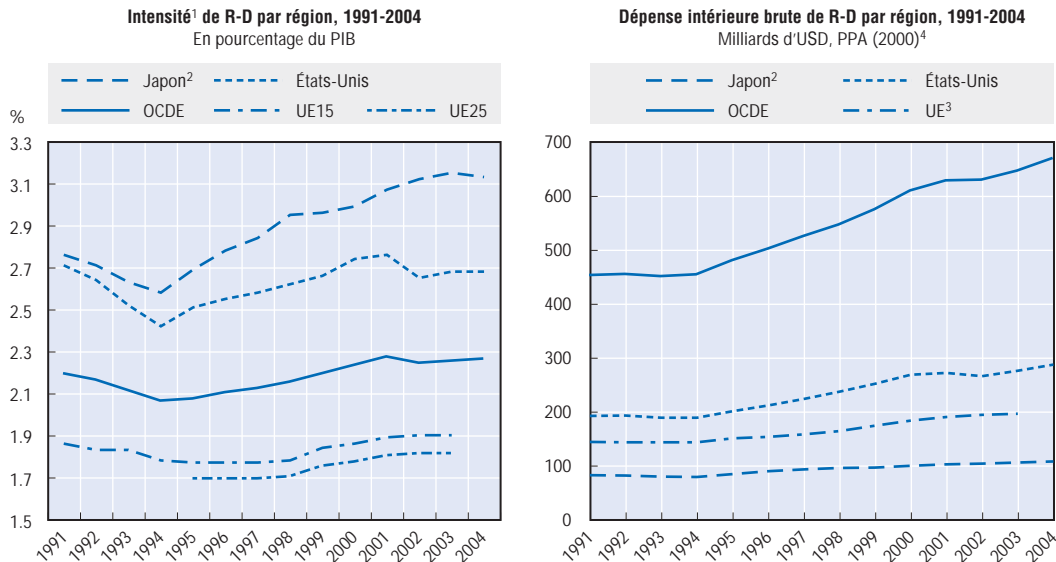
Cela dit, plusieurs facteurs pourraient peser sur les projections actuelles. Les turbulences provoquées par la hausse des prix de l'énergie, des catastrophes naturelles, la mondialisation et le creusement des déséquilibres financiers pourraient assombrir les perspectives de croissance. Bien que l'on escompte une réduction qui devrait les ramener à 2.6 % du PIB en 2007, les déficits budgétaires continueront de peser sur les dépenses publiques discrétionnaires, notamment le financement de la science et de la technologie. Dans plusieurs pays, notamment au Japon, en Suisse et aux États-Unis, des signes montrent que les déficits budgétaires ont freiné la croissance ou ont conduit à des réductions en termes réels des financements publics de la recherche-développement (R-D). Le maintien des déséquilibres des comptes courants, les coûts élevés de l'énergie et les fluctuations des taux de change demeurent des facteurs susceptibles d'affecter la croissance économique et l'investissement des entreprises dans la R-D et l'innovation. D'un autre côté, dans des pays comme l'Espagne et la Finlande, une situation budgétaire saine, conjuguée à la priorité politique élevée donnée à la politique scientifique et technologique et à la politique d'innovation a permis aux pouvoirs publics d'accroître le financement public de la R-D à un rythme annuel en termes réels supérieur à 20 %.

## Les investissements dans la R-D ont repris

L'investissement dans la R-D est un indicateur important des efforts que les pays déploient pour faire avancer la connaissance scientifique et technologique<sup>1</sup>. Signe de l'amélioration de l'environnement économique et de la croissance des industries à forte intensité de savoir, les dépenses de R-D ont repris dans la région de l'OCDE au cours des

années récentes. Les investissements dans la R-D à l'échelle de la zone de l'OCDE ont atteint 729 milliards USD en 2004, contre 641 milliards USD en 2001 et 607 milliards USD en 2000. Cela représente une progression en termes réels de 2.4 % par an entre 2000 et 2004, mais surtout une augmentation de 3.6 % entre 2003 et 2004, après une période de stagnation entre 2001 et 2002. De ce fait, les dépenses de R-D ont représenté 2.26 % du PIB en 2004, soit plus que leur niveau de 2.25 % en 2003, mais moins que leur valeur record de 2.27 % en 2001 (graphique 1.1).

Graphique 1.1. **Tendance de la R-D dans les grandes régions de l'OCDE, 1991-2004**



1. Dépense intérieure brute de R-D en pourcentage du PIB.
2. Les données sont ajustées jusqu'en 1995.
3. Les données sont celles de l'UE15 jusqu'en 1994 et de l'UE25 à partir de 1995.
4. En dollars de 2000 sur la base des parités de pouvoir d'achat (PPA).

Source : OCDE, base de données des Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/665613208080>

Ces chiffres agrégés masquent des variations considérables entre les grandes régions économiques de l'OCDE et entre les différents pays membres :

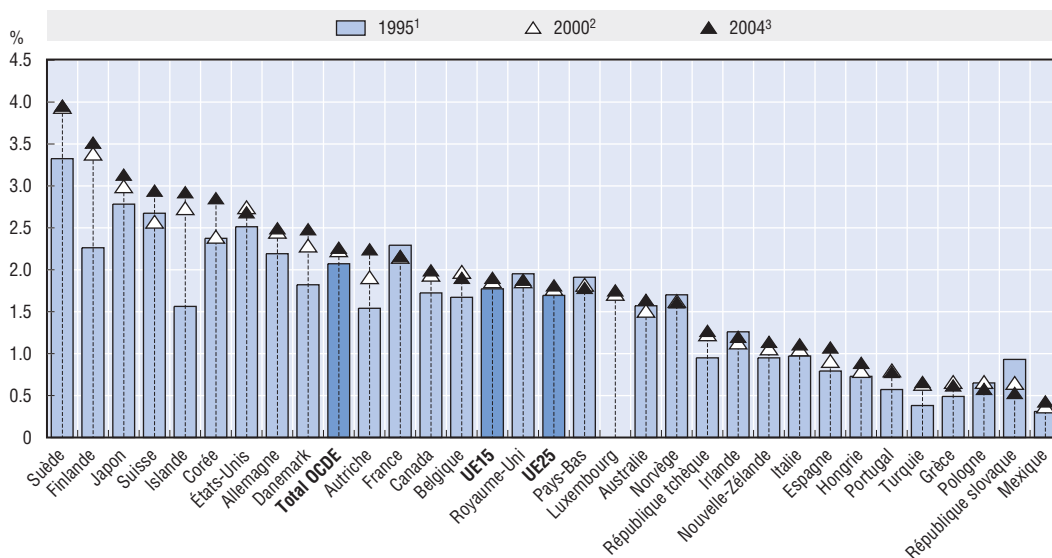
- Au Japon, par exemple, les dépenses de R-D en termes réels ont progressé à un rythme annuel de 2.1 % entre 2000 et 2004, et l'intensité de R-D a augmenté, passant de 2.99 % à 3.13 %.
- Aux États-Unis, en revanche, les niveaux de dépense en termes réels ont fléchi entre 2001 et 2002 avant de progresser de 3.9 % par an entre 2002 et 2004. En proportion du PIB, toutefois, les dépenses n'ont que faiblement progressé, passant de 2.65 % à 2.68 % du PIB entre 2002 et 2004, en deçà de leur valeur record de 2.74 % réalisée en 2001.
- Dans les pays de l'UE25, les dépenses de R-D ont progressé lentement mais sûrement entre 2000 et 2003, au rythme de tout juste 2.3 % par an. En proportion du PIB, les dépenses de R-D des pays de l'UE25 sont passées de 1.77 % à 1.81 %, soit encore en deçà de l'objectif ambitieux de l'Union européenne d'atteindre 3 % du PIB d'ici 2010, ainsi que des taux réalisés par les États-Unis ou le Japon. Ce décalage persistant semble refléter non pas un sous-investissement des différentes entreprises européennes par rapport à

leurs homologues américaines ou japonaises, mais des facteurs structurels, notamment un secteur beaucoup plus limité des équipements et services d'information et de communication, et une moindre proportion de petites entreprises à forte intensité de R-D (IPITS, 2006).

Les fluctuations récentes des dépenses nationales de R-D s'inscrivent dans un contexte de croissance à long terme de la R-D. En 1995 et 2004, les dépenses de R-D en termes réels ont progressé de plus d'un tiers dans l'ensemble de la zone de l'OCDE, soit une croissance annuelle moyenne de 3.8 %. La croissance a été plus soutenue dans la seconde moitié des années 90 : les dépenses brutes totales de R-D ont progressé de 4.9 % par an (en termes réels) entre 1995 et 2000, contre 2.4 entre 2000 et 2004. Néanmoins, l'intensité de R-D à l'échelle de la zone de l'OCDE est passée de 2.07 % à 2.26 % du PIB entre 1995 et 2004. Dans les grandes régions de l'OCDE, c'est au Japon que les gains en points de pourcentage ont été les plus forts, passant de 2.9 % à 3.13 %, devant les États-Unis, où le taux est passé de 2.51 % à 2.68 % entre 1995 et 2004, puis les pays de l'UE25, qui ont enregistré une progression plus modeste de 1.69 % à 1.81 % entre 1995 et 2003. Sur l'ensemble des pays membres de l'OCDE, c'est en Islande, en Finlande, au Danemark, en Autriche et en Suède que les gains ont été les plus forts, la progression de l'intensité totale de R-D de chacun de ces pays s'établissant entre 0.6 et 1.4 point de pourcentage (graphique 1.2).

Graphique 1.2. **Intensité de R-D dans les pays de l'OCDE, 1995, 2000 et 2004**

Dépenses brutes de R-D en pourcentage du PIB



1. 1996 au lieu de 1995 pour le Japon et la Suisse.

2. 1999 au lieu de 2000 pour le Danemark, la Grèce, la Nouvelle-Zélande, la Norvège et la Suède.

3. 2002 pour l'Australie et la Turquie, 2003 pour la Grèce, l'Islande, l'Italie, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, le Portugal, la Suède, le Royaume-Uni, les pays de l'UE15 et ceux de l'UE25.

Source : Base de données des Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/547480045438>

La situation est plus contrastée au niveau des pays. De façon générale, les pays dans lesquels l'intensité de R-D est la plus forte sont en général ceux qui ont enregistré les gains les plus importants entre 1995 et 2004. Ceux dont les niveaux d'intensité de R-D sont intermédiaires n'ont en général enregistré au mieux que des gains limités, tandis qu'un

grand nombre de pays européens de taille moyenne ou plus importante (par exemple la France, les Pays-Bas et le Royaume-Uni) ont enregistré des baisses limitées. Les pays dans le bas de l'échelle ont en général enregistré des gains peu significatifs (des dépenses de R-D en Turquie ont progressé de plus de 10 % par an entre 1995 et 2002) mais ceux dont les niveaux d'investissement sont les plus bas – Pologne et République slovaque – ont enregistré des baisses de leur intensité de R-D liées au fait qu'ils poursuivaient la restructuration de leur économie. De ce fait, l'écart entre les pays où l'intensité de R-D est la plus forte et ceux où elle est la plus faible continue de se creuser.

### **Le financement public a tiré la croissance aux États-Unis et en Europe**

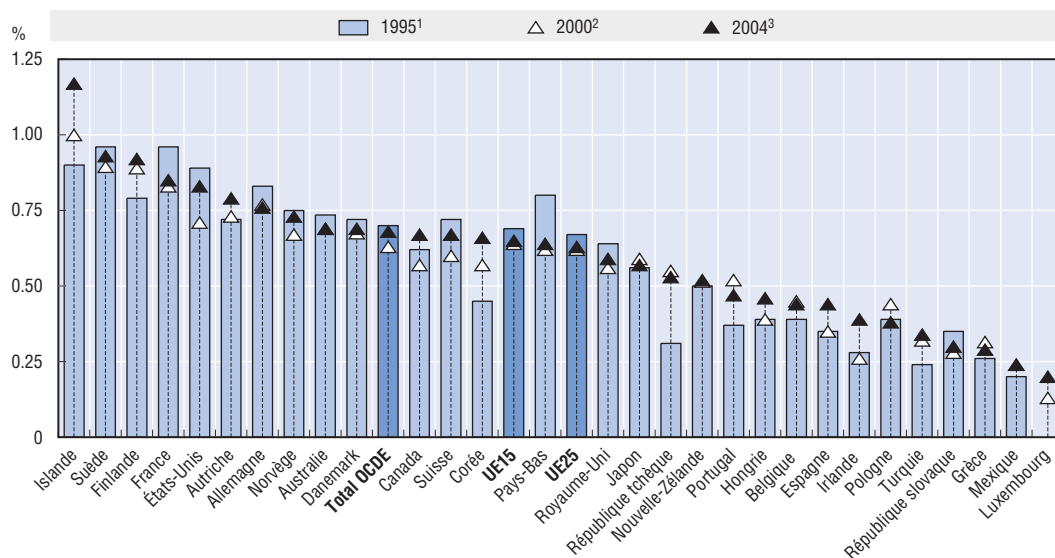
Les augmentations récentes des dépenses de R-D correspondent dans une large mesure à des financements publics, bien que les écarts soient considérables selon les régions. Les crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) ont progressé de 7.4 % par an dans la zone de l'OCDE entre 2001 et 2004, passant de 214 milliards USD à 265 milliards USD (en dollars courants). C'est au Luxembourg que les dépenses publiques de R-D ont progressé le plus rapidement, au rythme de plus de 20 % par an entre 2000 et 2005. L'Irlande, l'Espagne et la Corée ont également enregistré des progressions de plus de 10 % par an sur la période. En proportion du PIB, les crédits budgétaires publics ont légèrement augmenté entre 2000 et 2004 en France, passant de 0.96 % à 1.0 % du PIB, et légèrement baissé en Allemagne, passant de 0.79 % à 0.76 % du PIB. Ils sont passés de 0.86 % à 1.1 % aux États-Unis entre 2000 et 2004, et de 0.64 à 0.72 % au Japon entre 2000 et 2003. Ces augmentations traduisent la prise de conscience croissante que la R-D est un moteur important de la croissance économique et que les pouvoirs publics ont un rôle important à jouer dans le financement de ce bien public. De nombreux pays prévoient de nouvelles augmentations des crédits budgétaires publics de R-D, bien que les pressions budgétaires globales soient susceptibles de limiter la croissance dans certains pays.

Pour la plupart, les augmentations récentes des budgets publics ont eu pour effet que les dépenses effectives ont progressé plus rapidement que le PIB. Au niveau de l'OCDE, les dépenses publiques sont passées de 0.63 % du PIB en 2000 à 0.68 % du PIB en 2004, traduisant une inflexion du mouvement de recul observé à la fin des années 90, période durant laquelle les financements publics sont passés de 0.70 % à 0.63 % du PIB entre 1995 et 2000 (graphique 1.3). La croissance la plus forte a été relevée en Islande (de 1.0 % à 1.17 %), pays où la croissance a été la plus élevée de toute la zone de l'OCDE et qui est le seul dans lequel les dépenses publiques de R-D ont dépassé 1 % du PIB, en Irlande (de 0.26 % à 0.39 %) et aux États-Unis, où le financement public est passé de 0.71 % à 0.83 % du PIB entre 2000 et 2004. Toutefois, des gains ont également été enregistrés dans les pays de l'UE25 (de 0.62 % à 0.63 % du PIB). Au Japon toutefois, le financement public a légèrement fléchi, passant de 0.59 % à 0.57 %.

De plus, les pouvoirs publics financent une plus large part de la R-D réalisée par les entreprises de façon indirecte, par le biais d'incitations fiscales. En 2006, avec l'addition de la Pologne, 20 pays membres de l'OCDE proposaient des incitations fiscales spécifiques en faveur des dépenses de R-D des entreprises, contre seulement 12 en 1996, et ces incitations sont devenues plus généreuses au fil du temps : elles sont plus fréquemment fondées sur le volume total des dépenses de R-D (plutôt que sur les augmentations marginales des dépenses) et les taux de déduction fiscale ont augmenté dans de nombreux pays. La valeur totale (ou le coût pour les pouvoirs publics) des incitations fiscales en faveur de la R-D fluctue en fonction des évolutions dans les dépenses de R-D des entreprises, mais de façon générale

Graphique 1.3. Dépenses publiques de R-D

En % du PIB



1. 1996 au lieu de 1995 pour l'Australie et la Suisse; 2000 pour le Luxembourg.

2. 1999 au lieu de 2000 pour l'Islande, le Danemark, l'Italie, la Grèce, la Nouvelle-Zélande, la Norvège et la Suède.

3. 2002 pour l'Australie et la Turquie, 2003 pour la Grèce, l'Islande, l'Italie, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, le Portugal, la Suède, le Royaume-Uni, l'UE15 et l'UE25.

Source : OCDE, base de données des Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

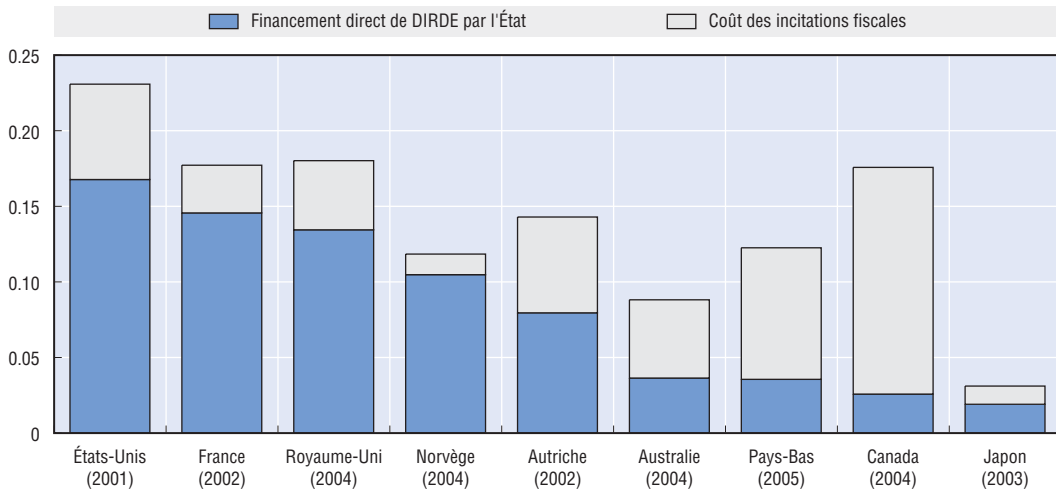
StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/818052525524>

elle a augmenté au cours de la décennie écoulée. Aux États-Unis, la valeur totale des crédits demandés est passée de 1.5 milliard USD en 1995 à 7 milliards USD en 2000, avant de retomber à 6.2 milliards USD en 2001 (en dollars constants). Au Canada, elle est passée de 0.7 milliard USD en 1995 à près de 1.5 milliard USD en 2004<sup>2</sup>. Au Japon, on estime que les incitations ont pratiquement triplé, passant de 160 millions USD à 450 millions USD entre 1995 et 2003, malgré l'interruption de la progression observée à la fin des années 90. En France, où les dépenses de R-D des entreprises ont progressé plus lentement, la valeur en termes réels des incitations fiscales à la R-D est passée de 490 millions USD en 1995 à 578 millions USD en 2000, avant de retomber à 520 millions USD en 2002. Dans les petites économies mettant en œuvre des programmes généreux d'incitations fiscales comme l'Australie, l'Autriche, le Canada et les Pays-Bas, les incitations fiscales représentent une proportion considérable de l'ensemble des aides publiques à la R-D des entreprises, et dépassent souvent les financements publics directs (graphique 1.4).

En même temps qu'il augmentait, l'investissement public dans la R-D a changé de nature. Après une baisse au début des années 90, le budget de R-D pour la défense du gouvernement des États-Unis a augmenté en proportion du PIB pour atteindre quelque 0.60 % en 2005. Cela représente plus de 2.5 fois le ratio du Royaume-Uni et de la France, qui affichent les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> plus forts ratios en 2004 (aux environs de 0.23 % du PIB). Les trois quarts de la croissance du budget public de la R-D aux États-Unis entre 2001 et 2005 correspondent à des crédits de R-D pour la défense. Bien qu'une bonne partie des aides supplémentaires restantes soit destinée aux National Institutes of Health (NIH), les budgets futurs font apparaître une progression plus lente des aides aux NIH, comparativement aux autres établissements publics américains.

**Graphique 1.4. Financements publics directs de la R-D des entreprises et incitations fiscales à la R-D**

En % du PIB



Source : OCDE, d'après des estimations nationales, dont certaines peuvent être préliminaires.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/016028628446>

### **Le financement par le secteur privé a fortement progressé en Asie**

L'industrie continue de financer la majeure partie de la R-D réalisée dans les pays de l'OCDE, mais sa part dans le financement total a fléchi au cours des années récentes. Après être passée de 58 % à plus de 64 % entre 1997 et 2000, la part du total de la R-D financée par l'industrie est retombée à 62 % en 2004. Cette tendance a été particulièrement marquée aux États-Unis, où la part de la R-D financée par l'industrie est passée de 70 % à moins de 64 % du total de la R-D entre 2000 et 2004. Dans l'UE25, la part du financement par l'industrie a légèrement fléchi, passant de 55.5 % à 53.7 % sur la période 2000-03. Cette tendance ne se vérifie pas dans la région Asie-Pacifique : l'Australie, le Japon et la Corée ont tous enregistré des augmentations de la part de la R-D financée par l'industrie entre 2000 et 2004, malgré des niveaux de financement par l'industrie supérieurs à 70 % dans les deux derniers pays.

À l'exception une fois de plus du Japon et de la Corée, ainsi que de la Suisse et de l'Autriche, le financement de la R-D par l'industrie a également fléchi en proportion du PIB dans une bonne partie de la zone OCDE. Entre 2000 et 2004, la R-D financée par l'industrie est passée de 1.43 % à 1.40 % du PIB, mais elle demeure supérieure à son niveau de 1.23 % du PIB en 1995. Parmi les pays où les baisses sont les plus fortes on relève la Suède (de 3.0 % à 2.6 % du PIB) et les États-Unis (de 1.91 % à 1.70 % du PIB). Les niveaux sont demeurés relativement constants dans l'UE25. La R-D financée par l'industrie a progressé au Japon, passant de 2.17 à 2.34 % du PIB, et en Corée, passant de 1.73 % à 2.14 % du PIB.

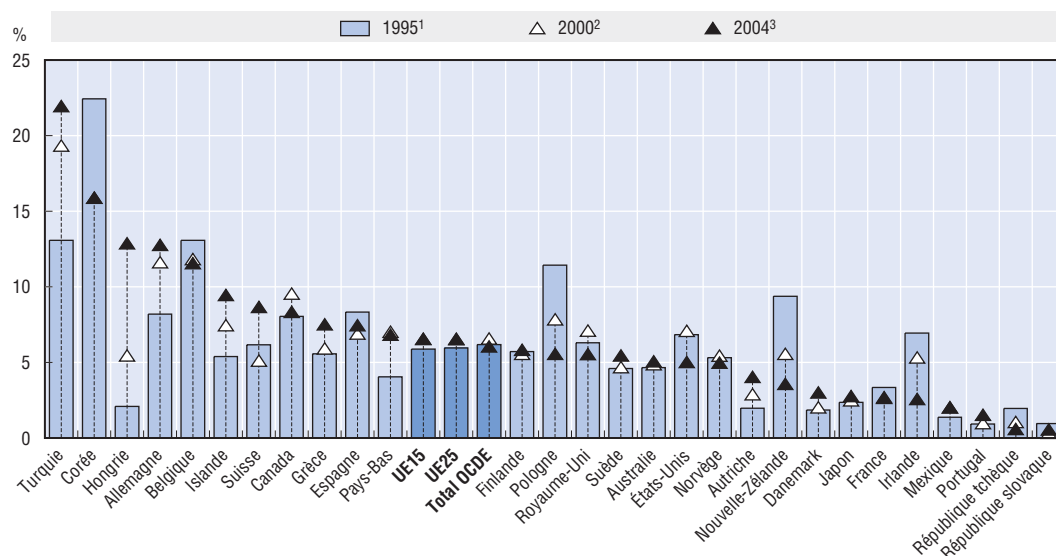
Des enquêtes récentes donnent à penser que les entreprises américaines vont légèrement augmenter leurs dépenses de R-D en 2005 et en 2006, d'environ 3 à 4 % par an, mais ces progressions sont menacées dans la mesure où les entreprises continuent d'investir dans des installations de R-D basées à l'étranger (Battelle, 2006). Les enquêtes en Europe indiquent également une reprise du financement de la R-D par les entreprises, avec des estimations atteignant jusqu'à 5 % par an. La matérialisation ou non de ces gains dépendra de nombreux facteurs, notamment de l'environnement économique général et de la croissance relative des marchés émergents.



Bien que l'essentiel du financement par l'industrie soit destiné à la R-D réalisée dans le secteur des entreprises, l'industrie finance également une partie de la R-D exécutée dans le secteur public (enseignement supérieur et établissements publics). Cette part s'est établie en moyenne à 6.1 % en 2004 dans la zone de l'OCDE et à 6.5 % dans l'UE25 (graphique 1.5). Entre 1995 et 2004, la part de la R-D publique financée par l'industrie a augmenté dans la plupart des pays de l'OCDE : au Japon, elle est passée de 2 % à 3 %, et des gains importants ont été enregistrés en Allemagne, en Hongrie, en Islande, aux Pays-Bas et en Turquie. Néanmoins, les statistiques globales indiquent un recul de la part globale de la R-D publique financée par l'industrie, du fait des réductions observées dans plusieurs grands pays, notamment les États-Unis, le Royaume-Uni, la France et l'Espagne, de même qu'en Irlande et en Nouvelle-Zélande. Aux États-Unis, des enquêtes récentes indiquent que les liens entre l'industrie et la science pourraient se distendre quelque peu en ce qui concerne la recherche sous contrat direct, alors que le soutien institutionnel à long terme va se maintenir (Battelle, 2006).

**Graphique 1.5. Part de la R-D dans l'enseignement supérieur financée par l'industrie, 1995, 2000 et 2004**

En % de la R-D totale dans l'enseignement supérieur



1. 1993 pour l'Autriche et 1996 pour la Suisse.

2. 1999 au lieu de 2000 pour l'Islande, la Grèce, la Suède, la Norvège, la Nouvelle-Zélande; 1998 pour l'Autriche.

3. 2002 pour l'Australie, l'Autriche et la Turquie; 2003 pour la Belgique, la France, l'Islande, le Mexique, les Pays-Bas, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, le Portugal, la Suède, le Royaume-Uni, le total OCDE, l'UE15 et l'UE25.

Source : OCDE, *Principaux indicateurs de la science de la technologie*, 2005/2, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/583886316111>

### **Le financement du capital-risque se stabilise**

Après l'alternance de forte expansion et de récession observée au début du siècle, le financement pour le capital-risque semble se stabiliser. Aux États-Unis, le financement du capital-risque s'est élevé à 22.4 milliards USD en 2004, soit une hausse limitée par rapport aux 19.6 milliards USD de 2003 et les 21.8 milliards USD de 2004<sup>3</sup>. Les niveaux d'investissement sont très en deçà de la valeur record de 104 milliards USD observée en 2000, mais ils demeurent élevés et supérieurs à leur niveau de 7.9 milliards USD de 1995. Le capital-risque européen

semble également connaître une reprise après son déclin du début de la décennie. Le total des investissements en capital-risque (amorçage, démarrage et expansion) a atteint 11.4 milliards EUR en 2005. Bien que légèrement en deçà des 12.1 milliards EUR investis en 2005, le chiffre de 2005 est sensiblement supérieur aux 8.4 milliards EUR investis en 2003.

Bien qu'en voie de stabilisation, l'investissement en capital-risque a changé de nature. Sur le total des investissements aux États-Unis en 2005, seulement 57 % (soit 12.7 milliards USD) ont été alloués à des financements correspondant à des phases d'amorçage, de démarrage et d'expansion, contre 85 % avant la bulle. Le financement d'amorçage a atteint seulement 784 millions USD en 2005, contre 1.3 milliard USD en 1995, bien qu'il ait progressé par rapport aux niveaux encore plus faibles enregistrés en 2003 et 2004, avec l'apparition de nouvelles perspectives et l'amélioration de la confiance des investisseurs. En Europe également, le financement d'amorçage demeure nettement inférieur à ses niveaux antérieurs, avec 89 millions EUR en 2005 contre 531 millions EUR en 2001, tandis que les financements correspondant à la phase d'expansion ont progressé (9.2 milliards EUR en 2005 contre 8 milliards EUR en 2001). Le financement est également davantage concentré sur un nombre plus réduit d'investissements : quelque 6 600 investissements d'amorçage, de démarrage et d'expansion ont été réalisés en 2005, contre 9 300 en 2001. Ces évolutions traduisent peut-être le fait que des inquiétudes perdurent quant au retour financier des investissements à risque, mais il se peut que des facteurs conjoncturels soient également à l'œuvre. Le capital-risque suit souvent un cycle de six ans, les investisseurs accompagnant les entreprises depuis la phase de démarrage jusqu'à la phase d'expansion. Si les perspectives économiques demeurent vigoureuses, une plus forte proportion des investissements futurs pourrait se diriger de nouveau vers les phases initiales du développement des entreprises.

## De nouvelles modalités d'exécution de la R-D

Les évolutions dans les modes de financement de la R-D trouvent également un écho dans une série de changements concernant l'exécution de la R-D et le lieu où s'opère l'activité d'innovation. Comme pour le financement, l'exécution de la R-D se caractérise par un déplacement limité mais notable des acteurs, du secteur privé vers le secteur public, universités notamment. Le secteur privé continue de jouer le premier rôle dans l'exécution de la R-D, mais la croissance a été plus rapide parmi les établissements d'enseignement supérieur. De ce fait, la part du total de la R-D exécutée par les entreprises a légèrement baissé, passant de 70 % en 2000 à 68 % en 2004, tandis que la part exécutée par le secteur de l'enseignement supérieur a progressé, de 16 % à 17 %. Dans le même temps, l'innovation dans le secteur privé s'est caractérisée par une mondialisation accrue de la R-D, une partie notamment de la R-D étant réalisée dans des pays non membres (même si elle est exécutée par des entreprises ayant leur siège dans des pays membres), et par le rôle croissant du secteur des services. Ces tendances ne sont pas nécessairement nouvelles, car elles plongent leurs racines dans les décennies écoulées, mais soit elles se sont accélérées au cours des années récentes, soit elles ont atteint un point critique qui les rend plus difficiles à ignorer. Elles vont vraisemblablement conditionner les modalités futures d'exécution de l'innovation au plan mondial.

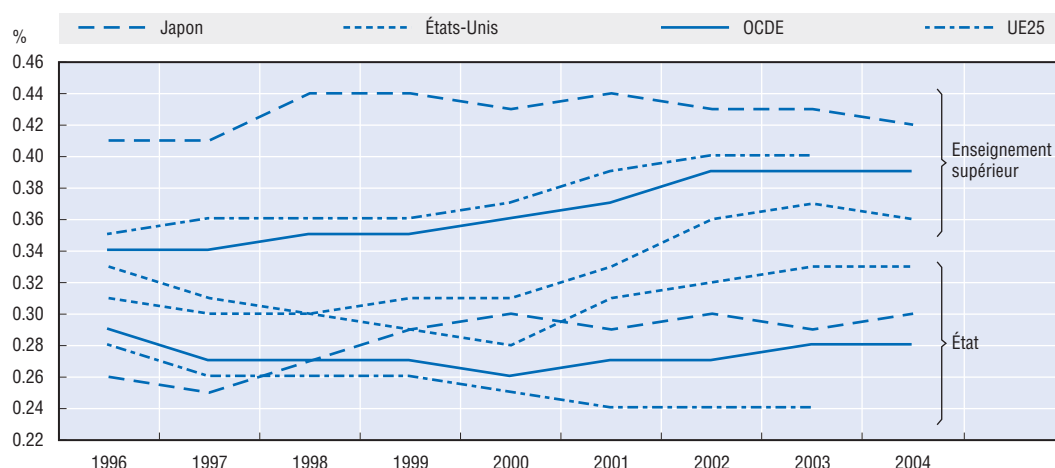
### **Reprise de la recherche par le secteur public**

Les organismes de recherche du secteur public jouent un rôle croissant dans la R-D et l'innovation. Les établissements d'enseignement supérieur (essentiellement les universités) et les établissements publics de recherche apparaissent comme les principales

organisations pour la création du savoir scientifique et technologique permettant de relever tout un éventail d'enjeux sociaux et économiques. De ce fait, des organismes du secteur public et du secteur privé financent la R-D exécutée dans les organismes de recherche du secteur public. Entre 2000 et 2004, la R-D exécutée dans ces organismes est passée de 0.62 % à 0.67 % du PIB (graphique 1.6). Une fois de plus, cette tendance a été dominée par les évolutions observées aux États-Unis où la R-D exécutée dans le secteur public a fortement augmenté, passant de 0.59 % à 0.69 % du PIB, les universités et les établissements publics de recherche enregistrant des hausses significatives des financements, liées principalement aux besoins de défense et de santé. Le financement dans l'UE25 est demeuré relativement stable, aux environs de 0.64 % du PIB (entre 2000 et 2003) à l'instar du Japon (entre 2000 et 2004). Toutefois, la part de la R-D exécutée dans le secteur public est considérablement plus élevée au Japon qu'aux États-Unis ou dans l'UE depuis de nombreuses années, dépassant 0.70 % du PIB dès 1998.

**Graphique 1.6. R-D exécutée dans l'enseignement supérieur et les établissements publics, 1996-2004**

En % du PIB



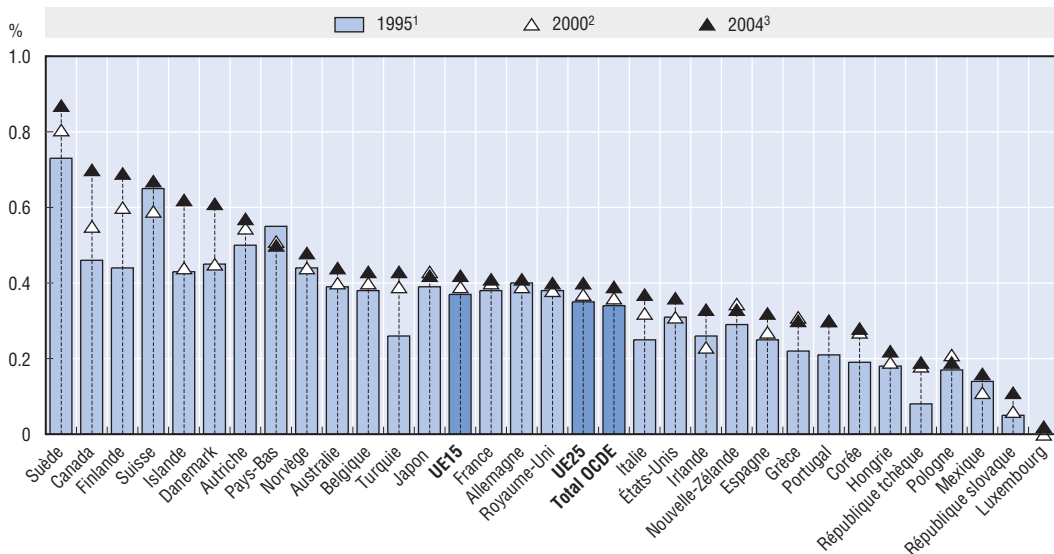
Source : Base de données de l'OCDE sur les Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/803713777161>

On note davantage de similitude entre les régions de l'OCDE concernant la progression relative de la R-D dans l'enseignement supérieur. Dans l'ensemble de la zone, la R-D réalisée dans l'enseignement supérieur est passée de 0.36 % à 0.39 % du PIB entre 2000 et 2004. Les États-Unis ont enregistré une progression rapide de la R-D dans l'enseignement supérieur après 2000, son financement passant de 0.31 % du PIB en 2000 à 0.36 % en 2004. Vu sur une longue période, l'enseignement supérieur est devenu le principal exécutant de R-D du secteur public aux États-Unis, sa part actuelle dépassant celle des laboratoires publics en 1998. Cela étant, la part de la R-D exécutée dans le secteur de l'enseignement supérieur aux États-Unis demeure inférieure à celle observée dans l'UE25, où elle a augmenté régulièrement, passant de 0.35 % du PIB à 0.40 % en 2003. Elle est également inférieure à la part de la R-D exécutée dans le secteur de l'enseignement supérieur au Japon, qui a fluctué entre 0.42 % et 0.44 % du PIB depuis 1998.

On note des évolutions similaires au niveau des pays. C'est au Canada, au Danemark et en Islande que les dépenses de R-D dans les établissements d'enseignement supérieur ont le plus progressé (graphique 1.7). Seuls les Pays-Bas affichent un recul tous les ans des dépenses de R-D dans les établissements d'enseignement supérieur, en pourcentage du PIB. Les écarts entre pays de l'OCDE demeurent importants. C'est en Suède que la part de la R-D dans l'enseignement supérieur rapportée au PIB est la plus élevée de la zone de l'OCDE, avec près de 0.90 % en 2003, devant le Canada, la Finlande, la Suisse (tous en 2004), l'Islande (2003) et le Danemark (2004). La plupart des grands pays de l'OCDE, notamment les États-Unis, le Japon, l'Allemagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni, consacrent entre 0.35 % et 0.45 % du PIB à la R-D dans les établissements d'enseignement supérieur. Le Luxembourg est le pays où le ratio est le plus faible en 2003, année de création de son université, de même qu'en 2004. Les autres pays de l'OCDE dont les dépenses de R-D dans les établissements d'enseignement supérieur sont faibles sont la République slovaque, le Mexique ainsi que la Pologne et l'Espagne.

Graphique 1.7. **Recherche-développement dans l'enseignement supérieur en % du PIB**



1. 1996 au lieu de 1995 pour la Suisse; 1993 pour l'Autriche.

2. 1998 au lieu de 2000 pour l'Autriche; 1999 pour la Grèce, la Norvège, la Nouvelle-Zélande et la Suède.

3. 2002 pour l'Australie, l'Autriche et la Turquie; 2003 pour la Grèce, l'Islande, l'Italie, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, le Portugal, la Suède, le Royaume-Uni, l'UE15 et l'UE25.

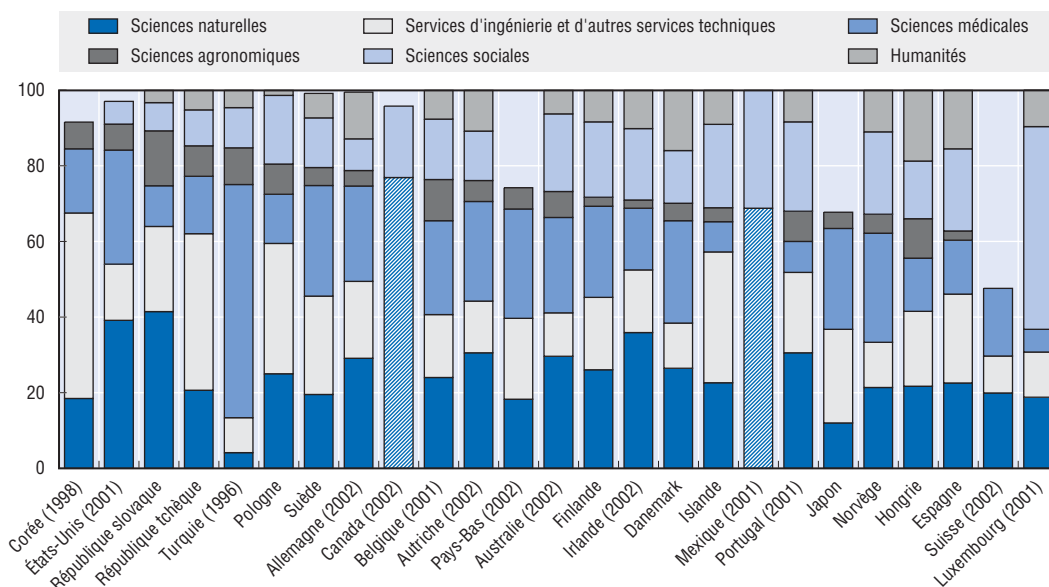
Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/250523221666>

Des différences significatives subsistent dans les disciplines sur lesquelles porte la R-D dans l'enseignement supérieur. En République slovaque et en République tchèque, par exemple, plus de 85 % de l'ensemble de la R-D concernent les sciences naturelles, les sciences de l'ingénieur, les sciences médicales et les sciences agricoles, les sciences sociales et les sciences humaines ne représentant qu'une très faible part (graphique 1.8). En Hongrie, en Norvège et en Espagne, toutefois, environ 35 % de l'ensemble de la R-D dans l'enseignement supérieur concernent les sciences sociales et humaines. Ces différences s'expliquent peut-être par la spécialisation des systèmes scientifiques dans les différents pays.

### Graphique 1.8. Dépenses de recherche-développement dans l'enseignement supérieur, par domaine d'étude<sup>1</sup>, 2003

En % du total des dépenses de R-D dans l'enseignement supérieur



1. En Corée, la R-D en sciences sociales et humaines est exclue, tout comme la R-D dans les sciences humaines aux États-Unis.

Source : OCDE, Statistiques de la R-D, novembre 2005.

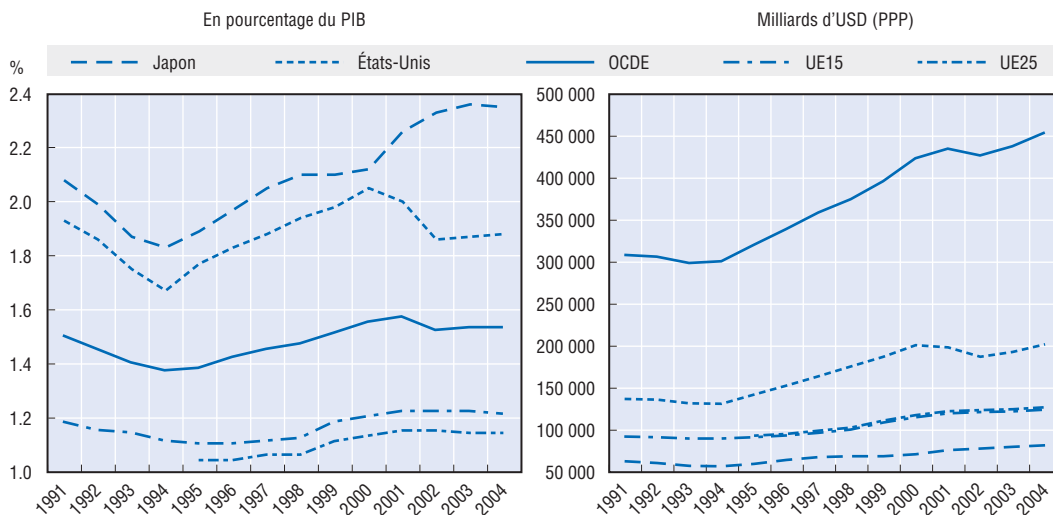
StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/266108713683>

### Évolution de la nature de la R-D en entreprise

Les entreprises industrielles et commerciales assurent l'essentiel de la R-D exécutée dans les pays de l'OCDE. Une bonne partie de cette R-D effectuée par les entreprises (DIRDE) est financée par l'industrie elle-même. De ce fait, comme les investissements industriels dans la R-D se sont ralentis au cours des années récentes, la R-D exécutée par les entreprises a également connu une stagnation, imputable à la faible croissance observée aux États-Unis et en Europe. Le total de la R-D exécutée dans le secteur des entreprises s'est élevé à 453 milliards USD en 2004, mais la croissance a été faible, de l'ordre de 1.8 % par an depuis 2000. Aux États-Unis les dépenses globales de R-D des entreprises ont été bloquées, celles-ci ne progressant dans ce pays que de 0.1 % par an en termes réels entre 2000 et 2004. Dans l'UE25, la DIRDE a progressé de 2 % par an entre 2000 et 2004, soit un rythme inférieur de moitié environ à celui de la fin des années 90. Au Japon, en revanche, après 2000, la DIRDE en termes réels a progressé au rythme de 3.6 % par an, soit près du double du taux de la fin des années 90. La DIRDE rapportée au PIB a évolué approximativement de la même façon. Entre 2000 et 2004, elle a fléchi aux États-Unis, passant de 2.1 % à 1.9 % du PIB, s'est maintenue à 1.1 % du PIB dans l'UE25 et a progressé de 2.1 % à 2.4 % du PIB au Japon (graphique 1.9).

Les reculs récents observés dans les dépenses de R-D des entreprises ont effacé certains des gains réalisés au cours de la décennie écoulée, mais on peut raisonnablement tabler sur une croissance future de la DIRDE. Un certain nombre de pays membres de l'OCDE ont enregistré des gains appréciables dans l'intensité de la DIRDE au cours de la décennie écoulée. La Finlande, l'Islande, le Danemark, l'Autriche, la Suède et le Japon ont tous enregistré des gains de 0.5 à 1.0 point de pourcentage entre 1995 et 2004 (graphique 1.10). Cela dit, dans la plupart des pays, la progression de la R-D dans les entreprises a été

**Graphique 1.9. Dépenses de R-D des entreprises dans les grandes régions de l'OCDE, 1991-2004<sup>1</sup>**

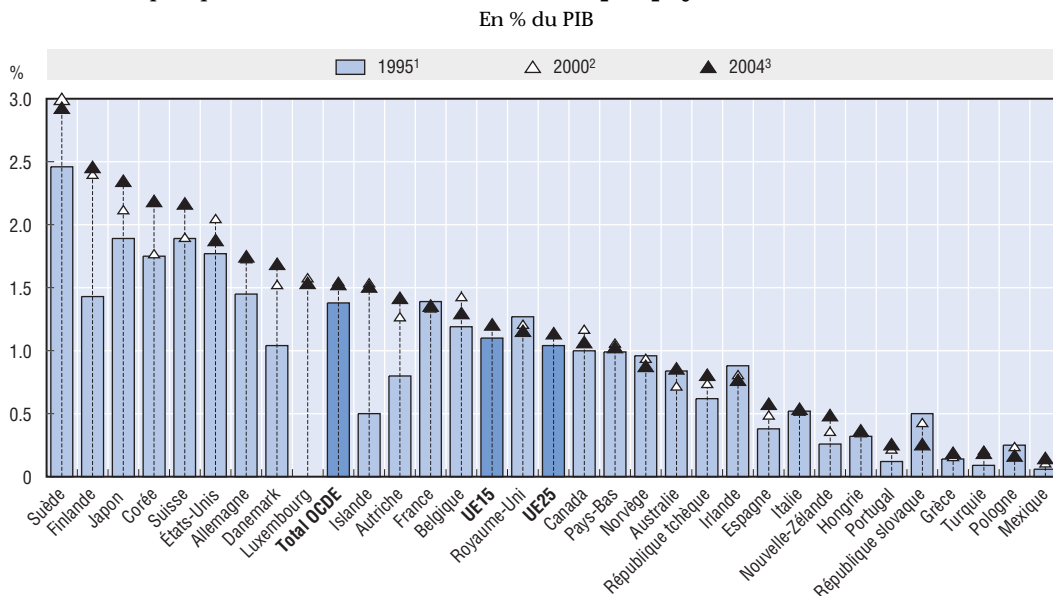


1. Les données sont ajustées pour le Japon jusqu'en 1995

Source : Base de données de l'OCDE sur les Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/182810184177>

**Graphique 1.10. Intensité de la DIRDE par pays, 1995, 2000 et 2004**



1. 1993 pour l'Autriche, 1996 pour la Suisse.

2. 1998 au lieu de 2000 pour l'Autriche; 1999 pour le Danemark, la Norvège, la Nouvelle-Zélande et la Suède.

3. 2002 pour l'Autriche et la Turquie; 2003 pour l'Australie, la Grèce, l'Islande, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, le Portugal et la Suède.

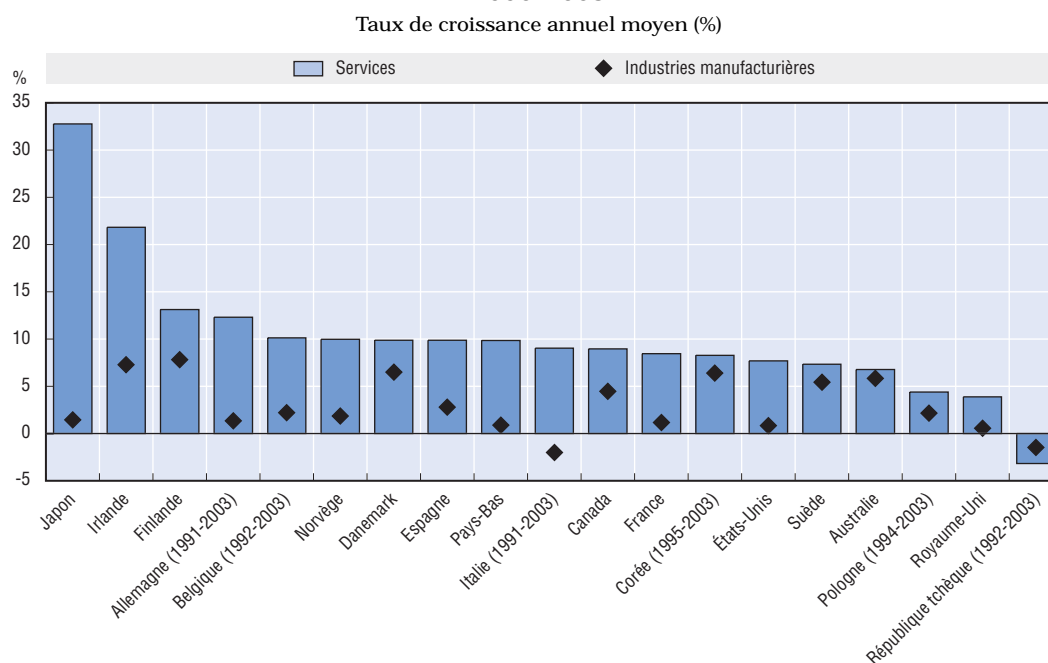
Source : Base de données de l'OCDE sur les Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/636522130728>

beaucoup plus modeste. Les perspectives de croissance future dépendront de l'évolution de l'environnement économique, des incitations spécifiques des pouvoirs publics à l'investissement dans la R-D (telles que les incitations fiscales), et de la capacité des économies à développer leurs industries de haute technologie.

Outre ces changements dans les niveaux globaux de la R-D réalisés par les entreprises, il importe tout autant de considérer l'évolution dans la nature des entreprises réalisant cette R-D et engagées dans des activités d'innovation. De plus en plus, l'innovation se déplace vers le secteur des services. Bien que l'industrie manufacturière continue d'assurer la majeure partie de la R-D, les investissements du secteur des services dans la R-D progressent plus rapidement. Entre 1990 et 2003, la R-D du secteur des services a progressé à un rythme annuel moyen de 12 % dans l'ensemble des pays membres de l'OCDE contre environ 3 % dans le secteur manufacturier (graphique 1.11). De ce fait, les services ont assuré plus d'un quart de la R-D totale du secteur des entreprises dans la zone de l'OCDE en 2002, soit une progression de 8 points de pourcentage par rapport à 1993. Dans plusieurs pays, plus d'un tiers de la R-D totale du secteur des entreprises est exécuté dans le secteur des services : Australie (42 %), Danemark (40 %), États-Unis (39 %), Canada (36 %), République tchèque (35 %) et Norvège (33 %).

Graphique 1.11. **Dépenses de R-D des entreprises dans le secteur des services, 1990-2003**



Source : Base de données ANBERD de l'OCDE, 2005.

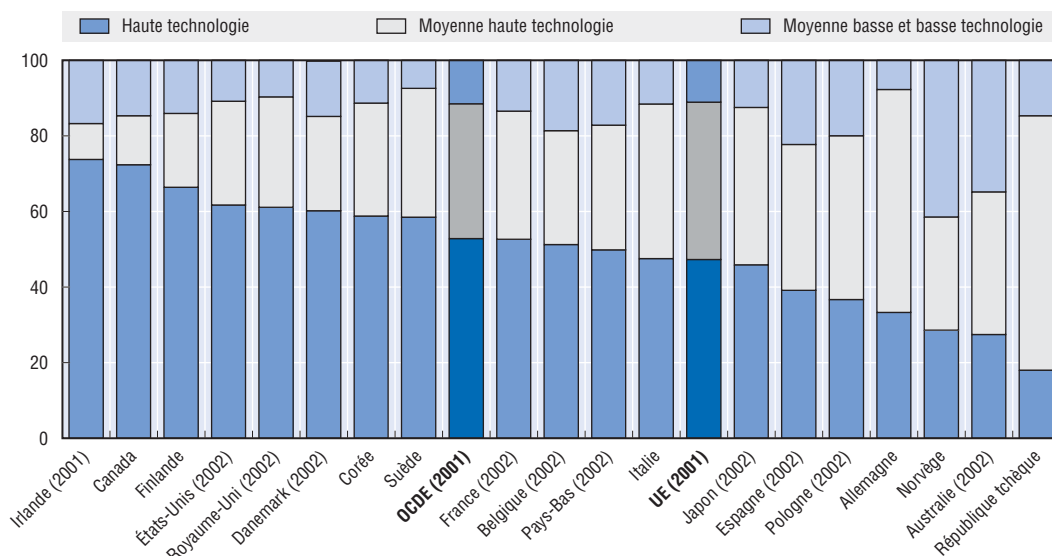
StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/561100546072>

Bien qu'une partie de la croissance rapide de la R-D dans le secteur des services puisse s'expliquer par une meilleure mesure de la R-D dans ce secteur et par la reclassification de certaines activités manufacturières dans la catégorie des services (du fait que leurs activités de services se sont développées), celle-ci reflète également des progressions en termes réels de la R-D réalisée par des entreprises du secteur des services, sous l'effet de la concurrence et de l'externalisation accrue de la R-D par les entreprises manufacturières et les pouvoirs publics. Des enquêtes récentes sur l'innovation révèlent que la part des entreprises innovantes dans les secteurs des services financiers et des services aux entreprises est supérieure à celle observée dans le secteur manufacturier. Comme l'on peut donc s'y attendre, les services aux entreprises et les postes et télécommunications

exécutent plus des trois quarts de la R-D du secteur des services dans la plupart des pays. Les entreprises de services financiers n'investissent guère dans la R-D, mais elles font état d'activités de formation de leur personnel et de l'acquisition et de la mise en œuvre de nouveaux équipements.

Le secteur manufacturier reste une importante source d'innovation et il continue d'assurer la plus forte part des dépenses de R-D dans la plupart des pays de l'OCDE. Au sein du secteur manufacturier, les branches à forte et moyenne-forte intensité de technologie continuent de voir leurs contributions progresser en termes de valeur ajoutée et d'exécution totale de la R-D par rapport aux branches à moyenne-faible et faible intensité de technologie<sup>4</sup>. Dans la zone de l'OCDE, les industries à forte intensité de technologie (notamment le secteur aérospatial, l'industrie pharmaceutique, l'équipement informatique, les équipement de radio, de télévision et de communications ainsi que l'instrumentation) représentent plus de 53 % de la R-D totale du secteur manufacturier, mais des différences régionales subsistent (graphique 1.12). En 2002, la R-D dans les industries à forte intensité de technologie a représenté plus de 60 % de la R-D totale du secteur manufacturier aux États-Unis, contre 48 % et 46 % dans l'Union européenne et au Japon, respectivement. Les dépenses de R-D du secteur manufacturier se dirigent principalement vers les industries à forte intensité de technologie en Irlande, au Canada et en Finlande. Les industries à moyenne-forte intensité de technologie, comme la construction mécanique et la chimie, assurent 50 % ou plus de la R-D en République tchèque et en Allemagne. La Norvège est le seul pays de l'OCDE dans lequel les industries à moyenne-faible et faible intensité de technologie réalisent plus de 40 % de la R-D du secteur manufacturier.

**Graphique 1.12. Part de la R-D du secteur des entreprises réalisée dans le secteur manufacturier, selon l'intensité technologique, 2003 ou dernière année disponible**



Source : Base de données STAN de l'OCDE, 2005.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/056348501768>

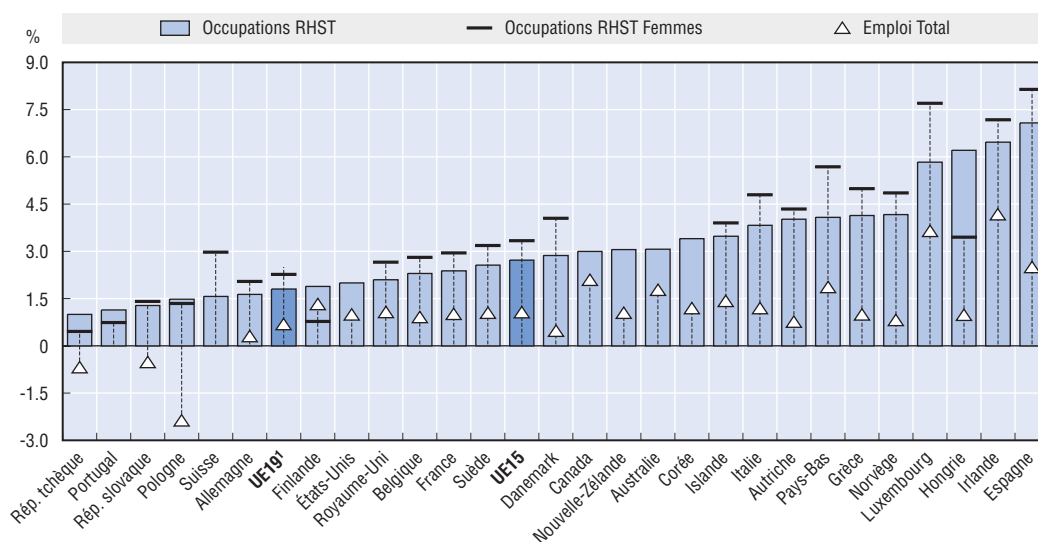


## Ressources humaines

La poursuite de l'évolution vers l'économie du savoir et l'expansion des industries fondées sur la connaissance ont accru la demande de spécialistes de toute nature, notamment de scientifiques et d'ingénieurs. Dans l'ensemble de l'OCDE, les taux de croissance de l'emploi dans les professions spécialisées ont été supérieurs, souvent de beaucoup, à la croissance globale de l'emploi. Dans l'UE15, par exemple, l'emploi dans les professions intellectuelles et scientifiques a progressé à un rythme annuel moyen de 2.7 % entre 1995 et 2004, alors que l'emploi global n'augmentait que de 1.1 % (graphique 1.13). En Hongrie, en Irlande et en Espagne, l'emploi dans les professions intellectuelles et scientifiques a progressé de 6 à 7 % par an, alors que l'emploi total augmentait de 1 % en Hongrie de 4.2 % en Irlande et de 2.5 % en Espagne. Aux États-Unis, l'emploi dans les professions intellectuelles et scientifiques a progressé de 2 % par an, soit deux fois plus vite que l'emploi global.

Graphique 1.13. **Emploi dans les professions intellectuelles, scientifiques et techniques**

Taux de croissance annuel moyen, 1995-2004<sup>1</sup>



1. 1996 au lieu de 1995 pour la Hongrie, la Norvège, l'Australie, la Nouvelle-Zélande et la Suisse; 1997 pour la Suède, la Finlande, la Pologne et la République tchèque; 1998 pour la République slovaque et le total UE19. 2003 au lieu de 2004 pour les Pays-Bas; 2002 pour la Corée, le Canada et les États-Unis.

Source : Calculs de l'OCDE sur la base de données de l'enquête de l'UE sur la population active, juin 2005; de l'US Current Population Survey, 2003, de l'enquête canadienne sur les forces de travail, 2003, de l'enquête coréenne sur la population économiquement active, 2003 et des recensements australien et néo-zélandais de 2003.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/320234045184>

Une telle croissance nécessite des travailleurs ayant un niveau d'instruction élevé et disposant d'un éventail de compétences, et elle peut peser sur les systèmes d'enseignement nationaux. Les chercheurs constituent un ensemble particulièrement important de spécialistes car ils sont au centre des systèmes de R-D et nécessitent une formation spécialisée, qui s'étend souvent sur de nombreuses années (enseignement supérieur et au-delà)<sup>5</sup>. En 2002, environ 3.6 millions de chercheurs participaient à des activités de R-D dans la zone de l'OCDE, contre 2.3 millions en 1990. Cela représente environ 8.3 chercheurs pour 1 000 salariés, soit une progression significative par rapport au niveau de 1995 de

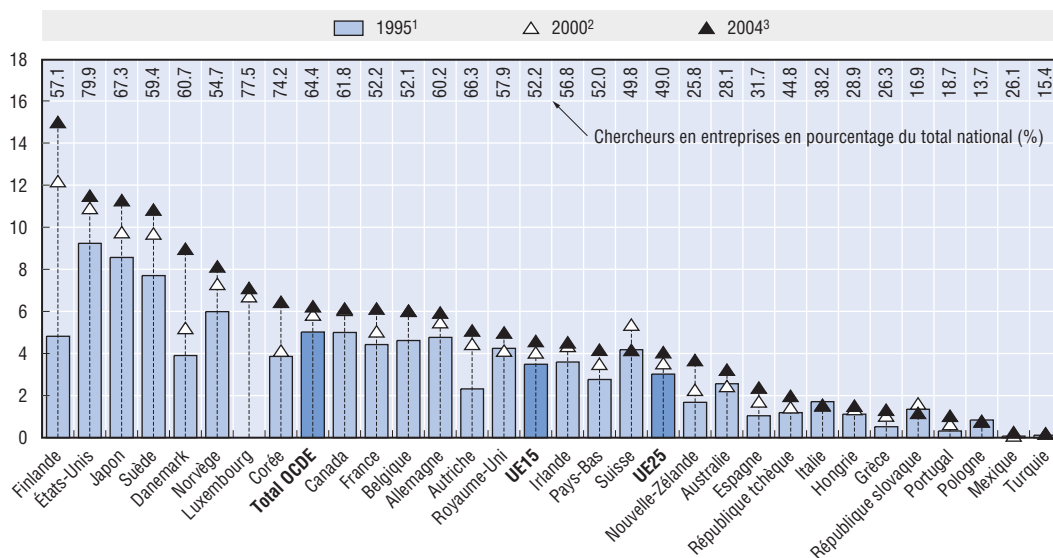
7 chercheurs pour 1 000 salariés. Sur ces 3.6 millions de chercheurs, la plupart travaillaient dans le secteur des entreprises et un peu plus de 25 % dans le secteur de l'enseignement supérieur. Les pays bénéficiant de secteurs de haute technologie solides, comme la Finlande, le Japon et la Suède, enregistrent parmi les plus fortes densités de chercheurs, la Finlande atteignant 17.3 chercheurs pour 1 000 salariés en 2004, contre 8.2 pour 1 000 en 1995. Le nombre de chercheurs pour 1 000 salariés en République tchèque, en Hongrie, en Pologne et en République slovaque demeure inférieur à la moyenne de l'OCDE et varie entre 3.4 et 5.2 chercheurs pour 1 000 salariés, malgré une croissance limitée.

Les chercheurs en entreprise continuent de représenter l'essentiel de la population de chercheurs. En 2002, quelque 64 % de l'ensemble des chercheurs dans les pays de l'OCDE (soit 2.2 millions sur un total de 3.4 millions) travaillaient dans le secteur des entreprises, chiffre qui n'a guère évolué par rapport à la décennie précédente. Néanmoins on observe des différences régionales marquées. Les chercheurs en entreprise représentaient environ 80 % des chercheurs aux États-Unis en 2002, tandis qu'au Japon et en Corée, ils représentaient en 2004 respectivement 67 % et 74 % de la population de chercheurs. Ces chiffres sont nettement supérieurs à ceux de l'UE25, où les chercheurs en entreprise ne représentaient que 49 % de la population de chercheurs en 2003, proportion qui a légèrement augmenté ces dernières années avec l'augmentation de la DIRDE. Néanmoins, les taux relativement faibles de chercheurs en entreprise constituent toujours un problème dans l'Union européenne, d'autant que la région s'efforce de concrétiser un objectif consistant à porter ses dépenses de R-D à 3 % du PIB d'ici 2010, ce qui selon certaines estimations nécessiterait 70 000 chercheurs supplémentaires, pour l'essentiel dans le secteur des entreprises.

L'évolution de la population des chercheurs en entreprise suit celle des dépenses de R-D. Entre 1995 et 2004, le nombre de chercheurs en entreprise pour 1 000 salariés est passé de 5 à 6.3 (graphique 1.14). Les gains les plus forts ont été enregistrés en Finlande, où le taux de chercheurs en entreprise pour 1 000 salariés est passé de 4.8 à 15.1. Au Japon et aux États-Unis, le taux est passé d'environ 9.0 à 11.5. Le nombre de chercheurs en entreprise pour 1 000 salariés est nettement inférieur à la moyenne dans l'UE et demeure à 1.5 pour 1 000 ou moins dans la plupart des pays d'Europe orientale. La baisse des dépenses de R-D des entreprises a limité la croissance du nombre de chercheurs en entreprise dans plusieurs pays au cours des années récentes, mais la plupart des pays membres font état d'une augmentation du nombre de chercheurs en entreprise, qui accompagne des augmentations des dépenses de R-D des entreprises. En Espagne, par exemple, le nombre de chercheurs en entreprise est passé de 20 869 en 2000 à 32 054 en 2004<sup>6</sup>; en Australie, il est passé d'environ 16 000 à plus de 22 000 (2003), tandis qu'au Japon il a progressé de 421 363 à 450 868; en Corée, il a fortement augmenté, passant de 71 894 à 115 850.

Le nombre des chercheurs dans l'enseignement supérieur a également continué de progresser (graphique 1.15). Entre 1997 et 2003, le nombre de chercheurs dans le secteur de l'enseignement supérieur des pays de l'UE25 est passé de 350 000 à plus de 430 000. Le nombre de chercheurs du secteur public, toutefois, a légèrement baissé par rapport à son niveau record de 2000. Dans l'ensemble de la zone de l'OCDE, le nombre de chercheurs du secteur public a légèrement fléchi, passant de 275 745 en 2000 à 275 195 en 2004. Les chercheurs du secteur public représentent près de 8 % de la population active totale de chercheurs en 2002, soit un recul de près de 10 % par rapport à 1991, mais ceux-ci continuent de représenter une part significative dans plusieurs pays d'Europe orientale. En République tchèque, en Hongrie, en Pologne et en République slovaque, les chercheurs du secteur public représentaient encore 25 % ou plus de l'ensemble des chercheurs en 2004.

Graphique 1.14. Nombre de chercheurs en entreprise pour 1 000 salariés dans l'industrie



1. 1993 au lieu de 1995 pour l'Autriche; 1996 pour la Suisse.

2. 1999 au lieu de 2000 pour la Suède, le Danemark, la Norvège, la Nouvelle-Zélande et le Mexique; 1998 pour l'Autriche.

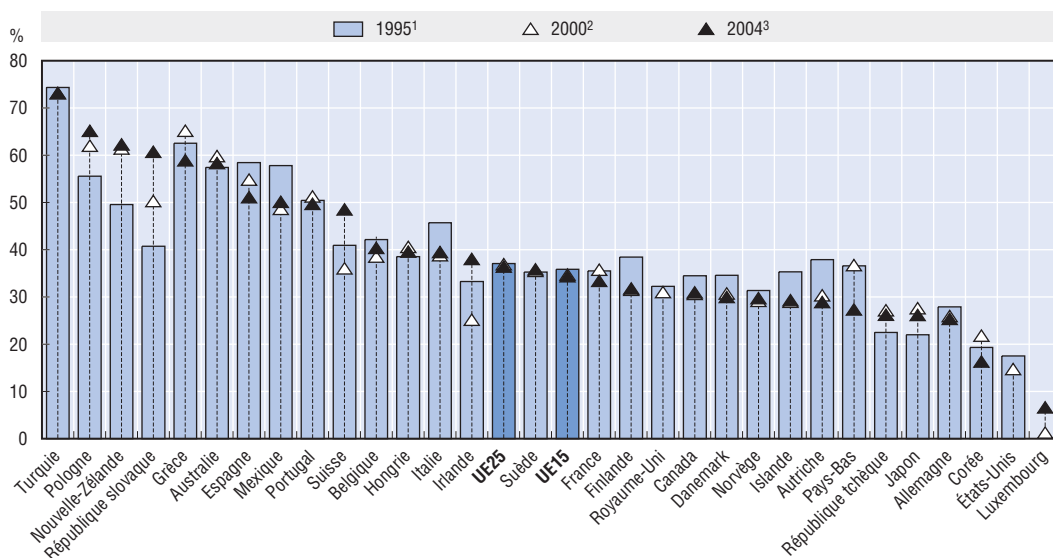
3. 2002 pour l'Autriche, le Canada, la Turquie, les États-Unis et le total OCDE; 2003 pour l'Australie, la France, l'Allemagne, la Grèce, l'Italie, le Mexique, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, la Suède, l'UE25 et l'UE15.

Source : Base de données PIST de l'OCDE, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/574232265631>

Graphique 1.15. Chercheurs dans l'enseignement supérieur

En % de l'ensemble des chercheurs



1. 1993 pour l'Autriche, 1996 pour la Suisse.

2. 1998 pour le Royaume-Uni, 1999 pour le Mexique et les États-Unis.

3. 2002 pour l'Australie, l'Autriche, le Canada et la Turquie; 2003 pour la France, l'Allemagne, la Grèce, l'Islande, l'Italie, le Mexique, les Pays-Bas, la Nouvelle-Zélande, la Norvège, le Portugal, la Suède, l'UE15 et l'UE25.

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

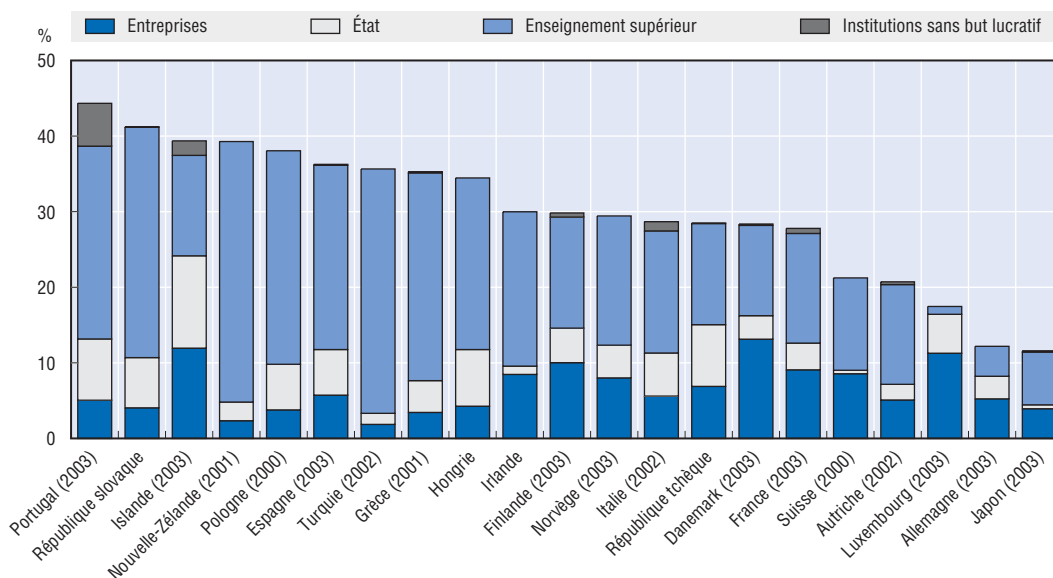
StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/118242068038>

Des inquiétudes subsistent quant à la baisse apparente de l'intérêt porté à la science et aux sciences de l'ingénieur par les jeunes de nombreux pays membres de l'OCDE et par la diminution du nombre de diplômés délivrés dans les disciplines scientifiques et techniques dans certains pays. À l'échelle de l'OCDE, le nombre de diplômés de l'enseignement supérieur en science et technique a progressé au cours des années récentes. Entre 1998 et 2001, le nombre de titulaires d'un diplôme scientifique a augmenté de 5 % par an, passant de 511 000 à 560 000; le nombre des diplômés en sciences de l'ingénieur a progressé plus lentement, de moins de 1 % par an, passant de 657 000 à 669 000. Leur progression a été plus faible que celle du nombre total de diplômés; de ce fait, bien que le nombre de diplômés en sciences ait augmenté, passant de 9.6 % à 10 % de l'ensemble des diplômés, la proportion de diplômés en sciences de l'ingénieur a fléchi, passant de 12.4 % à 11.8 %, du fait pour l'essentiel de reculs aux États-Unis et en Europe, notamment dans les grandes économies européennes (France, Allemagne et Royaume-Uni) et en Europe orientale (République tchèque, Hongrie et Pologne). Il subsiste toutefois des pays, comme l'Espagne, où le nombre de diplômés en sciences et techniques a continué d'augmenter sensiblement.

L'une des stratégies suivies a consisté à essayer d'accroître la participation dans des carrières de chercheurs de populations sous-représentées, notamment les femmes. La sous-représentation des femmes dans les activités de R-D suscite de plus en plus l'attention des décideurs. Dans la plupart des pays pour lesquels des données sont disponibles, les femmes ne représentent que 25 % à 35 % de l'ensemble des chercheurs (graphique 1.16). Bien que les femmes représentent plus de 40 % des chercheurs au Portugal et en République slovaque, leur proportion n'est que de 12 % au Japon et en Corée. On trouve principalement des femmes chercheurs dans le secteur de l'enseignement supérieur, et leur participation est particulièrement faible dans le secteur des entreprises, lequel est le plus gros employeur de chercheurs dans la plupart des pays. Cela s'explique en partie par la répartition inégale des femmes diplômées en sciences et technologie dans les différentes disciplines, celles-ci étant moins nombreuses dans les sciences de l'ingénieur et davantage représentées dans les sciences de la vie et les sciences sociales.

Une autre option a été de recruter des travailleurs et étudiants étrangers, qui sont nombreux à rester dans le pays d'accueil pour y mener une carrière professionnelle, une fois leurs études achevées. Au cours de l'année scolaire 2003/04, les établissements d'enseignement supérieur des États-Unis ont accueilli 82 900 universitaires étrangers chargés d'activités d'enseignement ou de recherche. La plupart se consacraient à la recherche, bien que la proportion de ceux ayant comme fonction principale l'enseignement ou des activités non liées à la recherche aient augmenté au cours de la décennie écoulée. Deux tiers travaillaient par ailleurs dans des disciplines scientifiques ou techniques, dont une proportion en augmentation rapide dans les sciences de la vie et les sciences biologiques. Aux États-Unis 80 % de ces universitaires étrangers étaient originaires de 20 pays seulement (graphique 1.17). Près d'un sur deux était originaire d'un pays de l'OCDE et un quart de l'Union européenne. La Chine était le premier pays d'origine, et l'Asie la région la plus représentée. Environ 18 % des universitaires non américains étaient chinois, environ 8 % étaient coréens ou indiens et plus de 6 % étaient japonais. Parmi les pays européens, l'Allemagne, la France, le Royaume-Uni, l'Italie et l'Espagne ont fourni chacun entre 2 % et 6 % du personnel universitaire étranger. Par ailleurs, le Canada et la Russie ont fourni 5 % et près de 3 % du total, respectivement (voir encadré 1.1).

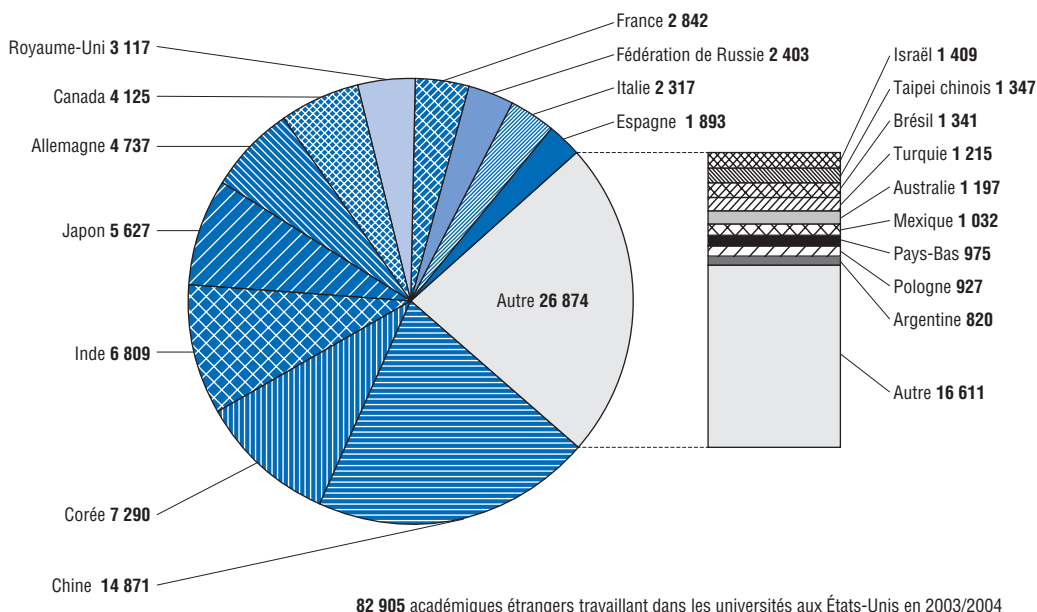
**Graphique 1.16. Chercheurs de sexe féminin, 2004 ou dernière année disponible**  
Par secteur d'emploi, en % de l'ensemble des chercheurs, effectifs



Source : OCDE, base de données sur les Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/431301305210>

**Graphique 1.17. Principaux pays d'origine des universitaires étrangers aux États-Unis, effectifs, 2003/2004**



Source : OCDE, d'après l'Institute of International Education (IIE), avril 2005.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/802000473248>

La mobilité des universitaires rapportée à la taille de la population universitaire locale varie selon les pays. Pour la plupart des pays de l'OCDE, on compte 2 à 4 universitaires titulaires de postes dans des universités aux États-Unis, pour 100 enseignants travaillant dans le pays d'origine. La mobilité des universitaires est particulièrement marquée

### Encadré 1.1. **Carrières de titulaires d'un doctorat**

À la suite à la réunion des ministres de la Science et de la Technologie en 2004, l'OCDE a lancé un projet en collaboration destiné à aider les pays à mieux connaître les titulaires d'un diplôme de haut niveau (doctorat). Il s'agissait d'élaborer un système comparable au plan international d'indicateurs des carrières et de la mobilité, en s'appuyant sur les enquêtes que mènent actuellement de nombreux pays (notamment les États-Unis et le Canada). Un volet important de ce travail consiste à mesurer la mobilité des titulaires de doctorat tant à l'intérieur du pays qu'avec l'étranger. L'intérêt porté aux mouvements avec l'étranger fait que les enquêtes doivent être comparables au plan international, et l'OCDE a noué un partenariat avec les autres organisations internationales intéressées, à savoir l'Institut de statistique de l'UNESCO (ISU) et Eurostat, pour mener à bien cet objectif.

Un Groupe d'experts conjoint OCDE-Eurostat-ISU a travaillé en 2005 pour élaborer un cadre d'indicateurs comprenant trois volets : des lignes directrices méthodologiques, des listes d'indicateurs utiles pour l'action publique et un questionnaire type de base. Un premier recueil de données a été lancé à l'automne 2005, qui a permis de disposer de premiers résultats pour cinq pays : Allemagne, Australie, Canada, États-Unis et Suisse. L'analyse préliminaire des données fait apparaître les principales caractéristiques, en matière de démographie, d'enseignement, de marché du travail et de mobilité, des titulaires de doctorat. Ce projet est également utile parce qu'il permet de recueillir davantage d'informations quantitatives sur les perceptions et les projets des titulaires de doctorat en ce qui concerne leur emploi et la mobilité internationale. Ainsi, des données sur les taux de satisfaction des titulaires de doctorat concernant leurs salaires, leurs conditions de travail ou leurs possibilités de carrière peuvent être d'une grande utilité pour orienter les systèmes de recherche. Les prochaines étapes du projet consisteront notamment à finaliser et approuver les nouveaux principes méthodologiques, on l'espère d'ici la fin de 2006, et à promouvoir leur mise en œuvre future dans un grand nombre de pays de l'OCDE et d'économies non membres.

en Corée (13), en Russie (8), et au Taipei chinois (6). L'expansion de la population d'universitaires étrangers aux États-Unis est alimentée par une arrivée massive et soutenue d'universitaires asiatiques. Bien qu'un grand nombre d'universitaires asiatiques travaillaient déjà dans des universités américaines au milieu des années 90, le nombre d'universitaires originaires de Corée, d'Inde et de Chine a continué de croître à des taux annuels moyens de 9 %, 6 % et 4 %, respectivement. La mobilité des universitaires originaires de Turquie (7.7 %) et de Russie (6.6 %) a également augmenté. Toutefois, la mobilité des universitaires en provenance de pays européens s'est ralentie. Le nombre d'universitaires originaires de Finlande, de Hongrie et d'Islande a fléchi de plus de 2.5 % par an entre 1995 et 2004. Bien que la plupart des universitaires étrangers soient des hommes, les femmes sont plus nombreuses que par le passé; en 2003/04, un tiers des universitaires étrangers aux États-Unis étaient des femmes.

## **La production scientifique et technologique a augmenté**

### **Davantage de publications scientifiques et techniques**

La progression du financement de la R-D a conduit à une multiplication des publications scientifiques et technologiques. Entre 1996 et 2003, le nombre d'articles publiés est passé de 516 000 à près de 584 000, soit un bond de plus de 13 % (tableau 1.2). Les taux de progression au Japon et dans l'UE15 ont été considérablement plus importants

**Tableau 1.2. Articles scientifiques par région géographique et discipline scientifique et technologique**

	Nombre total d'articles <sup>1</sup>		Sciences de la vie (%)		Sciences physiques (%)		Sciences de l'ingénieur, technologie et mathématiques (%)		Sciences sociales et sciences du comportement (%)	
	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003
États-Unis	201 798	211 233	54.1	54.1	22.4	22.2	8.0	10.7	8.8	6.4
UE15	193 172	220 002	54.3	52.1	31.6	30.1	7.5	9.6	4.4	5.5
Japon	50 392	60 067	50.1	46.8	38.3	38.6	10.4	12.5	1.0	1.8
Total OCDE	516 043	583 913	53.2	51.8	28.7	28.2	8.1	10.7	6.1	5.4
Monde	593 568	698 726	50.8	48.7	31.4	31.3	8.7	11.2	5.7	5.3

1. Comprend les sciences de la santé et des disciplines spécialisées qui ne sont pas mentionnées ici (voir l'annexe).  
Source : Fondation nationale des sciences des États-Unis, *Science and Engineering Indicators*, 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/454343121858>

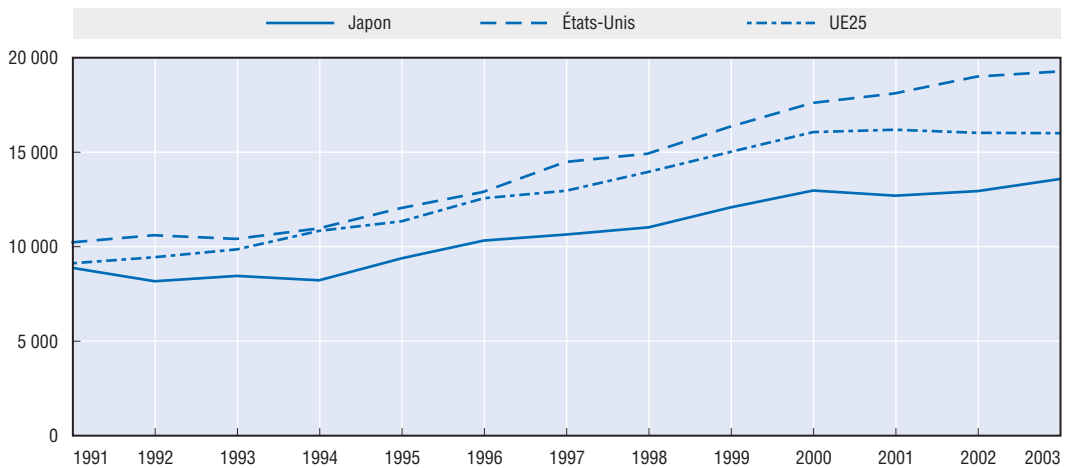
qu'aux États-Unis, mais ils sont néanmoins restés en deçà de ceux d'autres pays d'Asie, qui partaient de niveaux beaucoup plus bas. Des différences régionales subsistent. Au Japon, la part dans le total des publications a augmenté dans les sciences physiques, les sciences de l'ingénieur, la technologie et les mathématiques, ainsi que dans les sciences sociales et les sciences du comportement, et baissé dans les sciences de la vie. L'Union européenne a enregistré des baisses dans les sciences de la vie et sciences physiques, mais des gains dans les autres disciplines. Aux États-Unis, la part des sciences de l'ingénieur, de la technologie et des mathématiques a augmenté, tandis que celle d'autres disciplines reculait, à l'exception des sciences de la vie qui n'ont pas évolué. Ces résultats ne sont pas surprenants étant donné les différences observées dans l'investissement dans la R-D.

### **Une progression plus lente de la protection par brevet**

Les évolutions dans les dépenses de R-D des entreprises sont à l'image de celles observées en matière de protection par brevets, ces derniers représentant un moyen de codifier et de protéger les inventions élaborées dans le cadre du processus d'innovation. Au cours de la décennie écoulée, le nombre de brevets demandés (et accordés) auprès des principaux bureaux de brevets de l'OCDE – Office européen des brevets (OEB), Japan Patent Office (JPO) et US Patent and Trademark Office (USPTO) – a continué d'augmenter. Avec le recul de la R-D dans le secteur des entreprises au début de la décennie, le rythme de progression des dépôts de brevets s'est ralenti. Les demandes de brevets auprès de l'OEB, qui avaient progressé de plus 5 % par an au cours de la seconde moitié des années 90, ont stagné en 2001 et 2002, mais marqué des signes de reprise en 2003 et 2004. De la même manière, le nombre de demandes de brevets auprès de l'USPTO a progressé en moyenne de 7.3 % par an entre 1991 et 2001, mais fléchi d'environ 2.5 % en 2002 et 2003. Leur taux de croissance est passé à 4.5 % en 2004, mais il demeure inférieur aux niveaux de la fin des années 90. La croissance observée auprès des bureaux de brevets français et britannique est demeurée stable au cours des années récentes, alors que le bureau des brevets canadien a fait état d'une croissance de 3.5 % par an entre 1991 et 2000 (OCDE, 2005a).

Les statistiques sur les familles de brevets font également apparaître un certain ralentissement, après une croissance rapide dans les années 90<sup>7</sup>. Le nombre de familles de brevets est passé d'environ 30 000 en 1991 à 52 000 en 2003, après plusieurs années de croissance rapide entre 1994 et 2000 (graphique 1.18). Le rythme s'est considérablement ralenti après 2000, comme cela avait été le cas à la fin des années 80, du fait dans une large

Graphique 1.18. Familles triadiques de brevets, 1985-2002



Source : Base de données de l'OCDE sur les brevets, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/123373688787>

mesure d'une stagnation du nombre de familles de brevets détenus par des inventeurs au Japon et dans l'UE25. Le nombre de familles de brevets détenus par des inventeurs des États-Unis a continué de croître après 2000, bien qu'il ait marqué des signes de ralentissement entre 2000 et 2003. Sur la période de 11 ans comprise entre 1991 et 2002, la part des familles de brevets détenue par des inventeurs des États-Unis et de l'UE a légèrement augmenté, tandis que la part correspondante pour le Japon a diminué.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer le ralentissement observé dans les dépôts de brevets auprès des principaux bureaux. Celui-ci tient surtout au fléchissement des investissements dans la R-D par l'industrie. Ce fléchissement dans la R-D des entreprises intervenu après 2000 a sans doute freiné le rythme des inventions. De la même manière, on peut penser que la reprise récente des dépenses de R-D va stimuler les dépôts de brevets. Dans le même temps, les efforts de réduction des coûts peuvent avoir pesé sur les dépôts de brevets. Dans le climat économique plus difficile des premières années de la décennie, il se peut que les entreprises aient choisi de déposer moins de demandes de brevets pour éviter d'avoir à acquitter les droits coûteux d'enregistrement, de renouvellement et de protection juridique. De fait, parmi les entreprises de l'UE, le rapport entre les familles triadiques de brevets déposées et la R-D financée par l'industrie a fléchi après 2000, les reculs les plus forts étaient enregistrés parmi les entreprises de Finlande, de Suède et du Danemark. Les ratios pour les familles de brevets au Japon et aux États-Unis n'ont cependant pas fléchi, et sont demeurés stables entre 2000 et 2002.

L'évolution future des dépôts de brevets dépendra autant des rythmes d'invention que de l'évolution des stratégies de gestion des brevets au sein des entreprises. Des enquêtes récentes indiquent que les entreprises sont davantage susceptibles de breveter des inventions aujourd'hui qu'elles ne l'étaient il y a une décennie, du fait en partie de l'élargissement des critères de brevetabilité (par exemple pour les inventions génomiques et logicielles) et du renforcement des mesures contre la contrefaçon. Dans le même temps, les entreprises exploitent leurs brevets de façon plus diversifiée. Ces derniers permettent aux entreprises non seulement de protéger leurs inventions contre la contrefaçon, mais aussi de conclure des accords de licences croisées, de générer des recettes par la cession de



licences et d'attirer du capital-risque ou d'autres types de financement (OCDE, 2006c). Les entreprises s'engageant dans des innovations plus ouvertes, en collaboration, elles se tournent de plus en plus vers des organisations extérieures pour se fournir en composants, en technologie et en connaissances, à travers à la fois des transactions de type commercial (par exemple licences, achats) et un échange plus ouvert de l'information. Cette évolution pourrait accroître la valeur des brevets pour les entreprises, dans la mesure où celles-ci s'efforcent de revendiquer la propriété d'actifs intellectuels qu'elles pourraient vendre à d'autres ou partager avec eux.

Néanmoins, d'autres formes de gestion de la propriété intellectuelle pourraient également gagner en importance, ce qui limiterait la progression de la protection par brevet. Dans certains secteurs de l'économie, par exemple les technologies de l'information, les délais nécessaires pour la délivrance d'un brevet peuvent être considérablement plus longs que le rythme d'invention et d'obsolescence, ce qui rend des mécanismes comme le copyright plus intéressants. Dans le secteur du logiciel, de nouvelles évolutions du modèle en source libre (qui a déjà droit de cité sur certains segments du marché, comme les systèmes d'exploitation et le courrier électronique) pourraient se substituer davantage au modèle du brevet, bien qu'un grand nombre de brevets relatifs aux logiciels en source libre continuent d'exister. Comme le secteur des TIC représente une forte proportion de l'ensemble des brevets – environ 35 % dans les trois principaux offices de brevets – des évolutions dans la gestion de la propriété intellectuelle dans ce secteur pourraient influencer les statistiques globales concernant les brevets et renforcer l'importance d'autres indicateurs de l'innovation.

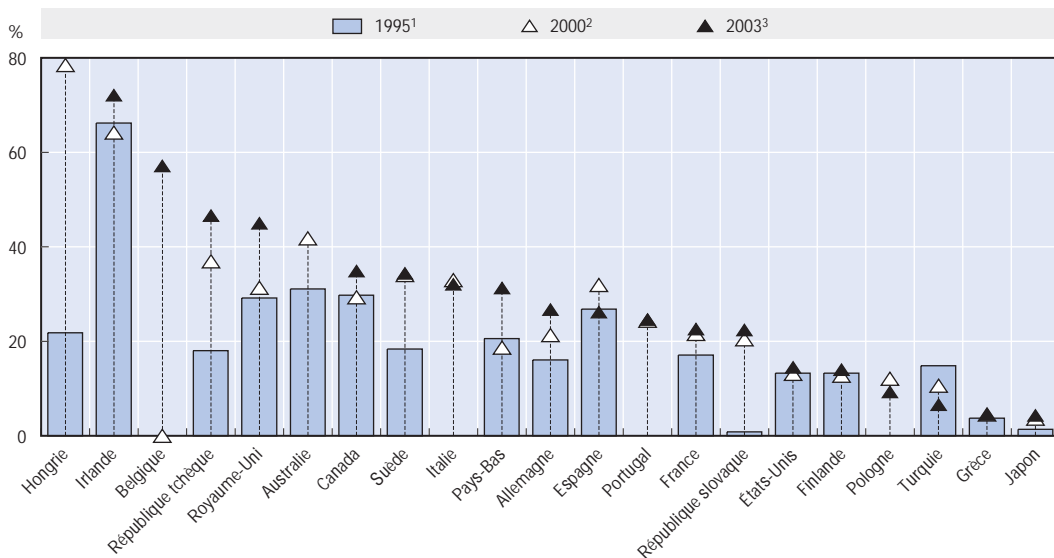
Ce que l'on peut anticiper avec davantage de certitude, c'est que l'internationalisation des dépôts de brevets continuera de contribuer à la croissance de la protection par brevet, comme cela a été le cas au cours des années récentes. La plupart des demandeurs utilisent la procédure du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) pour obtenir une protection internationale de leurs inventions, même si l'utilisation de ce mécanisme a également stagné quelque peu dans les années 2001 et 2002. La part des demandes étrangères auprès des grands bureaux de brevets a continué de croître pour s'établir aux environs de 65 % à l'OEB en 2000 et 47 % à l'USPTO. De plus, la détention d'inventions nationales par des étrangers a également augmenté. En moyenne, environ 16 % de l'ensemble des inventions nationales enregistrées auprès de l'OEB étaient détenues ou codétenues par un résident étranger sur la période 2000-02, soit une progression significative par rapport aux niveaux d'une décennie plus tôt (11 % sur la période 1990-92). La part des inventions nationales à l'USPTO détenues par des intérêts étrangers a également augmenté au cours des années récentes, pour atteindre environ 10 % en 1998-2000, soit une progression de plus de trois points de pourcentage par rapport à 1990-92.

## Un contexte plus global pour l'innovation

La forte croissance des dépenses de R-D dans les pays de l'OCDE dans la première moitié des années 90 s'est accompagnée d'une internationalisation croissante des activités de R-D des entreprises multinationales, liée à une multiplication des infrastructures de R-D implantées à l'étranger. Les statistiques de l'OCDE montrent que la R-D exécutée à l'étranger par des filiales à l'étranger a représenté, en moyenne, nettement plus de 16 % des dépenses totales de R-D industrielle dans la zone de l'OCDE en 2003. Dans la plupart des pays de l'OCDE, la part des filiales à l'étranger dans la R-D industrielle progresse, à mesure que des entreprises étrangères rachètent des entreprises locales exécutant de la

R-D (par exemple dans le cadre de fusions-acquisitions) ou qu'elles créent de nouvelles filiales<sup>8</sup>. Des petits pays comme l'Irlande font en général état d'une progression de la part des dépenses de R-D par les filiales à l'étranger; parmi les grands pays d'Europe, la part de la R-D exécutée par les filiales à l'étranger a varié entre 23 % en France et 45 % au Royaume-Uni en 2003, ces deux pays (de même que l'Allemagne) affichant des gains notables depuis 1995 (graphique 1.19). Aux États-Unis, les filiales à l'étranger ont exécuté plus de 15 % de la R-D du secteur des entreprises, contre 12 % en 1995, et au Canada le chiffre est passé de 30 % à 35 %. Le Japon est le pays enregistrant la plus faible part de R-D exécutée dans des filiales à l'étranger, avec un niveau de 3.6 % de la R-D totale du secteur manufacturier, mais ce chiffre est en progression par rapport au taux de 1.4 % enregistré en 1995. Parmi les pays pour lesquels des données sont disponibles, seuls l'Espagne, les Pays-Bas, la Pologne et la Turquie ont enregistré des reculs dans la part de la R-D exécutée par des filiales à l'étranger au cours de la décennie écoulée, mais dans tous les pays, à l'exception de la Hongrie et de l'Irlande, l'intensité de R-D des filiales à l'étranger (R-D en pourcentage des ventes) est inférieure à celle des entreprises nationales. La Suisse est le seul pays dans lequel les dépenses de R-D de ses filiales à l'étranger sont supérieures aux dépenses de R-D de l'ensemble des entreprises implantées en Suisse.

**Graphique 1.19. Dépenses de R-D des filiales à l'étranger, 1995, 2000 et 2003**  
En pourcentage des dépenses de R-D des entreprises



1. 1996 au lieu de 1995 pour la République tchèque; 1997 pour les Pays-Bas, la Finlande et la Turquie.
2. 1999 au lieu de 2000 pour l'Irlande, l'Espagne, l'Allemagne, la Grèce; 1998 pour la Hongrie et la France.
3. 2002 pour la Suède, l'Italie, les États-Unis, la Turquie, le Japon; 2001 pour l'Allemagne, les Pays-Bas, la Finlande; 2003 pour les autres pays.

Source : Base de données AFA de l'OCDE, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/650701117220>

La mondialisation de l'innovation est de surcroît nourrie par l'accroissement des capacités d'innovation des économies non membres.

### **Évolution dans certaines économies non membres de l'OCDE**

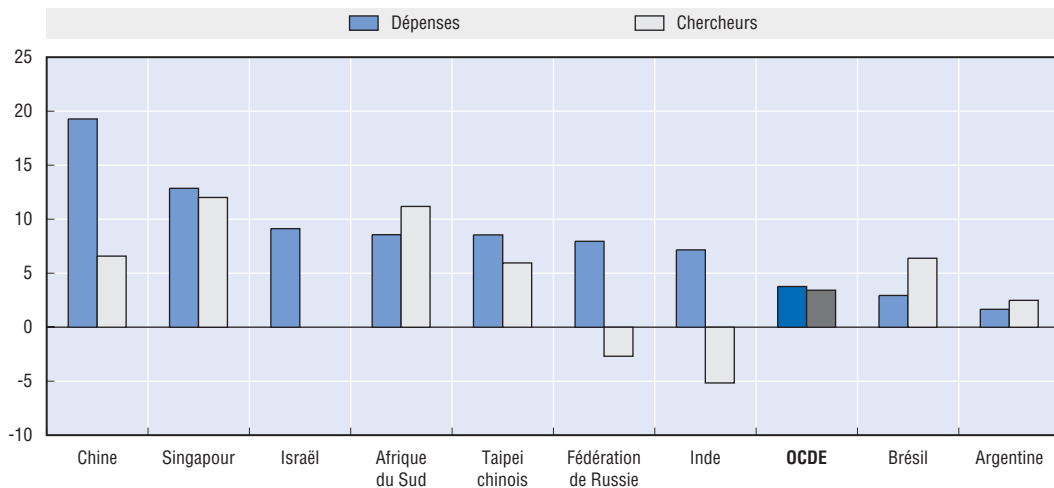
Des économies non membres de l'OCDE ont réalisé d'importants progrès dans le renforcement de leurs activités de R-D et d'innovation et dans leurs politiques y afférentes. On discerne deux tendances claires : une croissance rapide en valeur absolue, à partir de faibles niveaux initiaux, dans les domaines de la R-D et de la protection par brevet, et des contributions en augmentation significative aux activités mondiales de R-D et de dépôt de brevets. Toutefois, ces tendances sont loin d'être uniformes dans l'ensemble des économies non membres, et ce groupe continue de se caractériser par une diversité considérable<sup>9</sup>.

Les économies non membres ont renforcé leur position en termes d'investissement dans la R-D, par rapport aux économies de l'OCDE. La part des économies non membres dans les dépenses de R-D est passée d'environ 10 % en 1996 à 19 % en 2004<sup>10</sup>. En ce qui concerne les ressources humaines en science et technologie, toutefois, la part des économies non membres de l'OCDE n'a pas évolué : le nombre de chercheurs dans les économies non membres considérées dans leur ensemble a représenté environ un tiers du nombre total de chercheurs dans l'ensemble de la zone de l'OCDE tout au long de la période 1996-2002. Comme les coûts salariaux des chercheurs et du personnel de soutien dans la R-D sont en général plus faibles dans ces économies, la progression en pourcentage de leurs dépenses de R-D conjuguée à une stabilité de leur part dans les ressources humaines implique peut-être dans les économies non membres des investissements en augmentation plus rapide dans le capital et l'infrastructure que cela n'a été le cas dans la zone de l'OCDE sur la période.

La Chine, dont les dépenses de R-D entre 1995 et 2004 ont quintuplé en termes réels, suscite une grande attention. Elle se place désormais au quatrième rang mondial par son niveau de dépenses de R-D, qui atteint 94 milliards USD<sup>11</sup>, immédiatement derrière les États-Unis, l'Union européenne et le Japon. Avec un investissement dans la R-D de près de 24 milliards USD, l'Inde occupe le deuxième rang des économies non membres, loin derrière la Chine, mais elle se situe néanmoins à la 8<sup>e</sup> place à l'échelle mondiale, immédiatement après la Corée. Plus loin dans le classement on trouve la Russie (17 milliards USD), le Taipei chinois (15 milliards USD) et le Brésil (14 milliards USD) qui occupent respectivement les 11<sup>e</sup>, 12<sup>e</sup> et 13<sup>e</sup> places dans le monde, entre l'Italie (10<sup>e</sup> place) et l'Espagne (14<sup>e</sup> place). Bien qu'Israël, l'Afrique du Sud, Singapour, l'Argentine et le Chili se caractérisent par des investissements en R-D sensiblement moins importants, ceux-ci se placent néanmoins devant certains petits pays membres de l'OCDE, en valeur absolue.

Cependant, les dépenses de R-D n'ont pas progressé dans toutes les économies non membres. Le graphique 1.20 fait apparaître une grande disparité dans les taux de croissance annuels moyens.

En ce qui concerne la croissance des dépenses de R-D, la plupart des économies non membres examinées ont plus que doublé ces dépenses entre 1995 et 2004, alors que la croissance dans la zone de l'OCDE dans son ensemble atteignait 56 % sur la même période, soit une croissance environ moitié moindre que celle des économies non membres. Toutefois, les pays d'Amérique latine, notamment le Brésil et l'Argentine, ont fait exception, avec des dépenses de R-D progressant non seulement moins que dans les autres pays membres mais aussi moins que la zone de l'OCDE dans son ensemble. Cela implique naturellement des taux de croissance très élevés parmi les pays non membres les plus en pointe. Le Chili affiche les plus mauvais résultats, avec un recul de 9 % de ses dépenses de R-D en un peu plus d'un an entre 2002 et 2003.

Graphique 1.20. **Taux de croissance annuel moyen des dépenses de R-D et du personnel de R-D, 1995-2004 (%)**

Notes : Les taux de croissance reposent sur des données à prix constants. Pour les dépenses : Argentine 1996-2004, Afrique du Sud 1997-2004, OCDE 1995-2003; pour les chercheurs : Argentine et Afrique du Sud 1997-2004, Taipei chinois 1996-2004, Inde 1996-2002 et OCDE 1995-2002. Il existe une rupture dans les séries pour le Taipei chinois en 2002, qui a une certaine incidence sur le taux de croissance.

Source : Base de données de l'OCDE sur les Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006, et OCDE, d'après des sources nationales.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/861714855556>

Les intensités de R-D ont également progressé dans de nombreuses économies non membres (graphique 1.21). La plupart des pays non membres se situent en dessous de la moyenne de l'OCDE, soit 2.26 %, sauf Israël et le Taipei chinois, qui enregistrent une intensité de R-D plus élevée, de 4.69 % en 2005 et de 2.56 % en 2004, respectivement. De plus, dans ces pays, on constate une progression régulière au cours de la décennie écoulée. Cela est également vrai pour Singapour, dont l'intensité de R-D était considérablement inférieure à la moyenne de l'OCDE, qui s'est hissé jusqu'à la rattraper sur une dizaine d'années. Ces évolutions de l'intensité de R-D résultent probablement de structures industrielles dans lesquelles le secteur des TIC, à forte intensité de recherche, occupe une place relativement importante.

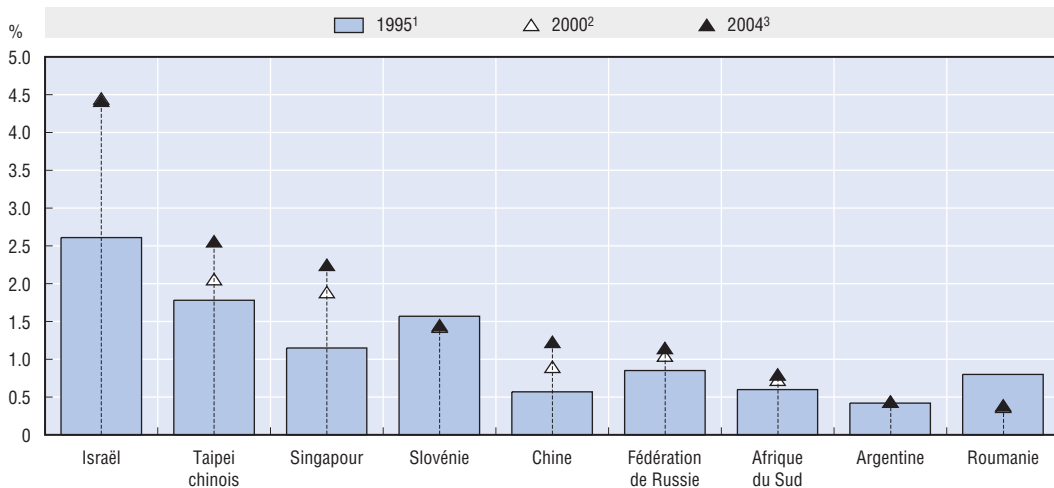
Même dans les pays où les intensités de R-D sont faibles, celles-ci progressent rapidement. Les intensités de R-D de la Chine et de la Fédération de Russie sont encore inférieures de plus d'un point de pourcentage à la moyenne de l'OCDE, mais elles sont passées de 0.57 % à 1.23 % en Chine et de 0.85 % à 1.15 % en Russie entre 1995 et 2004<sup>12</sup>. Les pouvoirs publics de ces pays ont par ailleurs pour objectif d'accroître encore l'intensité de R-D dans les années à venir. En revanche, les intensités de R-D dans des pays comme le Brésil, l'Inde, l'Argentine et la Chine soit sont demeurées stables soit ont fléchi, tandis que l'Afrique du Sud enregistrait une croissance limitée de 0.27 % entre 1997 et 2004. Bien qu'encore nettement inférieure à la moyenne de l'OCDE, l'intensité de R-D de toutes ces économies non membres reste néanmoins supérieure à celle de certains pays membres de l'OCDE.

### **Ressources humaines en sciences et technologie dans les économies non membres**

En ce qui concerne les apports de ressources humaines à la R-D, la Chine se place au deuxième rang mondial, avec 926 000 chercheurs, immédiatement derrière les États-Unis (plus de 1.3 million), mais devant le Japon (677 000). Bien que ses effectifs de chercheurs

Graphique 1.21. **Intensité de R-D dans des pays non membres**

En % du PIB



1. 1996 au lieu de 1995 pour l'Argentine, 1997 pour l'Afrique du Sud.

2. 2001 au lieu de 2000 pour l'Afrique du Sud.

3. 2003 au lieu de 2004 pour l'Afrique du Sud.

Source : OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*, mai 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/102188171105>

aient considérablement diminué au cours de la période post-soviétique, la Russie occupe le 4<sup>e</sup> rang, devant les grands pays européens membres de l'OCDE (mais non devant l'UE dans son ensemble). En dépit de leurs populations très nombreuses, toutefois, l'Inde et le Brésil, avec moins de 100 000 chercheurs chacun, se classent immédiatement derrière les dix premiers pays membres de l'OCDE, derrière l'Espagne mais devant l'Australie.

Comme on l'a vu plus haut, par rapport aux augmentations des dépenses de R-D, les effectifs de chercheurs ont progressé bien moins rapidement dans la plupart des économies non membres. En Chine, les effectifs de chercheurs ont augmenté de 77 % en dix ans, entre 1995 et 2004. Le nombre de chercheurs a progressé rapidement sur la période dans les économies d'Asie orientale comme Singapour (178 %) et le Taipei chinois (59 %), de même qu'en Afrique du Sud (110 % entre 1997 et 2004). Pour les deux pays d'Amérique latine pour lesquels on dispose de données sur les effectifs de R-D, le Brésil a enregistré une croissance de 35 % durant la première moitié des années 2000, et l'Argentine une progression de 19 % sur 7 ans jusqu'en 2004. En revanche, on note une baisse de 22 % en Russie sur la même période, traduisant les ajustements liés à la période post-soviétique, de même qu'une baisse de 3 % en Inde entre 1998 et 2002.

Le nombre de chercheurs pour 1 000 personnes occupant un emploi indique l'intensité de l'apport en personnel de R-D. Pour cet indicateur, les économies non membres se classent relativement moins bien que les pays de l'OCDE. Singapour fait toutefois exception parmi les 8 économies pour lesquelles des données sont disponibles, dans la mesure où ce pays emploie davantage de chercheurs pour 1 000 personnes occupant un emploi que la moyenne de l'OCDE<sup>13</sup>. Le Taipei chinois et la Russie se situent à un niveau proche de la moyenne de l'OCDE, mais les autres pays sont bien en deçà. Ainsi, parmi les BRICS (Brésil, Russie, Inde, Chine, Afrique du Sud) l'intensité du personnel de R-D en Afrique du Sud est inférieure à 1/5<sup>e</sup>, celle en Chine tout juste à 1/7<sup>e</sup> et celle au Brésil seulement 1/8<sup>e</sup> de la moyenne de l'OCDE en 2004.

### Évolution de la protection par brevet parmi les économies non membres

Cette section passe en revue la production d'innovations des économies non membres sous la forme de brevets. Elle analyse les familles triadiques de brevets sur l'ensemble des domaines technologiques au cours des 20 dernières années. Les familles triadiques de brevets sont des séries de brevets enregistrés auprès de l'ensemble des trois grands bureaux de brevets mondiaux – à savoir l'OEB, le JPO et l'USPTO. Le tableau 1.3 montre que le nombre de familles triadiques de brevets reste faible pour les économies non membres, comparé au total pour l'OCDE, mais que les chiffres ont augmenté rapidement, notamment au cours des années récentes, en Chine et au Taipei chinois et dans une moindre mesure en Inde.

Tableau 1.3. **Nombre de familles triadiques de brevets (année de priorité)**

	1985	1990	1995	2000	2001	2002	2003
OCDE	22 687	32 254	34 439	49 217	49 636	50 726	51 754
Argentine	2	6	6	11	8	9	9
Brésil	9	11	13	27	32	32	35
Chili	0	2	2	2	3	4	5
Chine	30	12	19	87	128	144	177
Inde	5	12	12	58	71	78	87
Israël	52	83	154	363	352	331	355
Roumanie	0	0	2	1	3	2	2
Fédération de Russie	20	21	51	65	61	58	56
Singapour	1	4	24	78	84	80	82
Slovénie	0	1	7	9	4	6	..
Afrique du Sud	19	14	24	37	38	37	38
Taipei chinois	5	10	23	77	92	98	108

Note : Brevets ayant tous fait l'objet d'une demande à l'OEB, l'USPTO et le JPO. Les chiffres pour 2000 à 2003 sont des estimations. Les brevets sont dénombrés en fonction de la date de priorité la plus ancienne (première date de dépôt du brevet à l'échelle mondiale), qui est la date la plus proche de celle de l'invention.

Source : OCDE, base de données sur les brevets, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/463726307434>

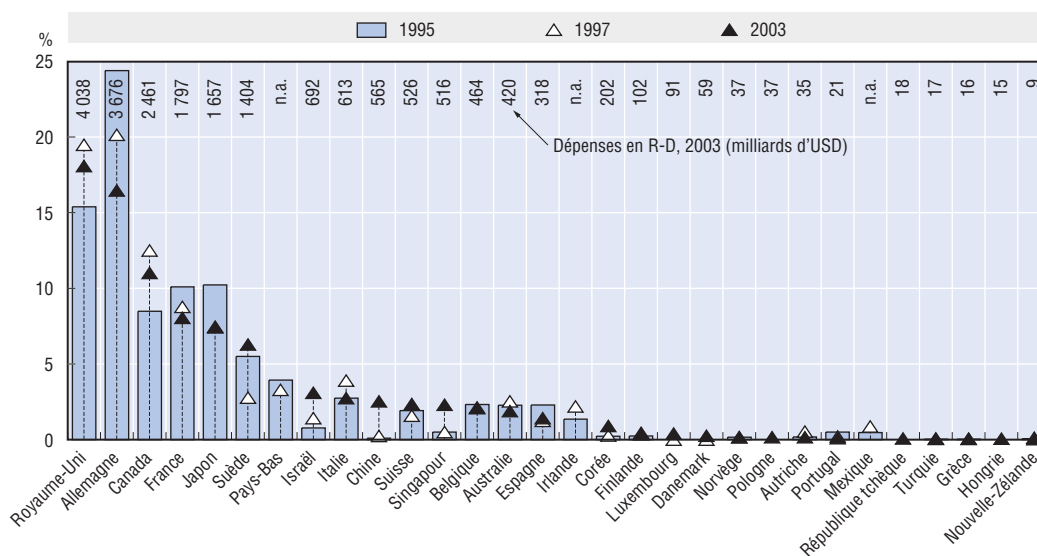
Même si le nombre total de familles triadiques de brevets ayant leur origine dans des économies non membres, comme le Brésil, la Chine, l'Inde et l'Afrique du Sud est très faible, leur part dans le total des familles de brevets augmente rapidement. En 2002, la part de ces quatre pays n'était que de 0.58 % du total des familles triadiques de brevets, mais elle était en forte progression par rapport à sa valeur de 0.15 % en 1991. Dans les secteurs des TIC et de la biotechnologie, on note des progressions significatives, notamment au cours des dix dernières années, à partir de valeurs initiales très faibles, dans les dépôts de brevets à l'OEB. Dans le secteur des TIC, la progression est particulièrement forte pour la Chine, Singapour, Israël et le Taipei chinois. Le dépôt de brevets dans les TIC, notamment par la Chine, devrait vraisemblablement se maintenir, du fait de l'internationalisation accrue de la R-D dans ce domaine. La biotechnologie est cependant aussi un domaine prioritaire important dans la quasi-totalité de ces pays, certains, comme Singapour, investissant fortement dans les installations, les infrastructures et les ressources humaines. Ainsi, bien que le nombre de brevets soit faible et que ceux-ci ne représentent qu'une très petite part comparés aux brevets déposés par l'OCDE, ces tendances positives (et ces progressions en valeur relative) vont certainement se maintenir.

## Chaînes de valeur mondiales

Ces évolutions commencent à avoir une incidence sur la structure des échanges et de l'investissement dans la R-D. Non seulement les entreprises dans des pays comme la Chine, Israël et Singapour sont devenues des maillons importants dans les chaînes de valeur mondiale pour la production de produits manufacturés de haute technologie, mais celles-ci sont également désormais intégrées dans des réseaux de R-D mondiaux. Ainsi, alors que les pays européens continuent d'attirer l'essentiel de l'investissement de R-D à l'étranger des entreprises américaines, la part des pays européens a baissé entre 1994 et 2002, alors que celle de la Chine, Israël et de Singapour progressait sensiblement (graphique 1.22). Les dépenses de R-D des filiales à capitaux américains en Chine ont bondi de 7 millions USD à 650 millions USD entre 1994 et 2002, tandis que celles effectuées en Israël passaient de 96 millions USD à près de 900 millions USD et celles réalisées à Singapour de 167 millions USD à 589 millions USD. Ces chiffres sont supérieurs à ceux des filiales étrangères à capitaux américains dans plusieurs pays de l'OCDE, notamment en Belgique, en Italie et aux Pays-Bas, et traduisent l'intégration d'économies non membres dans les chaînes de valeur mondiale et les réseaux d'innovation.

Graphique 1.22. Répartition géographique des dépenses de R-D à l'étranger des filiales à capitaux américains

En % et en milliards USD



Source : OCDE, base de données AFA, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/713656856173>

## En résumé

Comme les éléments présentés dans ce document le donnent à penser, l'évolution d'ensemble en ce qui concerne la science, la technologie et l'industrie reste positive. Les perspectives d'une progression des investissements dans l'innovation demeurent solides et les structures d'innovation pourraient converger si les conditions économiques mondiales demeurent stables. Les gouvernements nationaux sont résolus à accroître les investissements publics dans la R-D et à continuer de rechercher de nouveaux gains

d'efficience dans les systèmes d'innovation nationaux par une meilleure répartition des ressources, le renforcement des synergies entre la science et l'innovation et de meilleures incitations en faveur de l'innovation par les entreprises.

Néanmoins, les pouvoirs publics devront rester attentifs aux changements significatifs intervenant dans les processus d'innovation et adapter leurs politiques en conséquence. La résurgence des organismes publics de recherche – universités notamment – comme source de connaissances pour l'innovation nécessitera de poursuivre la réforme de leurs modes de gouvernance pour faire en sorte qu'ils maintiennent la qualité de leur production tout en contribuant davantage aux objectifs sociaux et économiques. La baisse du financement par l'industrie de la recherche en universités pourrait également signifier le besoin de mécanismes plus efficaces pour le transfert de connaissances et de technologie. L'essor du secteur des services obligera à prêter attention à tout un ensemble plus vaste d'organismes innovants et à des formes d'innovation qui reposent moins sur la R-D. Le développement de processus d'innovation plus ouverts associant les entreprises, les universités et le secteur public au sein d'un réseau d'innovation plus resserré imposera de prêter encore plus d'attention à la collaboration et aux questions de protection de la propriété intellectuelle. Enfin, la mondialisation contraindra les pouvoirs publics à formuler leurs politiques nationales en tenant compte et en tirant parti des capacités croissantes des pays membres comme des économies non membres. Dans tous ces domaines, les politiques visant à constituer une main-d'œuvre qualifiée demeureront primordiales.

## Notes

1. Une analyse plus complète des avantages et limitations des statistiques de R-D comme indicateur de l'innovation figure dans la publication OCDE (2006a).
2. Mesurée en termes de crédits d'impôt obtenus et utilisés dans l'année en cours. Voir Département des Finances Canada, tableau 2.
3. Données tirées de l'enquête PriceWaterhouseCoopers Money Tree, disponible à l'adresse [www.pwcmoneytree.com/moneytree/index.jsp](http://www.pwcmoneytree.com/moneytree/index.jsp). Selon cette enquête, les investissements en capital-risque aux États-Unis demeurent fortement concentrés, mais l'éventail des branches concernées a évolué au fil du temps. Les entreprises de logiciels continuent de drainer l'essentiel des investissements à risque, avec un apport s'élevant à 4.8 milliards USD, soit 21 % de l'ensemble des investissements en 2005. Les trois secteurs suivants – biotechnologie, télécommunications et appareils médicaux – ont reçu quant à eux 37 % des investissements totaux en 2005, contre seulement 23 % en 2000.
4. Les industries manufacturières sont souvent subdivisées en quatre catégories suivant leur intensité de R-D : forte, moyenne-forte, moyenne-faible et faible intensité de technologie.
5. Les chercheurs sont définis comme les spécialistes participant à la conception et à la création de nouveaux savoirs, produits, procédés, méthodes et systèmes et directement associés à la gestion des projets.
6. Une partie de cette augmentation du nombre de chercheurs en entreprise au Royaume-Uni résulte de la privatisation de la Defence Evaluation and Research Agency en 2001.
7. L'expression *famille de brevets* désigne une série de brevets déposés auprès de l'OEB, du IPO et de l'USPTO pour protéger la même invention. Comme elles correspondent à des brevets déposés auprès des trois grands bureaux de brevets, les familles de brevets sont souvent considérées comme des brevets de haute qualité que les inventeurs espèrent exploiter à l'échelle mondiale et pour lesquels ils sont disposés à payer les droits d'enregistrement et de renouvellement auprès de plusieurs bureaux de brevets. En évitant les comptages multiples des brevets déposés dans les différents bureaux, elles limitent également une partie des effets du dépôt de brevets à l'étranger sur le dénombrement total de brevets.
8. Les statistiques disponibles ne permettent pas une ventilation précise de la R-D exécutée par les filiales à l'étranger en R-D exécutée dans de nouvelles infrastructures et R-D exécutée dans des installations existantes.



9. La sélection des économies couvertes dans cette analyse est limitée par la disponibilité des données et celle-ci comprend, chaque fois que possible, l'Argentine, la Chine, l'Inde, Israël, la Fédération de Russie, Singapour, l'Afrique du Sud et le Taipei chinois.
10. Statistiques sur la R-D converties en parités de pouvoir d'achat (PPA) sur la base des monnaies nationales.
11. Les taux de PPA utilisés pour convertir les données chinoises sont sans doute sous-estimées, ce qui devrait se traduire par une surestimation des dépenses de R-D en dollars sur la base des PPA.
12. Du fait de la récente révision à la hausse du PIB de la Chine, les intensités de R-D ont été considérablement révisées à la baisse.
13. On notera qu'il n'existe pas de données pour Israël.

### **Bibliographie**

Battelle (2006), « 2006 R&D Funding Forecast », *R&D Magazine*, janvier.

IPTS (2006), « Does Europe Perform Too Little Corporate R&D? Comparing EU and non-EU Corporate R&D Performance », Commission européenne, Centre commun de recherche (IPTS-CCR), Séville.

Ministère des Finances Canada (2005), *Dépenses fiscales et évaluations 2005*, ministère des Finances Canada, Ottawa.

OCDE (2005a), *Compendium of Patent Statistics*, OCDE, Paris. Disponible à l'adresse [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).

OCDE (2006a), *Objectif croissance 2006*, OCDE, Paris.

OCDE (2006b), *Perspectives économiques de l'OCDE n° 79*, OCDE, Paris.

OCDE (2006c), « *Research Use of Patented Inventions: Conference Summary* », OCDE, Paris. Disponible à l'adresse [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).



## Chapitre 2

# Évolution récente des politiques nationales de la science, de la technologie et de l'innovation

On trouvera dans ce chapitre un aperçu des tendances clés des politiques nationales de la science, de la technologie et de l'innovation, et notamment des politiques et programmes introduits entre 2004 et 2006. Le chapitre passe en revue les évolutions de la recherche exécutée par le secteur public, des aides publiques à la recherche-développement (R-D) et à l'innovation dans les entreprises, de la collaboration et du fonctionnement en réseau entre organismes participant à l'innovation, de la mondialisation de l'innovation ainsi que de l'évaluation des politiques publiques destinées à stimuler la recherche et l'innovation.

## Introduction

Les pays membres de l'OCDE continuent d'axer leurs politiques et leurs mécanismes financiers sur la stimulation de la science et de l'innovation. Un grand nombre d'évolutions politiques récentes sont le prolongement de tendances apparues plus tôt au cours de la décennie et mises en lumière dans l'édition 2004 des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE*. Alors que certains pays n'ont que légèrement réorienté leur action, d'autres ont rompu radicalement avec le passé. Les tendances qui ressortent sont les suivantes :

- *Les plans nationaux en matière de science et de technologie demeurent importants pour la détermination des priorités.* Plusieurs pays ont élaboré et introduit de nouveaux plans nationaux de politique scientifique et technologique. Ceux-ci offrent une certaine visibilité quant aux engagements actuels et aux orientations futures. Une tendance nouvelle : la planification se fait de moins en moins au niveau des ministères : les organismes de recherche, les agences de financement et les universités doivent procéder à leur propre planification stratégique et à en suivre la mise en œuvre.
- *Les pays continuent de lancer des initiatives de prospective technologique pour identifier les enjeux et exploiter les possibilités* dans des domaines scientifiques et technologiques nouveaux et émergents. La Finlande, la Nouvelle-Zélande, la Corée, l'Italie, l'Islande et le Royaume-Uni ont ainsi mis en œuvre de nouvelles initiatives de prospective. Ces efforts aident à identifier les domaines prioritaires pour la recherche. Dans de nombreux pays les grandes priorités sont la santé, les TIC, l'énergie et l'environnement et, plus récemment, les questions de sécurité. Les nanotechnologies prennent également de l'importance.
- *Les objectifs en matière de R-D contribuent à stimuler la R-D publique et privée.* Un nombre croissant de pays ont fixé des objectifs chiffrés pour les dépenses de R-D, même si les déficits budgétaires sont susceptibles de limiter la croissance de la R-D publique. Bien que seul un nombre limité de pays de l'UE semblent en mesure de réaliser l'objectif d'un niveau de dépenses de R-D représentant 3 % du PIB, cela a néanmoins focalisé l'attention aux plus hauts niveaux du gouvernement sur l'innovation et la nécessité de la soutenir.
- *L'évaluation de la qualité tend à se généraliser comme moyen d'améliorer la recherche sur fonds publics.* Le but des outils d'évaluation de la qualité est de faire en sorte que les financements aillent à des recherches de haute qualité et que les résultats de la recherche contribuent aux objectifs socioéconomiques. L'amélioration de l'accès aux données de la recherche publique est également un moyen de contribuer au transfert du savoir, et de nombreux pays s'efforcent de promouvoir un accès plus ouvert à ces données.
- *L'arbitrage entre financement sur une base concurrentielle et financement institutionnel à long terme demeure problématique* en Allemagne, en Nouvelle-Zélande et au Royaume-Uni. Alors que la tendance était de s'orienter vers des modes de financement davantage basés sur la mise en concurrence, un certain rééquilibrage vers le financement institutionnel est apparu. L'Allemagne a récemment accru le financement institutionnel

en faveur des organismes de recherche publique non universitaire; la Nouvelle-Zélande, qui est allée très loin dans le financement concurrentiel, procède à une réévaluation de ses mécanismes de financement.

- *L'infrastructure attire davantage l'attention* dans de nombreux pays de l'OCDE, notamment l'Allemagne, l'Australie, la Belgique, l'Espagne et le Royaume-Uni. Les inquiétudes quant à la pérennité des capitaux nécessaires pour les dépenses pour l'infrastructure ne se limitent pas aux universités et concernent également les organismes publics de recherche.
- *L'aide à l'innovation fait l'objet d'une rationalisation et d'une centralisation*. Les pays continuent d'accroître les aides à la R-D en entreprise, soit directement (subventions, prêts), soit indirectement (incitations fiscales à la R-D et fonds de capitaux d'amorçage). L'Allemagne, l'Autriche, la Finlande et les Pays-Bas ont rationalisé et regroupé leurs programmes d'aide à l'innovation afin de simplifier leur utilisation par l'industrie. La Hongrie et l'Espagne concentrent leurs ressources sur des programmes de plus vaste portée plutôt que sur des initiatives à petite échelle.
- *L'aide publique à l'innovation en entreprise s'oriente davantage vers le soutien de l'innovation ouverte*. De nombreux pays ont intégré dans leurs initiatives et programmes de soutien à la R-D les concepts de fonctionnement en réseau et de constitution de consortiums, de manière à promouvoir une collaboration plus étroite, notamment autour des régions et des pôles d'innovation, au niveau interentreprises et entre les entreprises et les organismes publics de recherche.
- *Le soutien à l'innovation dans les services se développe*. Compte tenu de l'importance accrue des services pour l'emploi et la croissance, de nombreux pays étudient les moyens d'aménager l'accès aux programmes pour l'innovation afin d'attirer plus efficacement les entreprises de services. Un petit nombre d'entre eux mettent en œuvre des programmes spéciaux pour le secteur des services et beaucoup étudient les moyens de concevoir des programmes génériques en faveur de l'innovation mieux à même de répondre aux besoins du secteur des services.
- *La formalisation du transfert de connaissances entre les universités et l'industrie est d'une importance croissante*, même dans les pays où les relations entre l'industrie et la science sont fortes. De ce fait, un troisième flux de financement est mis en place pour les activités de transfert de connaissances dans les universités. Des efforts spécifiques sont déployés pour améliorer la gestion des droits de propriété intellectuelle (DPI) dans les universités, par exemple l'élaboration de principes directeurs et de contrats-types.
- *Le rôle des échelons inférieurs de l'administration centrale dans la politique d'innovation augmente*. Un certain nombre de pays de l'OCDE s'attachent à stimuler l'innovation au niveau des régions ou des pôles d'activités, et les autorités régionales elles-mêmes prennent une part plus active dans l'élaboration et la mise en œuvre des politiques scientifiques et technologiques en Allemagne, en Australie, en Belgique, en Espagne, en France et au Royaume-Uni.
- *Les inquiétudes perdurent concernant l'offre de scientifiques et ingénieurs*. Les pays continuent d'exprimer leurs préoccupations quant à l'offre future de ressources humaines en science et technologie (RHST). Plusieurs ont pris des mesures pour améliorer la qualité de l'enseignement scientifique à tous les niveaux. Sont également nombreux ceux qui cherchent à développer l'offre en attirant dans les disciplines scientifiques et technologiques davantage de femmes et de représentants de minorités. La mobilité internationale des étudiants et des jeunes chercheurs est également une priorité élevée dans de nombreux pays.

- *L'évaluation prend un caractère holistique.* L'évaluation est un élément essentiel de la gouvernance et de la mise en œuvre de la politique de la science et de l'innovation. Bien que l'efficacité économique et l'efficacité des politiques demeurent la finalité principale de l'évaluation, des pays comme l'Australie, les États-Unis et la Pologne adoptent une approche plus holistique et se concentrent sur les aspects sociaux et environnementaux tout autant que sur les retombées économiques des politiques. On observe également une participation croissante dans le processus d'évaluation d'experts internationaux ou d'organisations telles que l'OCDE ou l'Association européenne de l'université et le Réseau européen pour l'assurance qualité (par exemple au Portugal et en Espagne).

## Stratégies nationales en faveur de la science, de la technologie et de l'innovation

Dans toute la zone de l'OCDE, les autorités continuent d'élaborer des stratégies et plans nationaux pour la science, la technologie et l'innovation. Un certain nombre de plans nouveaux ont été introduits entre 2004 et 2006, et de nombreux pays ont modifié ou développé les plans existants, garantissant ainsi à la fois une certaine continuité de l'action publique et la pertinence face aux évolutions de l'environnement de l'innovation. Ces changements, lorsqu'ils ont été signalés, apparaissent dans le tableau 2.1 dont les éléments clés sont résumés ci-après.

En 2004, l'Australie a renforcé son programme de 2001, *Backing Australia's Ability* (BAA) avec un nouveau train de mesures, *Backing Australia's Ability – Building Our Future through Science and Innovation*. Ce plan élargi prévoit un financement de 5.3 milliards AUD de manière à prolonger l'investissement des pouvoirs publics dans le BAA sur un total de dix années (2001-02 à 2010-11), période au bout de laquelle un total de 8.3 milliards AUD aura été investi dans la science et l'innovation. En annonçant le nouveau train de mesures deux années avant que le financement initial du BAA n'arrive à son terme en 2005-06, le gouvernement a voulu rassurer les chercheurs, universitaires et entreprises sur la continuité de son action. Dans le cadre de ce programme élargi, le niveau du financement sera maintenu aux environs d'un milliard AUD par an de 2006-07 à 2010-11.

En 2005 le Conseil autrichien pour la recherche et le développement technologique, qui est un organisme consultatif du gouvernement fédéral, a lancé Stratégie 2010, qui privilégie les synergies entre les acteurs du système d'innovation. L'un des axes de ce document stratégique est l'amélioration du fonctionnement en réseau et de la coopération entre le secteur scientifique et l'industrie. Afin de combler les lacunes identifiées dans le processus d'innovation, le Conseil a suggéré de développer davantage la recherche en coopération et d'étendre le programme en faveur des centres de compétence, de rechercher l'amélioration de la qualité et l'excellence dans tous les domaines de la recherche et du développement technologique, ainsi que l'amélioration de l'efficacité et de l'efficacité du système de financement. Le ministère de l'Économie et de l'Emploi a aussi lancé un document stratégique, le Plan d'action national pour l'innovation. Les mesures proposées sont un élément du programme national de réforme et du rapport annuel du gouvernement sur l'avancement vers les objectifs de Lisbonne.

Après les élections allemandes en 2005, le nouveau gouvernement (une coalition de conservateurs et de sociaux démocrates) a annoncé son intention d'investir 6 milliards EUR supplémentaires dans la R-D jusqu'en 2009. Il publiera une stratégie détaillée en faveur de la haute technologie à l'automne 2006. Les initiatives en cours lancées sous le précédent gouvernement en 2004 visaient à améliorer le soutien à la R-D publique. On peut

**Tableau 2.1. Plans nationaux révisés ou nouveaux concernant la politique de la science, de la technologie et de l'innovation dans les pays de l'OCDE et dans certains économies non membres, 2006**

	Plan national	Période couverte	Principaux objectifs
Afrique du Sud	Stratégie nationale en matière de R-D	En cours	Promouvoir l'innovation, les ressources humaines en science, ingénierie et technologie; et développer un système gouvernemental de soutien à la science et la technologie efficace.
Allemagne	Nouvelle stratégie pour la haute technologie	2006-09	Le nouveau gouvernement a annoncé son intention d'investir 6 milliards EUR supplémentaires dans la R-D.
Australie	Backing Australia's Ability – Building Our Future through Science and Innovation	2004-10	Renforcer la capacité de l'Australie à produire des idées et à entreprendre des recherches; accélérer la commercialisation des idées et développer et maintenir les compétences. Prévoit un financement d'environ 1 milliard AUD par an jusqu'en 2010.
Autriche	Stratégie 2010; Plan national d'action pour l'innovation	2005-10	Améliorer le fonctionnement en réseau et la coopération entre le secteur scientifique et l'industrie, les conditions cadres et l'infrastructure publique; financer l'innovation; assurer des ressources humaines pour l'innovation.
Belgique	Pacte pour l'innovation de la communauté flamande; « Plan Marshall » pour la recherche de la région wallonne et la Communauté française	À partir de 2005	Politiques de concurrence, entrepreneuriat, fiscalité, formation et recherche.
Canada	Stratégie fédérale en matière de science et de technologie	À partir de 2006	Le ministre de l'Industrie développe, en collaboration avec le ministre des Finances, une stratégie fédérale de S-T qui doit englober l'ensemble du soutien public à la recherche, y compris l'infrastructure.
Chili	Programme bicentenaire pour la science et la technologie	2003-10	Élaborer un cadre politique et un environnement propice à l'innovation; augmenter la capacité scientifique à travers le soutien public (subventions, marchés publics) et favoriser les consortiums public-privé.
Chine	Principes directeurs nationaux du programme pour le développement scientifique et technologique à moyen et long terme	2006-20	Renforcer les capacités de la Chine en science, technologie et innovation; utiliser l'innovation comme outil pour restructurer l'industrie chinoise; favoriser l'innovation, au lieu de l'investissement, comme moteur de croissance; créer une société sensible à la protection et la conservation de l'environnement; et améliorer les capacités autochtones d'innovation en tant que stratégie nationale prioritaire.
Corée	Plan fondamental pour la science et la technologie révisé	2003-07	Faire avancer le système national de S-T, sélectionner et porter une attention accrue aux futurs domaines stratégiques, renforcer les futurs moteurs de la croissance, rendre plus systémique la capacité d'innovation régionale, créer de nouveaux emplois pour répondre aux besoins d'une société fondée sur le savoir, accroître la participation du public et diffuser une culture scientifique et technique.
Danemark	Progrès, innovation et cohésion	2007-10	Renforcer la compétitivité du Danemark au sein de l'économie mondiale; accroître les investissements publics dans la R-D; améliorer l'efficacité des dépenses publiques dans la R-D et l'enseignement, notamment en allouant davantage de fonds publics à la concurrence ouverte et à l'internationalisation de la R-D; projets de recherche à long terme et projets de recherche stratégique; ressources humaines pour l'innovation. Le gouvernement a annoncé son intention d'investir 1.5 milliard EUR supplémentaires dans la R-D d'ici 2007-10.
Espagne	Ingenio 2010	2005-10	Améliorer la gestion des politiques scientifiques et technologiques en vigueur (le Plan national pour la R-D et l'innovation 2004-07) et cibler des ressources additionnelles sur des interventions stratégiques de manière à réaliser des objectifs plus ambitieux (2 % en 2010).
États-Unis	American Competitiveness Initiative	2006 et suivantes	Renforcer le financement de l'innovation et la compétitivité; promouvoir la valorisation de ressources humaines pour la science et la technologie.
Fédération de Russie	Principes de base de la politique de la Fédération de Russie dans le domaine du développement du système d'innovation	2006-10	Maintenir et développer l'environnement de recherche, s'assurer que la Russie joue un rôle de premier plan dans la science au niveau mondial, encourager et favoriser la coopération entre la communauté scientifique et les entreprises; créer un environnement d'affaires compétitif à travers le transfert des technologies précompétitives et l'orientation de la recherche vers les besoins de l'industrie pour l'innovation.
Finlande	Science, technologie, innovation	2007-11	Porter la part de la R-D de 3.5 à 4 % du PIB d'ici la fin de la décennie. Promouvoir le système d'innovation et renforcer sa capacité à se renouveler; améliorer la base de compétences; améliorer la qualité et la spécialisation de la recherche; promouvoir l'introduction et la commercialisation des résultats de la recherche; mettre en place les « prérequis » économiques, notamment en matière de ressources humaines.

**Tableau 2.1. Plans nationaux révisés ou nouveaux concernant la politique de la science, de la technologie et de l'innovation dans les pays de l'OCDE et dans certains économies non membres, 2006 (suite)**

	Plan national	Période couverte	Principaux objectifs
France	Loi de programme pour la recherche	2006 et suivantes	Améliorer la vision stratégique et la cohérence du système de recherche; développer des interfaces et la coopération entre les acteurs de la recherche publique ainsi qu'entre eux et l'industrie.
Grèce	Cadre stratégique national de référence	2007-13	Les objectifs principaux sont l'utilisation des fonds communautaires européens pour la convergence régionale et communautaire à travers la promotion du capital humain, l'innovation, l'entrepreneuriat, l'emploi et l'amélioration de la qualité de la vie.
Hongrie	Stratégie pour la science, la technologie et l'innovation	2006-13	Porter la dépense totale de R-D à 2.1 % du PIB d'ici 2013 tout en doublant le ratio entreprises/secteur public dans l'exécution de la R-D (entreprise à 1.4 % du PIB, secteur public à 0.7 %). Privilégier des domaines technologiques clés, la commercialisation et les systèmes d'innovation régionaux.
Irlande	Building Ireland's Knowledge Economy: the Irish Action Plan for Promoting Investment in R&D to 2010	2006-10	Promouvoir la R-D pour faire du pays une économie tirée par l'innovation; améliorer la compétitivité; demeurer attractif pour l'IDE; maximiser la cohésion sociale.
Islande	Déclaration de politique du Conseil de la politique scientifique et technologique	2006-09	Accroître les ressources financières pour la recherche et l'innovation et améliorer la coordination; renforcer les universités en tant qu'établissements de recherche par une mise en concurrence pour le financement; redéfinir l'organisation et les méthodes de travail des organismes publics de recherche et encourager la coordination avec les universités et le secteur privé.
Italie	Programme national pour la science et la technologie	2005-07	Soutenir la recherche fondamentale et la recherche à mission orientée; accroître le niveau technologique du système de production, notamment par la création de nouvelles entreprises de haute technologie; développer le capital humain au service de la science; intensifier la collaboration entre les organismes publics de recherche, les universités et les entreprises.
Japon	3 <sup>e</sup> Plan fondamental pour la science et la technologie	2006-10	Par la réforme du système de S-T, faciliter la création et utilisation du savoir, promouvoir la compétitivité nationale et assurer l'émergence d'une société sûre et sécurisée avec un niveau élevé de qualité de vie en développant une économie solide et des industries capables d'innover de manière continue.
Luxembourg	Plan de réforme national	2006-10	Soutenir l'innovation sous toutes ses formes pour améliorer la productivité; porter la R-D en proportion du PIB à 2.4 % en 2008 et à 3 % 2010, et porter le nombre de chercheurs à 10 pour 1 000 d'ici 2010.
Mexique	Programa Especial de Ciencia y Tecnología (PECYT)	2001-06	Élaborer une politique nationale pour la science et la technologie; augmenter la capacité scientifique, améliorer la compétitivité des entreprises.
Norvège	Livre blanc sur l'engagement en faveur de la recherche	2005-10	Accroître la dépense totale de R-D pour la porter à 3 % du PIB d'ici 2010 et rehausser la position internationale de la Norvège en termes de qualifications et connaissances dans les nouvelles technologies. Trois domaines structurels seront prioritaires. L'internationalisation doit être l'axe principal de la politique de la recherche et la recherche fondamentale demeurera un domaine prioritaire. L'accent sera mis sur l'amélioration de la qualité plutôt que sur le renforcement des capacités. La recherche dans les domaines des mathématiques, de la science et de la technologie sera plus particulièrement renforcée. Le gouvernement investira dans l'innovation et le développement industriel fondés sur la recherche.
Nouvelle-Zélande	Picking Up the Pace	2006 et suivantes	Plan destiné à permettre au ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie de fixer des orientations plus claires pour la recherche, de créer un environnement de financement plus stable et d'accélérer la commercialisation de la recherche; soutenir les investissements durables à long terme dans la recherche, la science et la technologie; soutenir les exécutants les plus performants de la recherche; soutenir l'engagement des Néo-zélandais dans la recherche, la science et la technologie et développer les compétences requises pour l'avenir.
Pologne	Hypothèses de la politique nationale de la science, la technologie et l'innovation jusqu'en 2020	2005-20	Accroître l'efficacité des dépenses publiques de R-D; améliorer le choix des priorités en matière de science et de développement technologique; encourager davantage les dépenses de R-D privées par des modifications systémiques, organisationnelles et juridiques; améliorer la participation dans l'Espace européen de la recherche et étendre la coopération internationale.
Portugal	Plan technologique du nouveau plan gouvernemental	À partir de 2006	Stimuler l'innovation; augmenter le nombre de chercheurs au Portugal, accroître l'investissement en R-D dans les secteurs public et privé, stimuler l'emploi scientifique dans ces deux secteurs, et renforcer la culture scientifique et technologique.



**Tableau 2.1. Plans nationaux révisés ou nouveaux concernant la politique de la science, de la technologie et de l'innovation dans les pays de l'OCDE et dans certains économies non membres, 2006 (suite)**

	Plan national	Période couverte	Principaux objectifs
République slovaque	Stratégie de compétitivité de la République slovaque jusqu'en 2010 (également appelée stratégie de Lisbonne pour la Slovaquie)	2006-10	Soutenir la R-D et l'innovation, la société de l'information, le capital humain et l'enseignement, l'environnement des entreprises.
Royaume-Uni	Science and Innovation Investment Framework	2004-14	Conserver et mettre en place des centres d'excellence de niveau international; améliorer la réactivité de la recherche financée sur fonds publics; augmenter les investissements des entreprises dans la R-D; renforcer l'offre de scientifiques, d'ingénieurs et de techniciens; assurer la pérennité et la solidité financière des universités et laboratoires publics; renforcer la connaissance et la confiance du public concernant la recherche scientifique.
Suède	Innovation Suède	2005 et suivantes	Rendre la Suède compétitive en renforçant la base de connaissances pour l'innovation; développer des activités commerciales et industrielles innovantes; promouvoir les investissements publics novateurs et aider les personnes qui innovent.
Suisse	Soutien de l'enseignement, de la recherche et de la technologie	2004-07	Moderniser les structures d'enseignement; accroître les activités de recherche; promouvoir l'innovation; intensifier la coopération nationale et internationale; renforcer l'enseignement, la recherche et la technologie; promouvoir l'esprit d'entreprise; développer les relations entre le secteur scientifique et l'industrie; tirer des enseignements des évaluations comparatives internationales.

notamment mentionner à cet égard l'Initiative en faveur de l'excellence et le Pacte pour la recherche et l'innovation. Il s'agit dans le premier cas de promouvoir l'excellence et la recherche universitaire de haut niveau dans les universités, par le biais d'un soutien financier aux universités représentant 1.9 milliard EUR jusqu'en 2011, dont 75 % fournis par le ministère de l'Enseignement et de la Recherche (BMBF) et le reste par les *Länder*. Trois types d'activités peuvent être soutenus : i) la création de pôles d'excellence universitaires; ii) les études post-licence; et iii) le renforcement de la recherche universitaire de haut niveau international dans certaines disciplines. Le but du Pacte pour la recherche et l'innovation est d'augmenter de 3 % par an jusqu'en 2010 le financement institutionnel des établissements publics de recherche non universitaires qui reçoivent des crédits du gouvernement fédéral (par exemple la société Max Planck, la société Fraunhofer, les centres Helmholtz, l'Association Leibniz). Il s'agit ainsi d'aider ces institutions à mieux planifier et, en combinant des réformes structurelles et d'autres efforts, d'accroître la qualité de la recherche et le transfert des résultats de la recherche vers des applications concrètes.

En Finlande, le nouveau gouvernement s'attache à renforcer l'expertise et l'esprit d'entreprise, conscient que, pour maintenir sa compétitivité, le pays doit promouvoir la R-D, rehausser le niveau d'instruction de la population, mettre en œuvre à l'égard de la politique de revenu un processus de nature coopérative, accroître la productivité du secteur public et accélérer l'utilisation des TIC. L'examen triennal par le Conseil de la politique scientifique et technologique, intitulé *Connaissance, innovation et internationalisation*, a montré que le succès dans le domaine de l'innovation est un facteur clé de la réussite aussi bien des entreprises que des sociétés. En 2005, le gouvernement finlandais a décidé d'accroître le financement du Tekes (agence finlandaise pour l'innovation) de 30 millions EUR et celui de l'Académie de Finlande de 20 millions EUR en 2006-07. Cela représente une augmentation globale du financement public de la R-D de

83 millions EUR par rapport à 2005. Sur ce chiffre, la part de l'Académie est de 34 millions EUR et celle du Tekes de 30 millions EUR. Les aides accordées sur une base concurrentielle représentent désormais 44 % du financement total de la R-D par les pouvoirs publics.

La République slovaque dispose également d'un nouveau Plan d'action pour la science, la recherche et l'innovation qui vise à accroître le volume des crédits dans ce domaine. Celui-ci devrait aider la République slovaque à obtenir des fonds pour la science et la recherche auprès des programmes de financement de l'Union européenne (par exemple le Fonds social européen et le Fonds européen pour le développement régional), de même qu'auprès d'autres sources internationales ou multilatérales, comme les programmes-cadres de la Commission européenne pour la recherche, le développement et les démonstrations, les outils financiers de la CEE, la Fondation européenne de la science, etc. En Grèce, le gouvernement met davantage l'accent sur l'amélioration de la qualité de la recherche publique afin de mieux encourager l'innovation.

À la suite du changement de gouvernement, les pouvoirs publics espagnols ont lancé une initiative de grande envergure, le Programme Ingenio 2010. Celui-ci complète les instruments traditionnels en faveur de la science et de la technologie (le Plan national pour la R-D et l'innovation 2004-07) en allouant de nouveaux crédits publics à des initiatives stratégiques. Le montant escompté pour les quatre prochaines années sera de l'ordre de 8 milliards EUR. Ingenio 2010 prévoit de concentrer la plupart des augmentations budgétaires sur des instruments nouveaux. Une importante activité nouvelle est le Programme CENIT (Consortium stratégique national pour la recherche technologique), un partenariat public/privé destiné à promouvoir et financer la recherche appliquée à long terme développée en coopération entre les entreprises et les centres publics de recherche. Le CENIT est l'un des résultats de l'évaluation faite par l'OCDE des partenariats public/privé espagnols. Un autre programme important est CONSOLIDER, qui vise à accroître la masse critique et l'excellence dans les centres publics de recherche en concentrant un financement à long terme sur les meilleures équipes; un programme spécifique est consacré aux domaines biomédicaux (CIBER). Enfin, une stratégie complémentaire est mise en œuvre pour promouvoir la convergence dans le développement de la société de l'information (Plan Avanz).

Le Royaume-Uni continue d'investir dans son Cadre d'investissement dans la science et l'innovation 2004-14. Ce cadre fixe plusieurs objectifs. Il s'agit d'abord de faire en sorte que le pays conserve sa deuxième place derrière les États-Unis dans le classement général pour l'excellence de la recherche et garde son avance actuelle sur le reste de l'OCDE, et de maintenir l'avance du Royaume-Uni en matière de productivité. Les pouvoirs publics veulent aussi conserver et renforcer les centres d'excellence pour la recherche de niveau mondial, qu'il s'agisse de départements universitaires ou de façon plus générale d'universités de pointe, pour permettre au pays d'attirer une plus large part des investissements et du personnel hautement qualifié de R-D mobiles au plan international. Un autre objectif est d'améliorer la réactivité de la base de recherche financée sur fonds publics aux besoins de l'économie et des services publics en veillant à ce que les programmes des Conseils de la recherche soient davantage orientés et mis en œuvre dans le cadre de partenariats avec les véritables utilisateurs de la recherche. Ce dispositif vise également à améliorer les performances du Royaume-Uni en matière de transfert et de commercialisation des savoirs élaborés dans les universités et les laboratoires publics pour les porter au niveau des meilleures références mondiales. Le Royaume-Uni est également résolu à accorder un soutien énergique aux scientifiques, ingénieurs et techniciens en

améliorant la qualité de l'enseignement, en relevant le niveau des performances des étudiants et en augmentant les taux d'inscription dans les disciplines scientifiques et technologiques, notamment parmi les minorités ethniques, de même qu'en augmentant la proportion d'étudiants souhaitant poursuivre des carrières dans la recherche.

Au Japon, le 3<sup>e</sup> Plan fondamental pour la science et la technologie a deux objectifs fondamentaux : promouvoir la science et la technologie pour le bien-être de la société et encourager le développement des ressources humaines et d'un environnement de recherche compétitif. Le Plan définit six cibles en matière de politiques, parmi lesquelles « Innovator Japan » pour encourager l'innovation continue. Pour réaliser ce dernier objectif, le Conseil japonais pour la politique scientifique et technique a élaboré une Stratégie globale pour la création des innovations, fondée sur la construction de centres de recherche de niveau mondial, sur la promotion de l'utilisation de nouvelles technologies, sur l'augmentation du soutien accordé à l'industrie et les universités et sur le renforcement des politiques de l'innovation. Depuis le début 2006, les États-Unis se préoccupent davantage de la vigueur de leur activité de R-D et de l'efficacité des moyens nationaux pour l'innovation et la croissance de la productivité. En janvier 2006, le président Bush a annoncé l'*American Competitiveness Initiative* (ACI), qui vise à répondre à ces problèmes. Le budget de l'exercice 2007 prévoit 5.9 milliards USD pour l'ACI : 1.3 milliard de financement fédéral supplémentaire et 4.6 milliards USD additionnels en incitations fiscales pour la R-D. En ce qui concerne l'ACI, celle-ci prévoit notamment :

- Le doublement, sur dix ans, du financement de la recherche facilitant l'innovation dans les principaux organismes fédéraux qui soutiennent les domaines à fort potentiel en sciences physiques et sciences de l'ingénieur : la *National Science Foundation*, l'*Office of Science du Department of Energy* et le *National Institute for Standards and Technology au Department of Commerce*.
- La modernisation du crédit d'impôt pour la recherche et l'expérimentation en le rendant permanent et en travaillant avec le Congrès pour améliorer ses dispositions de manière à encourager le secteur privé à investir davantage dans l'innovation.
- Le renforcement de l'enseignement des mathématiques et de la science depuis la maternelle jusqu'à la fin du secondaire, en améliorant la compréhension de la façon dont les élèves apprennent, et en utilisant ces connaissances pour former des enseignants hautement qualifiés, développer des matériels pédagogiques efficaces et améliorer l'apprentissage par les élèves.
- Réformer le système de formation de la main-d'œuvre en offrant des possibilités de formation à quelque 800 000 travailleurs par an, soit plus de trois fois plus que dans le système actuel.

### **Sélection des domaines prioritaires en science et technologie**

Conformément aux stratégies et plans nationaux pour la science, la technologie et l'innovation, les gouvernements ont identifié un certain nombre de domaines clés sur lesquels concentrer et faire porter en priorité leur aide en faveur de la recherche et de l'innovation. Des études de prospective sont souvent utilisées pour planifier et fixer les priorités. En 2005, par exemple, le Royaume-Uni a mis sur pied un Centre d'excellence pour la prospective (*Centre of Excellence in Horizon Scanning*) chargé d'identifier les répercussions des domaines émergents en science et technologie et de permettre d'agir en conséquence. L'Islande lance également une initiative nouvelle pour la planification stratégique dans

l'innovation liée à la santé. Le ministère néo-zélandais de la Recherche, de la Science et de la Technologie collabore avec le secteur scientifique, les utilisateurs de la science et les acheteurs de R-D du secteur public pour produire des documents sur des domaines scientifiques importants pour la Nouvelle-Zélande ainsi que sur les orientations souhaitées dans ces domaines.

Le financement des domaines prioritaires est souvent lié à la mobilisation de nouveaux crédits, à la mise au point d'instruments, à des transferts entre canaux de financement (par exemple une évolution en faveur des centres de recherche universitaires) ou au soutien d'un nombre limité de domaines d'excellence. Comme lors des années précédentes, les sciences de la vie/biotechnologies, les TIC, l'énergie et les technologies de production dominent. La nanotechnologie prend également une importance croissante dans de nombreux pays. Au Canada, les données pour 2003-04 démontrent que le financement fédéral, selon les objectifs socioéconomiques, allait principalement à la santé publique, à la production et la technologie industrielles, et à la recherche fondamentale; les augmentations concernaient principalement l'énergie, l'efficacité énergétique et l'environnement. Au Japon, le 3<sup>e</sup> Plan fondamental pour la science et la technologie fait ressortir quatre domaines prioritaires pour le soutien de la R-D : les sciences de la vie, les technologies de l'information et de la communication, les sciences de l'environnement, et la nanotechnologie/nouveaux matériaux. En plus il cible quatre domaines secondaires : l'énergie, la technologie de fabrication, l'infrastructure sociale et la recherche spatiale et océanique.

Dans le même temps, les questions sociales conservent leur importance. Ainsi, l'Agence suisse pour la promotion de l'innovation (CTI) a lancé en 2004 un nouveau programme, *Innover pour un vieillissement réussi*, destiné à relever le défi du vieillissement de la population. Cette initiative cible des projets de R-D devant déboucher sur des solutions novatrices en termes à la fois de produits et de services. De plus, six centres d'excellence en sciences sociales (Centres nationaux de compétence en recherche, NCCR) ont été lancés, notamment un sur le vieillissement. Chaque NCCR reçoit entre 5 et 10 millions CHF sur une période de quatre ans. De nombreux pays cherchent également à promouvoir la sûreté et la sécurité dans les innovations liées aux biotechnologies. La Suisse a lancé un programme national de recherche (PNR) dans le domaine de l'environnement (sécurité des végétaux génétiquement modifiés).

Une autre tendance observée est l'importance accrue accordée à l'infrastructure pour la recherche et l'innovation. En Australie, la Stratégie nationale pour les infrastructures de recherche en collaboration (NCRIS) vise à donner aux chercheurs accès à une infrastructure moderne et performante, à lier plus étroitement le financement de l'infrastructure aux priorités nationales de recherche et à promouvoir une plus grande collaboration dans la recherche et dans l'utilisation des infrastructures. Cette stratégie s'appuie sur les investissements réalisés dans le cadre de l'initiative antérieure sur les infrastructures systémiques et du Programme des grands équipements nationaux de recherche, qui faisaient partie de l'ensemble des mesures pour la recherche et l'innovation du Programme *Backing Australia's Ability* de 2001. Un budget de 542 millions AUD est prévu dans le cadre de la NCRIS pour la période 2005-06 à 2010-11.

### **Évolution des structures institutionnelles pour la politique d'innovation**

Afin d'accroître l'efficacité des systèmes nationaux d'innovation, de nombreux pays ont modifié leur structure institutionnelle d'élaboration et de mise en œuvre de leurs politiques de la science, de la technologie et de l'innovation. Dans certains cas, ils ont

introduit de nouvelles lois à cet effet. Leurs principaux objectifs sont de mieux coordonner l'élaboration et la mise en œuvre d'actions publiques, de réduire la bureaucratie dans les universités et les organismes publics de recherche, de renforcer les liens entre la recherche scientifique et les préoccupations socioéconomiques et de mieux intégrer la politique de recherche et le développement industriel. Ces réformes ont conduit à des changements dans les structures ou les responsabilités ministérielles, à la création de groupes de travail interministériels ou à la création de nouvelles commissions consultatives auxquelles participent des acteurs extérieurs au secteur public pour apporter des points de vue nouveaux sur les besoins en matière d'action publique.

### ***Nouvelles institutions et structures institutionnelles***

Ces évolutions dans les structures institutionnelles de la politique de la science, de la technologie et de l'innovation ont abouti dans certains cas à des tentatives explicites pour réunir les responsabilités pour différents domaines d'action sous une même tutelle institutionnelle, de manière à améliorer la coordination et à refléter la priorité accrue donnée à ces domaines. Dans d'autres cas, ils sont le résultat d'un changement de gouvernement et d'une redistribution des responsabilités.

Plusieurs pays ont mis en place des organisations nouvelles pour centraliser ou rationaliser le financement de la R-D. Le gouvernement autrichien a constitué en 2004 une Fondation nationale pour la recherche, la technologie et le développement, qui met en œuvre des objectifs à moyen et long terme et distribue des crédits additionnels d'un montant de 125 millions EUR par an. En 2005, le gouvernement fédéral belge a créé un Fonds pour l'innovation destiné à accroître les dépenses totales de R-D au-delà du montant financé au niveau régional. La même année, la France a créé l'Agence nationale de la recherche (ANR) qui soutient la recherche publique et renforce les partenariats public/privé. Son principal mode de fonctionnement consiste à choisir et financer des projets de qualité, qui sont évalués selon les normes internationales. L'ANR souhaite également internationaliser la recherche publique via une participation aux programmes-cadres de l'UE, au futur Conseil européen pour la recherche et une collaboration avec de grands pays de recherche extérieurs à l'UE. Le Parlement espagnol, dans la nouvelle loi sur le Secteur public et les organismes de services publics, prévoit la création de divers organismes de gestion pour le financement de la recherche, d'une agence polyvalente, associée au ministère de l'Enseignement et de la Science et d'une autre centrée sur la santé et la biomédecine relevant du ministère de la Santé et de la Consommation.

D'autres structures institutionnelles ont conduit au regroupement d'organisations publiques ou d'instruments de financement existants. En 2005, la Suisse a fusionné l'ancien Office fédéral de l'éducation et de la science et l'Agence suisse pour la science au sein du Secrétariat d'État à l'éducation et à la recherche. Le Parlement a en outre demandé l'intégration de tous les secteurs compétents de l'administration en charge des politiques d'enseignement, de science et d'innovation, à l'intérieur d'un département fédéral unique. Le Département des affaires intérieures et le Département de l'économie ont été invités à étudier la question. Par le biais d'une nouvelle législation, la République slovaque a modifié le rôle de l'Agence pour la recherche et le développement afin d'en faire l'organisme de financement central de la recherche fondamentale et appliquée. La nouvelle législation regroupe également les aides financières dans le chapitre budgétaire du ministère de l'Éducation. En France, l'introduction de nouvelles règles comptables a créé un nouveau cadre macroéconomique dans lequel sont regroupés tous les fonds publics consacrés à la

recherche scientifique et technologique. Ce nouveau cadre budgétaire est géré par la Mission de la recherche et de l'enseignement supérieur, et il remplace l'ancien budget civil de la recherche et développement. Au Danemark, en liaison avec une restructuration plus générale du ministère de la Science, de la Technologie et de l'Innovation, le service chargé de l'élaboration et de la mise en œuvre de la politique d'innovation a été fusionné avec l'Agence danoise pour la recherche. Au Mexique aux termes de la loi organique de 2002, le Conseil national de la science et la technologie (CONACYT) travaille directement sous la présidence mexicaine. La loi a également établi un Conseil général pour la R-D; crée un Comité interministériel pour le budget fédéral pour la science et technologie. Elle a aussi donné naissance à la Conférence nationale pour la science et technologie avec la participation de 31 états fédéraux ainsi que le district fédéral et des nouveaux mécanismes de financement (*Fondos Sectoriales* et *Fondos Mixtos*).

Certains pays ont renforcé la coordination entre ministères. La Suède a établi en 2004 un conseil pour la politique de l'innovation, qui est présidé par le ministre de l'Industrie. La mission du conseil est de servir de forum pour débattre des principes directeurs en matière de politique d'innovation et de stratégies de croissance et de renouveau économiques. Pour sa part, la Grèce envisage l'établissement d'un comité interministériel pour assurer la coordination entre les ministères, un Conseil national pour la formulation de la politique de recherche et de développement technologique et un organisme de direction chargé de mettre en œuvre les mesures politiques. En juillet 2004, le Conseil japonais pour la politique scientifique et technique (CPST) a mis en place le Programme de coordination des projets scientifiques et technologiques, afin d'éliminer les doubles emplois et de renforcer la collaboration. Afin d'améliorer la coordination, la CPST crée des groupes de travail et charge les coordonnateurs d'élaborer un système pour promouvoir une R-D efficace fondée sur la coopération entre les ministères, agences et institutions concernés. La Corée a également créé une fonction de coordination au sein du Cabinet du Premier ministre afin d'améliorer la gestion globale du financement de la R-D et des initiatives d'innovation des pouvoirs publics. En outre, le ministre de la Science et de la Technologie a été promu en 2004 au rang de vice Premier ministre, et un bureau indépendant du ministère de la Science et de l'Innovation technologique, dirigé par un officiel de niveau vice-ministériel, a été établi au sein du ministère de la Science et de la Technologie. Le chef de ce bureau jouera aussi le rôle de secrétaire du Conseil national pour la science et la technologie (NSTC).

### **Conseils consultatifs**

Les conseils consultatifs continuent de jouer un rôle important dans l'élaboration de la politique de la science, de la technologie et de l'innovation. Sur la période 2004-06, quelques pays ont fait état d'évolutions nouvelles dans ce domaine, visant à améliorer la coopération horizontale ainsi que la prise de décision entre ministères. En 2005, le gouvernement danois a créé un Conseil de la mondialisation, présidé par le Premier ministre et composé de représentants de haut niveau de secteurs clés de la société danoise. Sa tâche est de conseiller le gouvernement sur une stratégie pour le développement du Danemark au sein de l'économie mondiale, appelée Progrès, innovation et cohérence. Le Conseil de la politique scientifique et technologique de la Finlande a été renforcé, et le gouvernement a créé le Réseau gouvernemental de prospective. En Islande, le Conseil de la politique scientifique et technologique, créé sous la tutelle du Cabinet du Premier ministre en 2003, a achevé son mandat de trois ans en 2006, et des plans sont en place pour un nouveau cycle triennal<sup>1</sup>. En République slovaque, un Conseil gouvernemental pour la science et la technologie a été créé,

qui constitue l'un des quatre organismes consultatifs permanents auprès du gouvernement. Son rôle est d'examiner l'ensemble des documents fondamentaux sur la question de l'aide de l'État à la science et la technologie, c'est-à-dire la vision à long terme de la politique scientifique et technologique, le programme national de développement de la science et de la technologie, les rapports sur l'état de la science et de la technologie, les propositions de programmes scientifique et technologique et les propositions de programmes pour le développement de l'infrastructure scientifique et technologique. En 2005, le Canada a établi le nouveau Conseil des académies canadiennes qui est doté d'un fonds de soutien de 30 millions de CAD. Le Conseil, dirigé par un Conseil des gouverneurs composé de représentants des trois principales académies et d'Industrie Canada, fera appel à des panels d'experts pour entreprendre des évaluations indépendantes des principales questions de politique de S-T afin de mieux informer le débat public et appuyer l'élaboration des politiques.

## **Renforcement de la recherche publique et des organismes publics de recherche**

Conformément aux stratégies exposées dans les plans nationaux pour la science, la technologie et l'innovation et à l'importance accrue accordée à la politique d'innovation dans de nombreux pays, des efforts sont faits pour renforcer la recherche publique, notamment par des augmentations des dépenses publiques de R-D et des modifications de la gouvernance des organismes publics de recherche afin d'améliorer la qualité et la pertinence de leur production et accroître leur efficacité.

### **Accroissement des dépenses publiques de R-D**

Compte tenu de la priorité plus élevée donnée à la science, à la technologie et à l'innovation, les pays de l'OCDE ont sensiblement augmenté les financements publics à la R-D, malgré des contraintes budgétaires persistantes et des réductions globales des aides publiques dans certains pays. Plusieurs pays se sont fixé des objectifs chiffrés de dépenses publiques de R-D et ont pris un certain nombre de mesures pour commencer à les réaliser. Ces objectifs s'expliquent par une prise de conscience croissante des liens entre la R-D, l'innovation et la croissance économique, ainsi que par les efforts accrus pour utiliser la politique scientifique et technologique (par exemple, la politique de financement de la R-D) pour atteindre des objectifs économiques.

Dans les pays de l'UE, une bonne partie de l'augmentation des financements publics de la R-D s'explique par l'objectif de Barcelone consistant à porter les dépenses de R-D à 3 % du PIB d'ici 2010. De nombreux pays se sont fixé leurs propres objectifs à cet égard (tableau 2.2). Le Luxembourg a réaffirmé récemment sa volonté de porter ses dépenses de R-D à 2.4 % du PIB d'ici 2008 et à 3 % d'ici 2010. La Hongrie, la Pologne et la République slovaque se fondent sur l'objectif de Barcelone pour accroître les aides à l'innovation au plan national. Nombre de ces pays cherchent à s'appuyer sur les fonds structurels européens pour accroître l'investissement en faveur de la recherche et de l'innovation.

En Autriche, les dépenses de R-D ont progressé plus rapidement que le PIB, et les estimations provisoires les plus récentes indiquent que les dépenses de R-D atteindront 5.8 milliards EUR en 2005 (2.35 % du PIB), soit une progression de 8 % par rapport à 2004. En mai 2005, le gouvernement autrichien a annoncé une nouvelle augmentation de 1 milliard EUR des dépenses publiques de R-D pour la période 2005-10 : 50 millions EUR ont été ajoutés au budget 2005 et 75 millions EUR supplémentaires seront dépensés en 2006. En 2006, le gouvernement danois, dans le cadre de sa stratégie Progrès, Innovation et Cohérence, a affirmé que les dépenses publiques de R-D devraient atteindre 1 % du PIB

Tableau 2.2. Objectifs nationaux en matière de dépenses de R-D

	Objectif	Date	Dernière année connue
Allemagne	3.0 % du PIB	2010	2.5 % du PIB (2004)
Autriche	3 % du PIB	2010	2.4 % du PIB (2006)
Chine	2.5 % du PIB	2020	1.23 % du PIB (2004)
Corée	Doubler l'investissement public	2007	2.9 % du PIB (2004)
Danemark	3 % du PIB	2010	2.6 % (2004)
Finlande	4 % du PIB	2011	3.5 % (2006)
Grèce	1.5 % du PIB	2010	0.6 % du PIB (2004)
Hongrie	Moyenne de l'OCDE	2006	0.9 % (2004)
Irlande	2.5 % du PIB	2010	1.2 % du PIB (2004)
Espagne	2.0 % du PIB	2010	1.1 % du PIB (2004)
Luxembourg	3.0 % du PIB	2010	1.8 % du PIB (2004)
Norvège	3.0 % du PIB	2010	1.6 % du PIB (2004)
Pays-Bas	3.0 % du PIB	2010	1.8 % du PIB (2004)
Pologne	2.2 %-3.0 % du PIB	2010	0.6 % du PIB (2004)
Portugal	Doubler l'investissement public en R-D à 1.0 % du PIB; tripler la R-D dans les entreprises	2010	0.8 % du PIB (2003)
Royaume-Uni	2.5 % du PIB	2014	1.9 % du PIB (2003)
Russie	2.0 % du PIB	2010	1.15 % du PIB (2004)
Taipei chinois	3 % du PIB	2006	2.56 % (2004)

d'ici 2010. Les pouvoirs publics ont annoncé leur intention d'investir 1.5 milliard EUR supplémentaire dans la R-D pour la période 2007-10. L'objectif général est que les entreprises et les institutions publiques et privées consacrent à la R-D un total représentant au moins 3 % du PIB d'ici 2010. En France, conformément à la nouvelle loi de Programme pour la recherche, les dépenses consacrées à la recherche civile publique, qui ont augmenté de 1 milliard EUR en 2005 pour atteindre 9.3 milliards EUR, augmenteront encore d'un milliard EUR supplémentaire en 2006 et d'un autre milliard en 2007. Les crédits alloués à l'Agence nationale pour la recherche passeront de 350 milliards EUR en 2005 à 630 millions EUR en 2006 et 910 millions EUR en 2007. Conformément aux objectifs de Lisbonne et de Barcelone, la nouvelle loi prévoit également de porter le financement de la recherche et de l'enseignement supérieur de 19 milliards EUR en 2004 à 24 milliards EUR en 2010.

En Espagne, le nouveau gouvernement socialiste a rempli son engagement électoral d'accroître les budgets de R-D de 25 % par an sur les quatre prochaines années. Le total des budgets et crédits publics à la R-D est passé de 4.4 milliards EUR en 2004 à 6.5 milliards EUR en 2006. En Italie, la part de la R-D dans le PIB est demeurée stable au cours des années récentes, aux environs de 1.1 %. Toutefois, les ressources financières consacrées à la R-D par les pouvoirs publics ont légèrement augmenté pour atteindre 7.9 milliards EUR (secteur public et enseignement supérieur), après avoir baissé au début des années 2000. L'essentiel de l'accroissement des financements publics est allé aux universités, alors que des organismes publics de recherche comme le CNR (Centre de recherche national) et l'ENEA (Agence pour les nouvelles technologies, l'énergie et l'environnement) enregistraient une baisse aussi bien en valeur courante qu'en valeur constante, du fait que le gouvernement a imposé aux organismes publics de recherche de solliciter des financements additionnels dans le cadre des subventions publiques accordées sur une base concurrentielle et auprès de sources privées. De fait, la baisse des financements publics a été en partie compensée par des revenus additionnels provenant d'organisations privées, publiques et étrangères. Les ressources financières accordées aux universités dans le cadre de la dotation globale



annuelle (*Fondo Finanziamento Ordinario*) ont été portées de 6.163 millions EUR en 2001 à 6.933 millions EUR en 2005. La Grèce a adopté un objectif en matière de R-D de 1.5 % du PIB d'ici 2010, dont 40 % concernera des dépenses du secteur des entreprises. À cette fin, le ministère de l'Éducation a lancé dernièrement deux programmes pour soutenir la recherche fondamentale dans les universités : Herakleitos (budget de 29 millions EUR) et Pythagoras (budget de 35 millions EUR). Le maximum de financement est de 130 000 EUR pour le premier appel et de 170 000 EUR pour le deuxième appel. En outre, un troisième programme, Archimède, subventionnera les activités de R-D dans les universités technologiques.

Le Royaume-Uni s'est fixé pour objectif de porter l'intensité de R-D de 1.9 % actuellement à 2.5 % du PIB d'ici 2014. À cet égard, le Cadre pour l'investissement en science et innovation fait part de l'intention du gouvernement de faire progresser les investissements dans la base scientifique publique au moins aussi rapidement que le taux de croissance tendancielle de l'économie entre 2004 et 2014, en augmentant la part des dépenses scientifiques rapportée au PIB. Le cadre prévoit une progression du budget public de la science de 5.8 % par an (en termes réels) sur la période allant de 2004-05 à 2007-08. De son côté, le gouvernement finlandais a décidé en juin 2006 de porter son financement de 3.5 % du PIB à 4 % du PIB d'ici 2011. Entre 2005 et 2006, le financement public global de la R-D a augmenté de 83 millions EUR. Dans son budget fédéral de mai 2006, le gouvernement canadien a annoncé son intention d'augmenter les investissements liés à la R-D de plus de 1.1 milliard CAD, principalement pour améliorer l'infrastructure de l'enseignement post-secondaire. Cette augmentation est toutefois subordonnée à un excédent budgétaire en 2005-06 de plus de 2 milliards CAD. Pour l'exercice 2005-06, l'aide fédérale aux activités de S-T (R-D et activités scientifiques connexes) devait atteindre 9.1 milliards CAD au total, un niveau similaire à celui de 2004-05. Cela représente néanmoins une augmentation tendancielle par rapport aux 5.8 milliards CAD en 1998-99. Comme dans les années précédentes, l'augmentation des aides à la R-D vont au secteur de l'enseignement supérieur, qui reçoit 40 % des dépenses fédérales en R-D. Selon le budget 2006, le gouvernement a l'intention d'augmenter le financement annuel des principaux organismes de financement : les Instituts de recherche en santé du Canada (plus 17 millions CAD), le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (plus 17 millions CAD), le Conseil de recherches en sciences humaines (plus 46 millions CAD), ainsi que la Fondation canadienne pour l'innovation (plus 20 millions CAD).

Les pays n'anticipent pas tous une croissance rapide des dépenses publiques de R-D. En Belgique, le financement de la R-D dans les secteurs de l'enseignement supérieur et de l'administration est demeuré relativement stable ces dernières années. On note toutefois une tendance de plus en plus marquée parmi les instituts scientifiques, soit à se séparer de leur université, soit à se regrouper en dehors des frontières universitaires traditionnelles. Le soutien aux objectifs socioéconomiques marque également une certaine stabilité, alors que l'aide à la production industrielle et à la technologie a augmenté. Il est intéressant de noter que la recherche non orientée et la recherche universitaire demeurent importantes. En revanche, les crédits publics à la recherche sur l'environnement ont diminué. L'Islande affiche le niveau le plus élevé de R-D menée sur fonds publics (en proportion du PIB) de la zone de l'OCDE; bien que la part des crédits publics dans le secteur de l'enseignement supérieur ait légèrement diminué, les niveaux des autres financements publics ont été maintenus. Cela montre que les sources de financement n'ont guère changé entre 2001 et 2003. Les parts du financement en provenance de l'étranger et des financements privés sont relativement constantes, mais les dépenses ont sensiblement augmenté sur la

période. Comme pour le financement de la recherche publique, la tendance est identique : il n'y a eu que des changements limités dans les sources de financement, mais une progression du financement total.

De plus, les pressions sur les budgets publics pèsent sur le financement de la R-D dans certains pays. En Suisse, malgré l'accroissement annuel de 4.1 % projeté dans le plan national, le budget en 2004 a été réduit de plus de 24 millions CHF, du fait d'une aggravation du déficit budgétaire en 2003/04 et on ne peut exclure de nouvelles restrictions. Aux États-Unis, le financement fédéral total de la R-D continue de croître (en USD courants) mais le rythme s'est ralenti. La forte expansion du financement de la recherche biomédicale étant désormais pour une large part réalisée, quelque 97 % de l'accroissement prévu du financement de la R-D pour l'exercice 2006 sont alloués à l'exploration de l'espace par l'homme et au développement de nouvelles armes de défense. Au Japon, pour la première fois dans l'histoire récente, les dépenses publiques en science et technologie ont fléchi entre l'exercice 2005 et l'exercice 2006 du fait de la réduction du budget public global. Néanmoins, la baisse des dépenses publiques consacrées à la science et à la technologie (0.8 %) a été inférieure à celle du budget public global (3.3 %), hors dépenses de sécurité sociale.

### **Réformer la gouvernance de la recherche publique**

Outre les évolutions des niveaux de financement, de nombreux pays ont mis en œuvre des initiatives visant à réformer la gouvernance des organismes publics de recherche afin d'accroître leur efficacité et leur réactivité aux besoins de la collectivité. Ces initiatives prévoient notamment des mesures pour accroître la flexibilité et/ou la transparence du fonctionnement des universités et autres organismes publics de recherche, par exemple en leur accordant davantage d'autonomie, en mettant en place des systèmes de mesure des performances ou en procédant à des évaluations plus approfondies, et en adoptant de nouvelles structures de financement. En France, la nouvelle loi sur la recherche, par exemple, introduit un certain nombre de changements structurels importants dans le système de recherche et crée de nouveaux outils pour améliorer la cohérence de l'action publique. Elle prévoit une meilleure hiérarchisation et évaluation des politiques de recherche et d'innovation, le renforcement de la coopération entre les divers acteurs (notamment entre les universités), l'amélioration de l'attrait des carrières dans la recherche et le resserrement des partenariats public/privé. Des changements analogues sont intervenus dans d'autres pays de l'OCDE.

En Espagne, le gouvernement a décidé de modifier la loi sur les universités approuvée en 2001 afin d'accroître l'autonomie et la flexibilité de ces dernières. Il encourage également la transformation du principal établissement public de recherche (CSIC – *Consejo Superior de Investigaciones Científicas*) en un organisme d'exécution de recherches dans le cadre d'accords contractuels. En Europe, la Commission européenne a lancé une série de nouvelles mesures destinées à soutenir la recherche et l'innovation dans les États membres (voir encadrés 2.1 et 2.2).

En avril 2004, le système universitaire japonais a acquis le statut de corporation universitaire nationale indépendante. Le but de la réforme était de donner davantage d'autonomie aux universités. Un nouveau dispositif budgétaire a été créé qui ne fixe plus de limites spécifiques à l'utilisation des subventions de fonctionnement accordées aux universités. Des « crédits spéciaux pour l'enseignement et la recherche » sont alloués, sur une base concurrentielle, aux activités qui répondent aux caractéristiques de l'université. De plus, chaque université nationale doit publier des bilans financiers, fondés sur les

### Encadré 2.1. **Politiques de la Commission européenne dans le domaine de la recherche et de l'innovation**

En liaison avec le renouvellement de la Stratégie de Lisbonne, la Commission européenne a lancé un plan d'action intégré pour améliorer les conditions de la recherche et de l'innovation dans les 25 États membres. Ce plan prévoit des initiatives dans un ensemble de domaines allant des conditions cadres pour la recherche et l'innovation jusqu'à l'environnement du financement de la recherche publique et privée et aux incitations à l'innovation dans le secteur des entreprises, notamment les PME, et dans les services. La Commission joue également un rôle accru dans le soutien de l'analyse et l'élaboration de l'action publique dans les États membres au moyen d'outils tels que le Livre de bord européen sur l'innovation, l'ERAWATCH et la récente initiative PRO INNO qui vise à promouvoir la coopération transnationale entre organismes nationaux d'innovation. Un certain nombre de domaines prioritaires ont été identifiés par la Commission :

**Réforme de la réglementation :** La Commission intensifiera son dialogue avec les différents acteurs de manière à identifier les obstacles réglementaires à la recherche et à l'innovation, notamment en s'appuyant sur les plateformes technologiques européennes et les panels sectoriels d'innovation qui doivent être mis en place dans le cadre de l'Initiative Europe INNOVA. Cela facilitera le développement cohérent de la technologie et de l'environnement réglementaire.

**Augmentation des crédits à la recherche et à l'innovation dans les secteurs public et privé :** Le 7<sup>e</sup> Programme-cadre de l'innovation, en attente d'acceptation par le Parlement européen, consacrera plus de 50 milliards EUR à la recherche sur les sept prochaines années. La Commission encourage également l'utilisation des fonds structurels et du Fonds de développement rural pour la recherche et l'innovation, en proposant des principes directeurs et une assistance aux États membres et à leurs régions.

**Utilisation des marchés publics pour promouvoir la recherche et l'innovation :** La Commission publiera un « Manuel sur les marchés publics et la recherche et l'innovation » afin de mieux sensibiliser aux retombées de la réorientation des marchés publics en vue de stimuler la recherche et l'innovation et des possibilités qui existent en la matière dans le cadre de la législation communautaire sur les marchés publics.

**Droits de propriété intellectuelle :** La Commission renforcera les services d'information et de soutien existants, comme le Bureau d'aide pour les droits de propriété intellectuelle, et elle encouragera une meilleure coopération entre les organismes nationaux intéressés. Un cofinancement communautaire pourra être fourni pour des projets conjoints dans le cadre de l'Initiative PRO INNO et pour la coordination des politiques dans le cadre de l'Initiative RTD OMC-Net. La Commission lancera également un dialogue avec l'industrie et d'autres acteurs en 2006 pour déterminer ce qui peut être fait en plus pour donner à l'industrie européenne un cadre solide dans le domaine des DPI.

**Ressources humaines :** La CE continue de promouvoir l'élimination des barrières à la mobilité des chercheurs et les politiques afin de rendre plus attrayantes les carrières dans la recherche, notamment à travers les centres de mobilité de l'Espace européen de la recherche (EER). Par ailleurs, la Commission soutient et suit la mise en œuvre de ses recommandations relatives à une Charte européenne pour les chercheurs et un Code de conduite sur le recrutement des chercheurs. La Directive européenne sur l'admission et la résidence des chercheurs de pays tiers vise, par l'élimination des barrières, à rendre l'Europe plus attrayante pour les chercheurs étrangers.

### Encadré 2.1. **Politiques de la Commission européenne dans le domaine de la recherche et de l'innovation** (suite)

**Incitations fiscales :** La Commission encourage une utilisation plus efficace, stable et concertée des incitations fiscales à la R-D dans l'ensemble de l'UE, en proposant des orientations sur leur conception et leur mise en œuvre.

**Partenariats université/industrie :** La Commission se propose d'établir des principes communautaires volontaires pour améliorer la collaboration en matière de recherche et le transfert de connaissances entre les organismes publics de recherche et l'industrie. Ces principes directeurs s'appuieront sur les bonnes pratiques existantes (aussi bien celles des États membres que celles d'autres acteurs) comme l'Initiative partenariat responsable, lancée par plusieurs associations industrielles et universitaires européennes.

**Pôles et grappes d'innovation :** La Commission invite les États membres à développer des politiques régionales et nationales en faveur des pôles et grappes d'innovation, en utilisant le soutien offert par les fonds structurels européens. Par ailleurs, l'Initiative Europe-INNOVA encouragera la constitution de réseaux entre les pôles industriels et l'Initiative « Régions de connaissance » encouragera la coopération transnationale entre les pôles à vocation de recherche, en réunissant les autorités régionales et les organismes de développement, les organismes publics de recherche, l'industrie et d'autres acteurs intéressés.

Source : Commission européenne, 2006.

### Encadré 2.2. **Le Conseil européen de la recherche**

Le Conseil européen de la recherche (CER) sera lancé fin 2006 dans le contexte du 7<sup>e</sup> Programme-cadre de la Commission européenne. Le CER agira comme organisation de financement paneuropéenne avec pour objectif de financer les meilleurs projets de recherche scientifique. Dernièrement le Conseil des ministres européens a approuvé un budget de 7.5 milliards EUR pour le prochain septennat. Le principe fondamental qui gouverne toutes les activités du CER est de favoriser la recherche initiée par les chercheurs eux-mêmes dans tous les domaines de recherche et sur la base de l'excellence.

Il est envisagé que le CER aura deux programmes de financement, d'abord le *ERC Starting Independent Researcher Grant Scheme* et, ensuite, le *ERC Advanced Investigator Grant scheme*. Le financement sera concurrentiel et fonctionnera selon le principe d'appel d'offres dans tous les domaines de la recherche. Un conseil scientifique indépendant assistera le CER dans le développement de sa stratégie. Il est prévu qu'avec le développement du CER le Conseil scientifique sera en mesure d'évaluer les résultats des programmes, d'ajuster les mécanismes et les procédures ainsi que la stratégie globale selon le besoin.

Source : Commission européenne, 2006.

principes de comptabilité d'entreprise, de manière à promouvoir une bonne gouvernance. Au Danemark, l'une des recommandations contenues dans sa stratégie vis-à-vis de l'économie mondiale était d'intégrer les établissements publics de recherche dans les universités pour développer des synergies dans le système danois de recherche et renforcer la formation des diplômés d'université. Un processus de fusion a été lancé et les pouvoirs publics sont résolus à ce que celui-ci soit achevé dans quelques années.

En Italie, les pouvoirs publics ont lancé une nouvelle réforme de l'université dont les objectifs sont d'améliorer la qualité des résultats universitaires, notamment la réduction du taux d'échec, d'accroître la compétitivité des universités italiennes au niveau tant national qu'international, de promouvoir la coopération avec les organismes aussi bien privés que publics et de promouvoir la compétitivité internationale dans le cadre de la Stratégie de Lisbonne. L'Italie a été l'un des premiers pays à mettre en œuvre les normes de Bologne et à introduire le système de crédits européens pour les étudiants universitaires. De plus, le gouvernement a introduit une définition plus claire du rôle des organismes publics de recherche (OPR) en Italie, tout en leur donnant davantage d'autonomie. La nouvelle mission des OPR leur impose notamment de répondre plus précisément aux besoins socioéconomiques exprimés par les citoyens et les entreprises. Pour concrétiser cet objectif, les OPR reçoivent une dotation globale destinée à couvrir leurs dépenses de base, et ils sont encouragés à se faire concurrence pour obtenir des financements additionnels auprès des ministères aussi bien que de sources privées ou publiques, nationales ou internationales. Le Portugal a également réformé son système de financement des universités. Selon le budget 2006, le ministère de la Science, de la Technologie et de l'Enseignement supérieur a mis en place un nouveau système de financement de l'enseignement supérieur selon deux principes de qualité, notamment la qualification des enseignants (mesuré en pourcentage des titulaires d'un doctorat dans le nombre total des enseignants dans chaque institution) et le taux des diplômés (fondé sur le nombre des diplômes délivrés au niveaux bachelor, master et doctorat). La formule de financement, qui prend en compte les différences au niveau institutionnel en termes de coût et de ratio enseignant/étudiant, favorise les institutions qui obtiennent de bons résultats et récompense celles qui embauchent plus d'enseignants qualifiés.

### **Concilier mécanismes de financement concurrentiel et mécanismes de financement institutionnel**

Au cours des années récentes, de nombreux pays ont augmenté le financement par projet et le financement concurrentiel. L'Islande, par exemple, a porté la part de ses programmes de financement concurrentiel – le Fonds pour la recherche et le Fonds d'aide au développement technologique – à 14 % du financement public total en 2003, contre 10 % quelques années plus tôt. Des discussions sont en cours sur la possibilité d'introduire un élément de concurrence dans le financement institutionnel des universités et des organismes publics de recherche. En Irlande, près de la moitié des financements publics ont été attribués sur une base concurrentielle en 2004 (dont 38 % du financement de la recherche exécutée dans les universités et les organismes publics de recherche), contre 28 % en 1998. La création et l'expansion de la Fondation irlandaise pour la science ont contribué à cet accroissement.

Le financement par projet sur une base concurrentielle a permis aux systèmes de recherche d'encourager la concurrence entre chercheurs et entre instituts de recherche et a encouragé les institutions à rechercher un financement extérieur, notamment auprès de l'industrie. Néanmoins, de nombreux pays signalent que le financement institutionnel reste important. L'Allemagne a récemment accru son soutien institutionnel à ses organismes publics de recherche non universitaires. En Nouvelle-Zélande, pays qui s'appuie largement sur le financement concurrentiel, le ministère de la Recherche, de la Science et de la Technologie a réformé son Fonds pour les productions non spécifiques (*Non-specific Output Fund* ou NSOF) destiné aux recherches dans les instituts de recherche de la Couronne (CRI). Auparavant, le NSOF servait à accorder aux CRI des financements

destinés à compléter ceux qu'ils avaient pu obtenir dans le cadre des cycles périodiques de financement sur une base concurrentielle. Le NSOF a été renommé le *Capability Fund*, avec pour objectif spécifique de renforcer les capacités institutionnelles. Cette réforme permet de soutenir davantage la recherche à long terme réalisée par les CRI dans des domaines clés sur lesquels reposent tout un éventail de disciplines de recherche.

### **Faciliter les échanges avec l'industrie**

Dans de nombreux pays de l'OCDE, les échanges entre les organismes publics de recherche et l'industrie sont un domaine dans lequel la réforme est permanente. Tous les pays de l'OCDE s'efforcent de renforcer les liens entre l'industrie et le secteur scientifique, et un domaine clé est celui de la gestion des DPI dans les organismes publics de recherche. Au cours des dernières années, certains pays ont promulgué des textes législatifs imposant aux universités et autres organismes publics de recherche d'assurer le transfert de technologies vers le secteur privé et ils ont commencé à mettre en place un cadre réglementaire permettant tout un éventail de transactions, notamment la création d'entreprises issues de la recherche et la cession sous licence de DPI. Depuis le début des années 2000, de nombreux pays de l'OCDE ont institué des changements juridiques et réglementaires dans la gouvernance de la recherche publique afin de stimuler le transfert de technologies. Parfois, les pouvoirs publics proposent des crédits supplémentaires afin de soutenir les efforts des universités et des laboratoires publics pour transférer des technologies vers l'industrie. Par ailleurs, la création de plateformes technologiques européennes au sein du 7<sup>e</sup> Programme-cadre de la Commission européenne devrait renforcer en Europe le transfert de technologies entre les universités et l'industrie.

Au Japon, depuis l'exercice 2004, les DPI issus de la recherche universitaire sont la propriété de l'université. Pour encourager les transferts de technologies, le ministère de l'Éducation, de l'Agriculture, des Sports, de la Science et de la Technologie (MEXT) a sélectionné et soutient 43 bureaux universitaires qui sont chargés de la gestion stratégique des DPI. Bien que chaque université soit responsable de la gestion et de la cession sous licence de ses DPI, le gouvernement a encouragé la création de 41 bureaux de cessions de technologie sous licence. Par ailleurs, la Société japonaise pour l'avancement des sciences (JSPS) a soutenu la mise en place de centres d'aide pour le transfert de technologies qui fournissent des conseils sur la protection par brevet, procèdent à des études de faisabilité sur les technologies et accordent un soutien financier pour les dépôts de brevets à l'étranger.

En Italie, un décret gouvernemental de novembre 2005 consacré au statut des chercheurs et enseignants universitaires accorde à la fois au MIUR et à chaque université, individuellement, l'autonomie de développer des outils de recherche en collaboration. De plus, aux termes d'une nouvelle loi, les chercheurs et techniciens du secteur public peuvent passer un certain temps à travailler dans des entreprises privées tout en conservant leur salaire et leur ancienneté, et recevoir en même temps un salaire additionnel de l'entreprise. En Finlande, une nouvelle loi sur l'université modifie la définition générale des tâches de l'université; une « troisième mission », le transfert de technologies au secteur privé, a été ajoutée aux tâches fondamentales des universités. De plus, une nouvelle loi sur les inventions qui concerne les droits immatériels des universités et les innovations réalisées dans les universités est en discussion au Parlement finlandais. Elle devrait entrer en vigueur début 2007. De son côté, le Bureau hongrois des brevets a élaboré des principes directeurs destinés à aider les universités à élaborer des politiques et procédures pour protéger et exploiter leurs DPI.

En Australie, TechFast, qui est un programme pilote destiné à renforcer le transfert de propriété intellectuelle des établissements de recherche vers les petites et moyennes entreprises (PME), est financé grâce à un engagement pris lors des élections. Une dotation de 2.4 milliards AUD est accordée à l'Institut australien de commercialisation pour un projet pilote de 12 à 18 mois. La Nouvelle-Zélande expérimente un programme de transfert de technologies fondé sur le modèle de l'Institut de technologie danois. C'est un programme destiné à identifier les besoins techniques des entreprises, notamment des PME, et à proposer des sources adaptées de technologies et de connaissances.

### **Promouvoir la qualité par l'évaluation des institutions**

Le désir d'accroître la qualité de l'enseignement et de la recherche publique ainsi que d'améliorer l'efficacité des financements de la recherche publique a amené les pouvoirs publics à remettre l'accent sur l'évaluation des organismes publics de recherche dans de nombreux pays membres. Cela s'est traduit par la mise en place de nouvelles institutions et de critères d'évaluation de la qualité.

En Australie, le gouvernement établit des cadres concernant la qualité et l'accessibilité de la recherche sur fonds publics en relation avec son Programme *Backing Australia's Ability – Building our Future through Science and Innovation*. Deux cadres sont actuellement développés en consultation avec les universités et les organismes de recherche à financement public : i) un cadre pour la qualité de la recherche destiné à mesurer la qualité et l'impact des recherches exécutées dans les universités et les organismes de recherche à financement public, de même que leurs retombées pour la collectivité dans son ensemble; et ii) un cadre pour l'accessibilité destiné à faire en sorte que l'information sur la recherche et les moyens d'y accéder soient à la disposition des chercheurs et de l'ensemble de la communauté. Le NCRIS et ces cadres visent à mieux informer les grands investissements dans l'infrastructure de recherche, à encourager la collaboration pour la recherche, à renforcer le suivi de la qualité de la recherche et à promouvoir l'accessibilité des informations et ressources en matière de recherche.

En Autriche, par exemple, l'Agence autrichienne d'assurance qualité, nouvellement créée, aide les universités à mettre en place des cycles d'évaluation et à élaborer des normes d'évaluation pour la recherche, l'enseignement et la formation. L'évaluation du principal organisme de financement de la recherche universitaire (le FWF) sert de base à la réforme en cours. Ces évaluations font partie intégrante d'un nouveau cadre organisationnel pour les universités publiques autrichiennes mis en place en 2004, qui donne à celles-ci davantage d'autonomie et impose une évaluation plus formelle de leurs activités et de leur production (enseignement et recherche).

En 2002, la Norvège a introduit un nouveau système de financement fondé sur les résultats des établissements d'enseignement supérieur, introduit lors de l'exercice 2002. Les principaux indicateurs pour l'évaluation sont : i) les unités de valeur acquises par les étudiants; ii) le nombre d'étudiants participant à des échanges internationaux (personnes reçues et échangées); iii) le financement reçu au titre de la coopération pour la recherche à l'intérieur de l'UE et du Conseil norvégien pour la recherche; iv) le nombre de postes universitaires de haut niveau (par exemple professeurs) et de publications scientifiques (à compter de 2006); et v) le nombre de doctorants. Dans le cadre de ce plan, l'Agence norvégienne pour l'assurance de la qualité dans l'enseignement (NOKUT) a été créée le 1<sup>er</sup> janvier 2003 en tant qu'organisme d'État indépendant chargé de suivre la qualité des établissements d'enseignement supérieur norvégiens, au moyen de procédures d'accréditation et d'évaluation.

En Espagne, l'une des conséquences de la loi sur les universités approuvée en 2001 a été la multiplication des organismes d'évaluation des universités et d'évaluation de la qualité soutenus par les autorités régionales. À ce jour, pas moins de neuf autorités régionales ont créé leurs propres institutions d'évaluation. De plus, en 2005, pour la première fois, un nouveau système pour le suivi et l'évaluation du Plan national pour la R-D et l'innovation, appelé SISE, a été mis en place. Différents panels ont analysé les résultats et formulé des recommandations pour la prochaine série d'appels à participation.

Au Royaume-Uni, les pouvoirs publics s'efforcent de soutenir le financement de la recherche mais ils exigent des universités qu'elles fassent preuve d'une gestion financière solide leur permettant de poursuivre durablement des activités et des investissements dans la recherche.

## Soutien de la R-D et de l'innovation en entreprise

Plus que jamais, les pouvoirs publics souhaitent que les entreprises accroissent leurs investissements dans la R-D. La concurrence mondiale et l'émergence de nouveaux acteurs comme la Chine et l'Inde ont servi de catalyseur pour amener les pays à se concentrer sur le renforcement de la capacité d'innovation de leurs entreprises. Dans l'UE, un autre catalyseur a été l'objectif communautaire visant à porter les dépenses de R-D à 3 % du PIB d'ici 2010, objectif qui doit être atteint essentiellement par l'accroissement des investissements des entreprises dans la R-D. L'intégration de nouveaux membres dans l'UE et la faible croissance économique des États membres les plus importants ont également servi d'aiguillon pour accroître l'investissement dans l'innovation par les entreprises, ces dernières, tout comme les pouvoirs publics, souhaitant accélérer la croissance économique.

La tendance générale dans les aides publiques à l'innovation dans les entreprises a été de reconnaître que l'innovation ne se limite pas simplement à la R-D, notamment dans des secteurs porteurs comme les services. Par conséquent, les principaux mécanismes de soutien de l'innovation en entreprise demeurent les programmes de subventions accordées sur une base concurrentielle ou au mérite, mais les incitations fiscales et les aides à la création et au démarrage d'entreprises ainsi que d'autres programmes privilégiant la coopération, les réseaux et la commercialisation de la technologie gagnent du terrain. Certains pays ont réformé leurs législations régissant les DPI de manière à mieux les harmoniser avec la législation internationale ou à permettre aux entreprises de mieux gérer leur propriété intellectuelle (tableau 2.3).

### **Évolution du financement public direct**

Le soutien direct de l'innovation dans les entreprises sous la forme de subventions accordées sur une base concurrentielle ou de prêts subventionnés ou garantis demeure important, même si l'utilisation de dispositifs indirects comme les crédits d'impôt ont eu tendance à se développer. Des analyses récentes de la politique d'innovation ont mené à des réformes dans des pays comme l'Autriche, la Finlande, la Norvège, les Pays-Bas et le Royaume-Uni. Plusieurs pays qui appliquent un grand nombre de petits programmes ont récemment essayé de rationaliser les aides et de centrer leurs programmes sur leurs défaillances structurelles en matière d'innovation, notamment en matière de réseau et de coopération.

Aux Pays-Bas, la nouvelle loi-cadre sur l'innovation prévoit le remplacement d'ici 2007-08 des instruments d'action du ministère des Affaires économiques en faveur de la recherche et de l'innovation. Actuellement, les divers instruments ne permettent pas un



Tableau 2.3. **Évolutions dans les politiques liées aux DPI et innovation par les entreprises**

Australie	Le 3 octobre 2005, <i>IP Australia</i> a introduit un nouveau service appelé <i>Trade Marks Assisted Filing Service</i> , qui permet aux demandeurs de bénéficier d'une évaluation préalable de la validité de leur demande d'enregistrement d'une marque commerciale, c'est-à-dire avant le dépôt de la demande. Ce service a été développé pour aider les demandeurs privés connaissant mal la législation sur les marques ou ceux qui n'ont pu bénéficier de conseils juridiques ou professionnels sur la validité de leur demande. La législation australienne actuelle sur le copyright prévoit des exceptions autorisant l'utilisation de matériels protégés par copyright à certaines fins ( <i>fair dealing</i> ), à la condition que celles-ci soient « raisonnables » en toute circonstance. Ces utilisations sont limitées à la recherche et à l'étude, à la critique et à l'analyse, à l'information du public et à la fourniture de conseils juridiques. Le gouvernement étudie la question de savoir si une exception ou des exceptions spécifiques du copyright fondées sur les principes d'une utilisation raisonnable ( <i>fair use</i> ) devrait être adoptée pour assouplir la loi sur le copyright et mieux l'adapter à l'ère du numérique, ainsi que pour promouvoir et soutenir les mécanismes sur lesquels reposent l'innovation, la recherche et l'activité de développement.
Irlande	En 2004, le gouvernement a annoncé son intention de supprimer le droit de timbre sur le transfert de propriété intellectuelle. La loi de finance 2004 prévoit une dispense du droit de timbre pour la vente, le transfert ou tout autre mode de cession de propriété intellectuelle, notamment de tous brevets, marques commerciales, copyright, dessins et modèles enregistrés, inventions, nom de domaine, certificat de protection supplémentaire ou certificat d'obtention. Une nouvelle division commerciale a été créée au sein de la <i>High Court</i> pour prendre en charge les dossiers soumis après le 12 janvier 2004. La création de cette division spéciale devrait contribuer à renforcer la protection juridique de la propriété intellectuelle en Irlande, car les affaires relatives à la propriété intellectuelle peuvent maintenant être portées devant des juges qui ont la possibilité de se spécialiser dans les questions commerciales. Cette nouvelle structure devraient renforcer les mécanismes destinés à faire respecter les DPI en Irlande et pourrait renforcer l'attrait de l'Irlande comme pays dans lequel enregistrer et depuis lequel gérer des droits de propriété intellectuelle.
Suisse	Le Parlement suisse a adopté une révision partielle de sa législation sur les brevets afin de s'aligner sur la Directive de l'UE sur la protection juridique des inventions biotechnologiques. Le Conseil fédéral a lancé un débat public sur la question controversée de la protection par brevet des inventions biotechnologiques dans le cadre d'une large consultation sur la révision de la loi sur les brevets au début de 2002.

financement adapté des programmes et des projets et ils limitent les interactions entre programmes et projets. Un cadre juridique unique offrira davantage de souplesse et de synergie, ce qui augmentera l'efficacité des programmes. La loi-cadre sur l'innovation garantit que les aides financières aux programmes et projets entrent dans les cadres juridiques et financiers européens. Elle élimine également la distinction entre les programmes lancés par des instituts de recherche comme le TNO et ceux lancés par d'autres groupements. De plus, les projets d'innovation qui ne s'insèrent pas dans un programme spécifique mais répondent aux conditions de la loi-cadre peuvent eux aussi être aidés.

L'Australie développe ses aides à l'innovation en entreprise via le programme *Commercial Ready*, qui est un programme de subventions fondées sur la concurrence d'un montant de 200 millions AUD par an, destiné à soutenir l'innovation et sa commercialisation dans les PME. Des aides sectorielles continuent d'être consenties à des industries clés (dispositif pour la compétitivité et l'investissement dans le secteur automobile, mécanisme pour l'innovation dans l'industrie alimentaire et le programme de partenariats en faveur de la R-D en entreprise dans l'industrie pharmaceutique). L'Autriche ne signale aucune modification majeure de sa politique et continue d'accorder des prêts ERP (Programme de rétablissement européen) pour la R-D, en privilégiant les technologies vitales pour l'avenir, notamment la biotechnologie, l'environnement et l'énergie ainsi que la chaîne d'approvisionnement du secteur aérospatial (c'est-à-dire composants).

Conformément à la stratégie cadre du Royaume-Uni, le gouvernement propose des aides pour contribuer à accroître l'investissement des entreprises dans la R-D en pourcentage du PIB, lequel représente actuellement 1.25 %, de manière à atteindre l'objectif de 1.7 % sur la décennie et réduire ainsi l'écart en ce qui concerne l'intensité de R-D des entreprises et leurs performances en matière d'innovation entre le Royaume-Uni et ses

partenaires les plus performants de l'UE ainsi qu'avec les États-Unis dans les différents secteurs. Le Cadre, d'une durée de dix ans, prévoit un ensemble de mesures directes et indirectes (par exemple crédits d'impôt) pour la réalisation de ces objectifs. Parmi ces mesures figurent les programmes *Collaborative Research and Development* et *Knowledge Transfer Networks*. De même, un forum scientifique britannique de haut niveau a été créé pour réunir de hauts responsables publics, des chefs d'entreprise et des scientifiques afin de contribuer à la réalisation des objectifs du pays en matière de R-D et d'innovation.

### **Des approches novatrices dans les incitations fiscales à la R-D**

Les allègements fiscaux pour la R-D sont largement utilisés dans les pays de l'OCDE comme moyens indirects d'encourager les dépenses de R-D des entreprises, au motif que les dépenses de R-D ont des retombées que les entreprises qui investissent ne peuvent entièrement s'approprier, ce qui les fait hésiter à investir dans des niveaux de R-D optimaux pour la collectivité. De nouveaux mécanismes d'incitation fiscale ont été introduits ces dernières années, de même que des changements dans les mécanismes en place afin de les rendre plus généreux (tableau 2.4). Bien que de nombreux programmes d'incitation fiscale en vigueur s'appliquent en cas d'augmentations à la marge des investissements dans la R-D (suivant différentes formules), un certain nombre d'incitations nouvelles sont fonction du niveau des dépenses de R-D sur une année donnée. Des incitations fiscales spéciales ont également été introduites pour les PME et certains secteurs technologiques.

Un certain nombre de pays de l'OCDE n'utilisent pas d'incitations fiscales spécifiques pour la R-D, y compris un certain nombre de pays qui affichent des niveaux élevés d'investissement par les entreprises dans la R-D. L'Allemagne n'a pas recours aux incitations fiscales pour stimuler les investissements de R-D des entreprises, mais l'amélioration du cadre fiscal général en faveur de l'innovation est une priorité majeure du gouvernement fédéral. Des changements récents ont été introduits pour améliorer le traitement fiscal du capital-risque (taxation du report des intérêts des investisseurs dans des fonds de capital-risque). De même, la Finlande, l'Islande, la Suède et la Suisse ne proposent pas d'incitation fiscale à la R-D, ni la Nouvelle-Zélande non plus.

### **Financement de l'innovation**

Le capital-risque, notamment le financement des phases initiales, demeure un soutien essentiel pour l'innovation. Les marchés des capitaux doivent pouvoir donner aux entreprises un accès aisé au financement. Toutefois, le secteur financier est prudent lorsqu'il s'agit de financer des activités innovantes et des entreprises nouvelles en raison des risques relativement élevés, de l'absence d'antécédents économiques des entreprises nouvelles et/ou des coûts d'administration élevés des prêts de faible montant. De nombreux pays se sont attachés à améliorer les conditions cadres du financement et à se rendre plus attractifs pour l'investissement, notamment en ce qui concerne les flux de capital-risque. Néanmoins, les pays maintiennent des programmes spécifiques de financement des phases initiales, du fait des insuffisances à ce niveau.

En Autriche, le ministère fédéral des Transports, de l'Innovation et de la Technologie (BMVIT) aide les nouvelles entreprises de technologie par le biais du programme de financement d'amorçage (géré par *Wirtschaftsservice* Autriche – AWS) ainsi que les entreprises issues de la recherche à travers le programme *AplusB* (*Academy plus Business*), géré par l'Agence autrichienne d'aide à la recherche (FFG). Il s'agit dans le premier cas

**Tableau 2.4. Évolutions récentes ou en projet des incitations fiscales à la R-D dans les pays de l'OCDE, 2006**

Australie	Maintien des allègements fiscaux pour la R-D introduits par le programme <i>Backing Australia's Ability</i> .
Autriche	En 2005, l'ensemble des mesures fiscales et autres mesures indirectes destinées à promouvoir l'investissement dans la R-D a été étendu une nouvelle fois. Non seulement les entreprises réalisant de la R-D mais également celles qui font réaliser de la R-D sous contrat peuvent ainsi bénéficier d'une prime de 25 % de leurs dépenses de R-D, jusqu'à concurrence de 100 000 EUR par an.
Belgique	La Belgique a introduit une série de mesures destinées à diminuer les coûts salariaux des chercheurs et à faire bénéficier les entreprises d'une réduction immédiate des coûts de recherche. Depuis le 1 <sup>er</sup> octobre 2005, toutes les entreprises qui collaborent avec une université européenne ou avec l'un des instituts belges de recherche peuvent déduire 50 % du précompte professionnel à verser sur les rémunérations des chercheurs. Deux conditions doivent être remplies : <i>i)</i> les chercheurs doivent être titulaires d'un diplôme d'enseignement supérieur; et <i>ii)</i> le crédit d'impôt ne peut s'appliquer qu'aux impôts dus pour les chercheurs associés à la collaboration et travaillant sur le projet en collaboration. De plus, depuis le 1 <sup>er</sup> janvier 2006, les entreprises peuvent (en plus de la mesure précitée) déduire 50 % du précompte professionnel retenu sur les rémunérations de tous les titulaires d'un doctorat en science ou sciences médicales et ingénieurs civils participant aux activités de recherche de l'entreprise. Une troisième mesure accordée à l'ensemble du personnel participant à la recherche une réduction de 50 % du précompte professionnel. Les chercheurs doivent être jeunes et les entreprises participantes doivent être de petite taille. La différence fondamentale entre ces trois mesures est la catégorie des personnes pour lesquelles l'entreprise peut prétendre à une dispense partielle de versement du précompte professionnel.
Canada	En 2004 le crédit d'impôt remboursable pour la recherche et le développement expérimental a été modifié pour permettre aux PME qui reçoivent un financement d'investisseurs qui ne font pas partie d'un groupe de recevoir le plein montant du crédit d'impôt (qui est de 35 % des premiers 2 millions CAD des dépenses admissibles).
Espagne	Le projet de réforme fiscale prévoit des réductions de l'impôt sur les sociétés pouvant atteindre 40 % des cotisations de sécurité sociale du personnel travaillant dans la R-D. Les incitations fiscales pour les investissements dans la R-D et l'innovation seront maintenues, avec une réduction annuelle de 3 %, jusqu'en 2012.
États-Unis	Dans le cadre de l'initiative <i>American Competitiveness</i> il a été proposé de rendre permanent le crédit d'impôt pour la recherche et l'expérimentation.
France	La loi de finance de 2006 étend le crédit d'impôt pour la R-D, qui repose pour partie sur le volume des dépenses, également à l'accroissement des dépenses par rapport aux années précédentes. Le texte prévoit un doublement du crédit d'impôt basé sur le volume des dépenses, qui passera de 5 à 10 % des dépenses totales de R-D, et une réduction de la composante fondée sur l'accroissement des dépenses, de 45 à 40 %. Ce nouveau système sera ouvert à toutes les entreprises. Un crédit d'impôt supplémentaire est consenti pour couvrir le double des coûts de la première année d'emploi d'un titulaire de doctorat. Le titulaire de doctorat doit être embauché dans le cadre d'un contrat de durée indéterminée et l'effectif total de l'entreprise ne doit pas être inférieur à celui de l'année précédente. La loi prévoit également un plafond plus élevé pour l'indemnisation des coûts de la protection par brevet. La loi de finance double le montant maximal pouvant être pris en compte, jusqu'à concurrence de 120 000 EUR pour les dépenses de protection par brevet au 1 <sup>er</sup> janvier 2006. Par ailleurs, les entreprises nouvelles pourront obtenir un remboursement immédiat pendant les cinq prochaines années, contre trois années seulement précédemment. Ce remboursement d'impôt sera rétroactif pour toutes les dépenses de R-D à compter du 1 <sup>er</sup> janvier 2005.
Irlande	En 2004, un crédit d'impôt a été introduit en cas d'accroissement des dépenses de R-D. La déduction sur l'impôt des sociétés peut atteindre 20 % de ces dépenses.
Italie	Le décret « Techno-Tremonti » (promulgué en 2003) a introduit, pour l'exercice 2004, une exonération fiscale sur le revenu des entreprises représentant 10 % des frais salariaux de recherche-développement (recherche appliquée), comptabilisés dans les immobilisations immatérielles. De plus, le décret accorde des avantages fiscaux aux chercheurs italiens résidant à l'étranger afin de faciliter leur retour en Italie dans les cinq prochaines années. Les salaires ou émoluments versés aux cadres ou chercheurs sont imposables au taux de 10 % du revenu et totalement exonérés de la taxe régionale sur les activités productives. Cet avantage s'applique sur l'année d'imposition durant laquelle le chercheur devient résident, au sens fiscal, en Italie, ainsi que sur les deux années d'imposition suivantes.
Japon	Au cours de l'exercice 2003, le gouvernement a modifié son système d'incitations fiscales pour mettre en place un crédit permanent de 8-10 % des dépenses totales de R-D. Dans le même temps, il créait un crédit temporaire supplémentaire de 2 % pour aider à surmonter la situation économique maussade. Au cours de l'exercice 2005, le gouvernement a décidé de supprimer le crédit additionnel de 2 %, mais pour continuer d'inciter les entreprises à accroître leurs dépenses de R-D, le crédit d'impôt actuel pour les dépenses de R-D (qui varie selon que l'entreprise choisit de l'appliquer au volume total de ses dépenses de R-D ou simplement à l'accroissement de ces dépenses) sera fusionné en un seul crédit d'impôt basé sur les dépenses totales de R-D. De plus, à titre de mesure temporaire sur les deux prochaines années, un crédit additionnel sera accordé représentant 5 % du montant au-delà des « dépenses de R-D comparables », lesquelles sont définies comme la moyenne des dépenses de R-D sur les trois années écoulées.
Mexique	La loi organique de la CONACYT de 2002 octroie un crédit d'impôt de 30 % aux entreprises pour les dépenses en R-D.

**Tableau 2.4. Évolutions récentes ou en projet des incitations fiscales à la R-D dans les pays de l'OCDE, 2006**

Norvège	Un dispositif de déduction fiscale, Skattefunn, a été mis en place en 2002. Le Conseil norvégien de la recherche administre ce dispositif, mais Innovation Norvège et les autorités fiscales jouent aussi un rôle important. En 2005 le Skattefunn a généré des remboursements d'impôt au titre des activités de recherche réalisées par des entreprises norvégiennes d'un montant de 1.2 milliard NOK. Des mesures supplémentaires destinées à inclure un soutien au travail non rémunéré dans les projets Skattefunn sont en cours d'application. La première, concernant les coûts de la main-d'œuvre de R-D non rémunérée, prévoit à partir de 2005 une aide pour la main-d'œuvre non rémunérée employée dans le cadre de projets Skattefunn. Aux termes de l'Accord EEE, cette mesure doit être approuvée par l'Autorité de surveillance de l'Association européenne de libre-échange avant de pouvoir entrer en vigueur. L'autre mesure, le mécanisme d'indemnisation, doit fournir une subvention <i>a posteriori</i> pour les activités non rémunérées réalisées dans le cadre de projets Skattefunn pour la période 2002-04. Comme cette dernière mesure est de portée limitée, il peut être mis en œuvre sans procédure de notification à l'EEE. Le mécanisme Skattefunn fait actuellement l'objet d'une évaluation indépendante qui devrait s'achever en 2007.
Pays-Bas	Le budget du dispositif fiscal WBSO (réduction de la taxe sur les salaires et des contributions de sécurité sociale pour les entreprises employant du personnel de R-D) a été augmenté de 100 millions EUR supplémentaires entre 2004 et 2006. De plus, le taux de l'impôt sur les sociétés a été réduit.
Pologne	Le 29 juillet 2005, la Pologne a introduit un certain nombre d'incitations fiscales pour les centres de recherche-développement (définis comme des entreprises qui tirent au moins 50 % de leurs revenus de la vente de leurs résultats de R-D). La nouvelle loi permet aux chefs d'entreprise de déduire de leurs dépenses imposables leurs achats de nouvelles technologies auprès d'unités de recherche. La déduction ne peut excéder 50 % pour les PME et 30 % pour les autres entreprises. Un autre instrument est le raccourcissement de la période d'amortissement des coûts des expérimentations menées à bien, qui passe de 36 à 12 mois. Il est également possible d'inclure les dépenses de R-D dans les frais de fonctionnement, quels que soient les résultats des activités de R-D. Un autre instrument est l'application d'un taux de TVA de 22 % pour les services de recherche scientifique. Ces services étaient précédemment exonérés de TVA, créant ainsi une barrière à la coopération entre unités de recherche et entreprises, dans la mesure où la TVA ne pouvait pas être déduite.
Royaume-Uni	Fin 2005, le gouvernement a publié une série de propositions visant à améliorer le crédit d'impôt pour la R-D. Celles-ci prévoyaient notamment : <i>i</i> ) la création d'une unité spécialisée dans la R-D au sein du ministère des Finances ( <i>HM Revenue and Customs</i> ), qui administre les crédits, de telle manière que l'ensemble des demandes de crédit d'impôt des PME soient traitées par du personnel spécialisé; <i>ii</i> ) une notice sur l'utilisation du crédit d'impôt pour la R-D à l'intention des PME, détaillant la façon dont le personnel serait appelé à traiter les demandes; et <i>iii</i> ) un ensemble de simplifications législatives et opérationnelles, notamment un élargissement des dépenses éligibles, de manière à inclure les versements accordés aux volontaires d'expérimentations cliniques.

d'aider les nouvelles entreprises de haute technologie avant et pendant la phase de démarrage. Les critères d'éligibilité sont le caractère novateur et l'intensité technologique, le potentiel de développement et l'acceptabilité du risque. Le deuxième programme aide les chercheurs universitaires à fonder des entreprises nouvelles. Le programme de financement d'amorçage fournit du capital mezzanine pour les PME technologiques et à forte croissance et des garanties pour le capital-risque. En tant que banque de financement, l'AWS – qui couvre toutes les formes d'aide aux opérateurs économiques – propose plusieurs programmes : subventions, taux d'intérêt favorables sur les prêts des fonds ERP administrés par l'AWS, prise en charge de responsabilité, appui et conseil (*Eigenkapitalförderung*, Protec 2002+, etc.). L'AWS propose des programmes d'aide à des conditions de faveur, notamment aux PME, afin de faciliter les transferts par apport de technologie (protec TRANS et gestion de l'innovation, protec INNO).

Afin de mieux répondre au besoin de capitaux sur le marché, le ministère néerlandais des Affaires économique introduira un dispositif unique pour le marché des capitaux, regroupant les dispositifs antérieurs existants. Cela devrait conduire à plus de transparence, une plus grande sensibilisation des chefs d'entreprise, une réduction des coûts d'acquisition et de mise en œuvre, et un raccourcissement et une simplification des procédures. Le dispositif visera le financement des entreprises nouvelles, des entreprises en croissance, des entreprises innovantes, des transferts d'entreprise et des secteurs à forte intensité de capital (comme la construction navale et la construction aéronautique), ainsi que l'investissement sur les marchés émergents. Il proposera diverses formules de financement. La formule la plus adaptée dépendra du profil de risque du chef d'entreprise.

L'objectif est un mécanisme de mobilisation de capital qui soit, le plus possible, sans coût pour les pouvoirs publics. L'Espagne a mis en place un nouveau fonds de 200 millions EUR, dans le cadre du programme Ingenio 2010, destiné à permettre à une société de capital-risque de mobiliser « une garantie » auprès de fonds privés de capital-risque.

Malgré la disponibilité de capital-risque privé au Royaume-Uni, le gouvernement a pris plusieurs mesures pour promouvoir l'investissement en capital, notamment l'exonération progressive de la taxe sur les gains en capital applicable aux actifs commerciaux, ainsi que le Dispositif d'aide à l'investissement dans les entreprises (EIS) et les Fonds de capital-risque (VCT). En 2004, le Canada a affecté 250 millions CAD à la Banque de développement Canada (BDC) pour financer de nouveaux investissements en capital-risque. Selon le plan de la BDC, approuvé par le gouvernement, les fonds seront distribués entre les capitaux de préamorçage et d'amorçage (100 millions CAD), les fonds spéciaux de capital-risque d'amorçage (100 millions CAD), et les investissements directs dans des start-ups (50 millions CAD). Lorsqu'ils seront combinés avec les investissements du secteur privé, on prévoit que les fonds du gouvernement permettront de porter le niveau de capital de risque investi dans de nouvelles activités à plus de 1 milliard CAD.

### **Financement de nouvelles activités et des petites entreprises**

Le soutien spécifique des entreprises nouvelles et des nouvelles activités a connu un regain dans de nombreux pays, parallèlement à la reprise des marchés de capital-risque. L'Agence autrichienne de promotion de la recherche (FFG), en tant que principal organisme d'aide à la recherche appliquée et l'innovation, mène un programme de soutien et de financement des PME récentes (pas plus de trois ans) de haute technologie. L'AWS met en œuvre un programme de financement spécial, qui double les participations en capital ou le capital-risque privé via une garantie de 100 % d'un emprunt bancaire.

En Allemagne, l'aide aux entreprises issues de la recherche universitaire s'inscrit dans le cadre du programme EXIST lancé en 1997 à l'occasion d'un concours pour des réseaux régionaux. Le programme fournit également une aide directe aux entreprises nouvelles à travers le module Seed du programme EXIST. Dans les établissements publics de recherche, des crédits sont accordés pour promouvoir la création d'entreprises nouvelles issues de la recherche (fonds EEF). L'aide financière couvre les coûts salariaux des chercheurs pendant leur première année d'activité dans l'entreprise, durant laquelle les intéressés continuent de faire officiellement partie de l'organisme de recherche. Cela permet à l'organisme de recherche de financer d'autres personnels de R-D, pour remplacer les chercheurs engagés dans des activités commerciales. Des fonds sont également disponibles pour couvrir les coûts de conseils externes, d'acquisition de qualification, d'analyse de marché et de dépôt de brevet. La mesure a pris fin en 2004. L'expérience acquise avec les fonds EEF a servi à élaborer un dispositif intégré d'aide à la création d'entreprises issues des établissements publics de recherche.

Aux Pays-Bas, plusieurs mécanismes existent pour aider la création d'entreprises nouvelles et de PME, notamment une garantie d'emprunt des PME (BBMK), à caractère général. Les emprunts sont garantis par le ministère néerlandais des Affaires économiques. La prime de risque représente 3 % du principal. Trois dispositifs de garantie sont en place :  
i) une garantie de 50 % en cas de financement bancaire de PME (la garantie est plafonnée à

1 million EUR); ii) une garantie de 80 % pour les entreprises nouvelles (moins de 100 000 EUR) qui doit être ajustée du fait d'une diminution de la demande liée à Bâle II; iii) une garantie des deux tiers pour les entreprises innovantes, qui est encore peu utilisée.

Le nouveau dispositif néerlandais TechnoPartner Seed, introduit en 2005 dans le cadre du programme global TechnoPartner visant à améliorer le nombre et la qualité des entreprises nouvelles de haute technologie en améliorant l'accès au capital et en fournissant des informations spécifiques ainsi qu'un accompagnement, a pour vocation de remédier au manque de capitaux auquel se heurtent souvent les nouvelles entreprises de haute technologie néerlandaises. En s'appuyant sur l'expérience de dispositifs analogues aux États-Unis et au Royaume-Uni, ce nouveau mécanisme vise à stimuler la création de sociétés d'investissement dans les petites entreprises, établies par des intérêts privés. Les prises de participation par ces sociétés d'investissement sont abondées par des prêts équivalents des pouvoirs publics.

De même, aux Pays-Bas, un programme pilote a été lancé pour remédier à la participation limitée des PME dans la R-D et l'innovation. Celui-ci est calqué sur le programme SBIR (*Small Business Innovation Research*) des États-Unis. Avec ce programme pilote, le ministère des Affaires économiques veut apprendre comment un programme de type SBIR peut être introduit dans les meilleures conditions aux Pays-Bas.

En Norvège, deux dispositifs de fourniture de capital d'amorçage ont été mis en place pour soutenir la R-D et l'innovation dans les PME ainsi que dans les nouvelles entreprises de technologie. Le premier est un mécanisme à vocation nationale destiné à accroître l'offre de capital d'amorçage disponible pour les projets en encourageant les investisseurs par le biais d'incitations publiques et une commercialisation accrue des projets de recherche issus des universités. L'État fournit un total de 667 millions NOK sous la forme de prêts participatifs à des sociétés d'investissement. Ces sociétés d'investissement seront implantées dans les villes universitaires d'Oslo, Bergen, Trondheim et Stavanger. Un montant pouvant atteindre 167 millions NOK (25 %) sera converti en subventions par le biais d'un fonds destiné à couvrir les éventuelles pertes. L'État a fixé un taux d'intérêt équivalant au NIBOR moyen sur douze mois majoré de 2 points de pourcentage. Il n'y a pas de restriction géographique quant aux régions de la Norvège dans lesquelles les sociétés d'investissement peuvent investir. L'autre dispositif est un mécanisme régional d'offre de capital d'amorçage pour les régions aidées. Il vise à accroître l'offre de capital d'amorçage en encourageant les investisseurs et en menant une action de développement dans les régions à la traîne. L'État a alloué un total de 700 millions NOK sous forme de prêts participatifs. Un montant pouvant atteindre 175 millions NOK (25 %) sera converti en subventions grâce à un fonds pour perte sur prêts. De plus, l'État a fixé un taux d'intérêt correspondant au NIBOR moyen sur douze mois majoré de 0.5 point de pourcentage. L'État couvrira également une partie des coûts administratifs du fonds.

Le gouvernement néo-zélandais a mis en place le *Seed Co-Investment Fund* qui vise à surmonter l'un des obstacles identifiés – le manque de capital – à la croissance des nouvelles entreprises innovantes, notamment dans le secteur de la technologie. Ce fonds est géré par le *New Zealand Venture Investment Fund* et il est conçu pour encourager l'investissement des tuteurs d'entreprise (*business angels*) dans ces sociétés. L'investissement public peut représenter jusqu'à 50 %, le complément étant fourni par des capitaux privés.

### **Aide financière préférentielle aux PME**

Au Royaume-Uni, la *Small Business Research Initiative* (SBRI) vise à accroître la productivité et l'innovation dans les entreprises en fournissant des contrats de R-D à de petites entreprises de technologie, de manière à aider ces entreprises, qui en général ont des difficultés à financer leur première phase de développement, à générer rapidement du chiffre d'affaires et à accéder au marché. En 2005, il a été annoncé que les ministères et organismes publics participant à l'initiative devaient impérativement confier désormais à des PME au moins 2.5 % en valeur de leurs contrats de R-D externe. Cette obligation encouragera les PME à soumissionner pour des travaux du secteur public, tout en maintenant le rapport qualité-prix et la qualité des marchés publics. Le gouvernement s'attachera également à intégrer l'innovation dans sa politique de marché public. Une aide pour les particuliers et les PME est en place depuis juin 2003 à travers la subvention pour la recherche et le développement, qui aide à couvrir les coûts de l'exécution de R-D sur des produits et procédés technologiquement innovants. La subvention est accordée pour des projets spécifiques. Un mécanisme pilote, la « subvention pour l'étude d'une idée innovante », continue également d'aider les PME à obtenir des conseils pratiques lorsqu'elles sont à la recherche de produits, services ou procédés innovants. La subvention couvre 75 % des coûts d'experts extérieurs.

Plusieurs programmes nouveaux prévoient un soutien financier aux PME. Aux Pays-Bas, le gouvernement procède à un réexamen du *BBMKB* en ce qui concerne les prêts de faible montant (jusqu'à environ 0.5 million EUR). Le but de cette étude est d'examiner les procédures d'octroi de prêts bancaires de plus en plus normalisés et automatisés, et elle devrait conduire à une réduction des coûts administratifs et à une plus grande utilisation par les PME. Par ailleurs, le projet pilote *Innovation Vouchers* vise à accroître la capacité d'innovation des PME, ainsi que leurs liens avec les instituts de recherche. L'idée est de permettre aux PME d'utiliser des « bons d'innovation » (d'une valeur de 7 500 EUR chacun) pour acheter des connaissances auprès d'instituts de recherche (ou de grandes entreprises à forte intensité de R-D). Le fournisseur de connaissances remet alors le bon à l'Agence néerlandaise pour l'innovation *SenterNovem*, pour paiement. Le premier cycle, qui a eu lieu en septembre 2004, s'est traduit par l'utilisation de 100 bons et a été considéré comme un succès. Un deuxième cycle a démarré en mars 2005 avec 400 bons, qui ont tous été vendus le premier jour. Cette initiative a été recommandée par la Plateforme pour l'innovation, et elle sera adoptée en 2006-07.

Par ailleurs, un nouveau dispositif de garantie à l'intention des PME sera lancé aux Pays-Bas début 2006 (dans l'attente de l'accord de l'UE sur les règles pour les aides publiques). Cette « aide à la croissance » consiste de façon générale en une garantie de 50 % sur le capital-risque, sous la forme d'actions et/ou de prêts participatifs, jusqu'à concurrence de 5 millions EUR. Les PME auront accès à ce dispositif par l'intermédiaire des banques et des sociétés de participation financière. Ce dispositif reprend la structure du *BBMKB*, avec toutefois d'importantes différences :

- Il privilégie davantage le capital-risque que le capital d'emprunt.
- Il fait appel aux sociétés de participation financière.
- Il met davantage l'accent sur les entreprises porteuses de croissance et sur les transferts d'entreprise.
- Son plafond est plus élevé (garantie de 2.5 millions EUR contre 1 million EUR dans le *BBMKB*).

En 2006 en Finlande, le Tekes a introduit un programme de grande ampleur sur les nouvelles technologies pour aider les entreprises nouvelles du secteur des services. De même en Autriche, le *Wirtschaftsservice* (AWS) offre aux PME de technologie un service de « Business Angels Börse ». Pour sa part, le Canada a élargi son Programme d'aide à la recherche industrielle afin de fournir aux PME des services de veille technique concurrentielle et de tutorat à travers l'initiative Veille technologique concurrentielle et les installations du Partenariat technologique du Conseil national de recherches.

## Renforcer la collaboration et les réseaux entre innovateurs

Il est largement admis que l'efficacité et l'efficience des systèmes d'innovation dépendent de façon notable du degré et de la qualité des liens et interactions entre les divers acteurs, notamment entreprises, universités, instituts de recherche et organismes publics. Dans l'ensemble de la zone de l'OCDE, on note une intensification constante des réseaux et de la collaboration entre les acteurs de l'innovation. Certains programmes mettent davantage l'accent sur les réseaux interentreprises, d'autres visent à développer la coopération public/privé et d'autres encore ont une orientation plus régionale.

### Réseaux à vocation industrielle

Les programmes de mise en réseau à vocation industrielle ont pour objet de mettre en relation des entreprises afin de leur donner accès à des travaux de recherche préconcurrentielle susceptibles de bénéficier à tous les participants. En Irlande, cinq réseaux pilotes d'entreprises dans des domaines technologiques émergents clés, notamment les technologies sans fil et l'électronique de puissance, sont en cours de développement. Il s'agit d'initiatives pilotées par les entreprises; celles-ci conviennent, à l'intérieur du domaine technologique, de thèmes d'intérêt commun, sur lesquels poursuivre les recherches et elles sélectionnent ensuite un ou plusieurs groupes de chercheurs qui s'associeront à elles pour réaliser les travaux. L'idée est que chaque réseau, facilité par *Enterprise Ireland*, demeurera en activité pendant deux ou trois ans, période nécessaire pour permettre la réalisation de recherches importantes sur le plan stratégique. Les participants bénéficieront ainsi d'un transfert de connaissances et de compétences. Un aspect clé de chaque réseau sera l'étroite relation entre le(s) groupe(s) de recherche et l'industrie; elle permettra de réorienter éventuellement les recherches, en fonction des besoins nouveaux des entreprises.

### Coopération public/privé

Des efforts considérables sont faits pour resserrer les liens entre les chercheurs dans les secteurs public et privé, d'autant que l'innovation s'appuie maintenant davantage sur les connaissances scientifiques. Certains de ces programmes prennent la forme d'un financement de projets spécifiques ou d'ensemble de projets mettant en relation les chercheurs de différentes institutions. Aux Pays-Bas, par exemple, le ministère de l'Éducation, de la Culture et de la Science et celui des Affaires économiques ont décidé d'un programme dit « Smart Mix ». Il s'agit d'un fonds de 100 millions EUR par an, qui doit entrer en vigueur en 2007. Des consortiums d'instituts de recherche, d'universités et d'autres organisations peuvent faire acte de candidature pour des programmes de recherche et de valorisation en coopération. Chaque programme doit s'attacher à améliorer l'orientation et le volume d'une recherche de qualité et à valoriser celle-ci, qu'il s'agisse d'innovations ou de technologies ou encore de connaissances utiles pour apporter des solutions à des



problèmes de la collectivité. L'Australie met également l'accent sur les partenariats public/privé à travers son *Industry Co-operative Innovation Programme* (ICIP) qui est un programme de subventions sur une base concurrentielle lancé en juin 2005 pour aider des projets industriels en coopération en relation avec le développement et l'utilisation de nouvelles technologies. La valeur total de ce programme est de 25 millions AUD.

Par ailleurs, des partenariats public/privé plus formels ont été mis en place par des pays de l'OCDE pour établir un cadre institutionnel permettant des échanges à plus long terme entre organismes de recherche publics et privés. Au cours des deux dernières années, davantage d'importance a été donnée à la contribution à la production commerciale et un certain nombre de partenariats public/privé existants ont été élargis :

- L'Australie a alloué 127.5 millions AUD supplémentaires aux Centres de recherche en coopération (CRC), qui auront une orientation plus commerciale.
- L'Autriche a mis en place au cours des cinq dernières années trois programmes de développement de centres de compétence (Kplus, Kind, Knet), dans lesquels les universités, les organismes de recherche et les entreprises industrielles procèdent à des recherches préconcurrentielles. Après une évaluation des programmes existants, un nouveau programme en faveur des centres de compétence est en cours d'élaboration et démarrera au second semestre 2006.
- Les Réseaux de centres d'excellence, qui opèrent depuis une quinzaine d'années avec un budget de 77.4 million CAD, a lancé une nouvelle initiative pour soutenir le fonctionnement en réseau de groupes de recherche qui cherchent à développer des partenariats avec les communautés bénéficiaires.
- En 2005, le gouvernement italien a financé 19 projets de recherche pour promouvoir une approche pluridisciplinaire en réseau, associant les laboratoires publics et privés. Ces laboratoires sont répartis sur tout le territoire national et couvrent les domaines scientifiques et techniques suivants : nouveaux matériaux, biotechnologie et autres domaines utiles pour soutenir les nouvelles industries de haute technologie. Le financement consacré aux projets a été de 85 millions EUR.
- L'Irlande s'attache à développer des centres de compétence et autres mécanismes afin de promouvoir une plus grande activité en collaboration. Des centres de compétence existants comme l'Institut Tyndall à Cork et le Centre de diagnostic national à Galway suscitent un regain d'attention. Des centres nouveaux, notamment le Centre national pour la recherche et la formation sur le biotraitement et le Centre de recherche numérique national bénéficieront d'un soutien et d'un suivi attentif pendant leur mise en place.
- En Norvège, les Centres norvégiens d'expertise (NCE) ont été créés pour renforcer les compétences de base des régions en appuyant et développant les pôles industriels existants dans leurs efforts d'innovation et d'internationalisation. Ils s'attachent principalement à promouvoir la mise en réseau d'entreprises, d'universitaires et d'autorités régionales. Le programme dispose d'un budget de 36 millions NOK en 2006, qui financera la mise en place de six projets NCE régionaux.
- En Espagne, la nouvelle initiative CENIT, qui entre dans le cadre du programme INGENIO 2010, a approuvé 16 partenariats public/privé, accordé 200 millions EUR d'aide et mobilisé un total d'investissements estimé à 430 millions EUR dans la biomédecine, les TIC, l'environnement, l'énergie, les transports, l'agroalimentaire et la sécurité.

- La Suède développe également ses aides aux partenariats public/privé. Un montant de 110 millions EUR (1 milliard SEK) a été programmé pour mettre en place des partenariats public/privé pour la recherche et l'innovation dans les TI, les télécommunications, les produits pharmaceutiques et la biotechnologie, de même que dans les secteurs du bois et de la sylviculture, la métallurgie et l'automobile. Le budget sera porté à quelque 500 millions SEK jusqu'en 2008.

### **Pôles d'innovation régionaux**

L'innovation naît souvent dans des pôles d'entreprises, d'universités et d'organismes de recherche publique qui réunissent sur une même zone géographique des producteurs et des utilisateurs, des enseignants et des enseignés. Depuis le début des années 90, de nombreux pays ont soutenu une approche de la politique d'innovation fondée sur les pôles d'innovation, qui a le plus souvent une dimension régionale. En Australie, les activités d'aide à l'innovation sont conduites au niveau des autorités régionales (encadré 2.3). Ces activités de développement régional poursuivent un certain nombre d'objectifs. Dans certains cas elles visent à améliorer la compétitivité des régions faibles sur le plan économique, dans d'autres à renforcer la compétitivité internationale des chefs de file nationaux. On observe également des programmes qui conjuguent plusieurs objectifs (encadré 2.4).

Les Pays-Bas offrent l'exemple d'un pays dont les politiques de développement régional évoluent, l'aide aux régions sous-développées cédant progressivement la place au soutien des plus performants, c'est-à-dire des régions à même de devenir des pôles d'innovation compétitifs au plan international. Le ministère des Affaires économiques a récemment introduit un ensemble de programmes visant à améliorer les performances dans un certain nombre de domaines, grâce à un renforcement de la collaboration entre l'industrie, les instituts de recherche et le secteur public afin de créer des pôles et des réseaux solides. Grâce à ces mesures, les entreprises, les instituts de recherche et les autres organismes publics peuvent mettre en commun leurs ressources pour développer davantage les points forts potentiels de l'économie néerlandaise, en s'appuyant sur les principes de base du choix, de la gestion de la demande et de l'adaptation aux besoins du client.

La promotion de l'innovation au moyen de regroupements systémiques à l'échelon territorial est l'un des principaux objectifs de la politique menée par l'Italie dans le domaine scientifique et technologique. Afin d'atteindre ce but, les autorités italiennes ont récemment adopté deux mesures : premièrement, la création de « laboratoires conjoints » associant le secteur universitaire ou des organismes publics de recherche dans un domaine précis (nouveaux matériaux, biotechnologies et autres domaines intéressant les nouveaux secteurs de haute technologie); et, deuxièmement, la création de districts technologiques (DT) en des points donnés du territoire. Les DT sont des systèmes territoriaux établis par association d'universités, d'organismes publics de recherche et d'entreprises (aussi bien des grandes entreprises que des PME) au sein d'une entité intégrée. L'objectif est de concentrer et d'intégrer les activités dans des domaines de recherche précis afin de créer des technologies nouvelles utilisables par les entreprises pour leur production. Les DT sont mis en place au moyen d'accords passés entre l'exécutif régional et le ministère de la Recherche. Ils doivent donc être considérés comme des structures dictées par le pouvoir central. Douze d'entre eux ont été créés à ce jour dans des domaines aussi divers que les technologies sans fil (Piémont), la mécanique avancée (Émilie Romagne), les nanotechnologies (Vénétie), les biotechnologies moléculaires (Frioul-Vénétie julienne) et les TIC et la sécurité (Toscane). Le coût initial de leur lancement est à la charge du MIUR.

### Encadré 2.3. Politique scientifique et technologique au niveau des États en Australie

Le gouvernement du Queensland a inauguré en 1998 une série d'initiatives dites « Smart State », comprenant notamment une stratégie sur dix ans en faveur des bio-industries destinée à faire du Queensland un pôle régional pour les biotechnologies. La deuxième phase, *Smart Queensland : Smart State Strategy 2005-2015*, a été lancée en 2005 : le programme Smart Queensland bénéficie d'un financement de plus de 470 millions AUD sur quatre ans pour des initiatives dans plusieurs domaines, notamment quelque 220 millions AUD alloués à des activités en faveur de la science, de la recherche et de l'innovation dans l'industrie ([www.smaratstate.qld.gov.au/](http://www.smaratstate.qld.gov.au/)).

À travers l'Initiative Science, technologie et innovation dotée de 620 millions AUD, le gouvernement du Victoria a réalisé d'importants investissements dans l'innovation, notamment la mise en place de nouvelles infrastructures scientifiques et de communication telles que le Synchrotron australien, les centres d'excellence pour la recherche, les programmes destinés à aider les entreprises à innover davantage et les projets visant à retenir et renforcer une population active qualifiée et créative. En 2005, le gouvernement du Victoria a annoncé l'allocation d'un montant de 104 millions AUD sur cinq ans pour une Stratégie d'innovation dans les technologies énergétiques, ainsi qu'un certain nombre d'améliorations dans le secteur des TIC ([www.business.vic.gov.au/BUSVIC.196766/LANDING/989683960/SEC10.html](http://www.business.vic.gov.au/BUSVIC.196766/LANDING/989683960/SEC10.html)).

Le Programme pour la science et la recherche du ministère des Industries primaires (DPI) du gouvernement de Nouvelle-Galles du Sud reçoit une part significative des investissements de l'État en faveur de l'innovation, de la science et de la recherche. L'un de ses principaux objectifs est la production de résultats scientifiques stratégiques à même d'améliorer la compétitivité, la croissance, la pérennité et la biosécurité des industries primaires de Nouvelle-Galles du Sud. Il a bénéficié, dans le budget 2005-06 de la Nouvelle-Galles du Sud, d'une allocation de 110 millions AUD. Le ministère s'attache à coordonner les investissements dans les innovations dans l'industrie primaire et à promouvoir les alliances et les co-entreprises avec les universités, les autres états, le gouvernement australien et des organismes industriels ([www.nsw.gov.au/](http://www.nsw.gov.au/)).

Le gouvernement d'Australie du Sud a élaboré un plan décennal de l'état pour la science, la technologie et l'innovation (STI) qui complète la stratégie de l'état en faveur du haut débit et des TIC. Il soutient la mise en place de centres STI sur tout le territoire de l'état, chacun doté de capacités distinctes, notamment les centres formant la Constellation pour l'innovation d'Adélaïde ([www.innovation.sa.gov.au/](http://www.innovation.sa.gov.au/)).

Le gouvernement d'Australie occidentale continue de mettre en œuvre son programme régional d'innovation qui vise à renforcer la compétitivité économique à long terme de l'état en en faisant un chef de file dans les activités liées à l'innovation ([www.innovation.sa.gov.au/](http://www.innovation.sa.gov.au/)).

En avril 2004, la Tasmanie a annoncé son plan industriel pour la science et la technologie, qui offre un cadre pour le développement futur du secteur scientifique et technologique de l'état de Tasmanie ([www.development.tas.gov.au/](http://www.development.tas.gov.au/)).

Source : Réponses des pays au questionnaire sur les politiques STI, 2006.

Dotée d'un dispositif équilibré, la France s'efforce manifestement de stimuler sa compétitivité globale et son attrait pour la R-D et les talents étrangers. Un comité interministériel a recensé et choisi 15 pôles de compétitivité devant bénéficier de financements complémentaires. L'objectif est de financer des projets conjoints qui

#### Encadré 2.4. L'initiative européenne INNOVA

Lancée fin 2005, l'initiative européenne INNOVA est un ensemble de projets sectoriels d'innovation qui associent analyses et expériences pratiques. Elle regroupe :

- Une veille sectorielle destinée à évaluer les performances de différents secteurs industriels en matière d'innovation et à détecter les moteurs et les enjeux de l'innovation.
- Des réseaux de grappes industrielles paneuropéennes, organisés par secteur, afin de détecter et d'échanger les bonnes pratiques pertinentes.
- Des réseaux d'acteurs du financement de l'innovation, organisés par secteur, pour détecter les besoins particuliers des entreprises.
- Des groupes d'innovation composés d'experts de haut niveau issus des secteurs industriels pertinents, ainsi que d'universitaires et de responsables de l'action publique, chargés de valider les conclusions du projet et d'établir des recommandations d'action.
- Un forum européen INNOVA prenant la forme d'une plateforme virtuelle qui assure le maillage des mesures relatives à la politique de l'innovation et l'échange de bonnes pratiques.

Source : Commission européenne, 2005.

exploitent les synergies entre acteurs publics et acteurs privés et créent des richesses pour la région et les pays. Parmi les 15 pôles retenus, six sont considérés comme de niveau mondial en termes de recherche et verront leurs capacités industrielles renforcées (par exemple, le pôle microélectronique de Crolles, près de Grenoble, qui sera centré sur les nanotechnologies, et le pôle aéronautique de la région de Toulouse); neuf autres sont considérés comme ayant un potentiel mondial. Le financement de ces pôles sera assuré par le ministère de l'Économie et des Finances, qui démultipliera les ressources déjà fournies par différents acteurs dont, notamment, les instances régionales.

L'Islande s'intéresse elle aussi au renforcement des pôles régionaux de savoir, dont quelques universités régionales, en les reliant à des instituts nationaux situés à Reykjavík. Il est ainsi prévu de créer un cadre financier qui permettrait d'importants investissements dans une grappe regroupant, au sein du « parc du savoir » Vatnsmýrin de Reykjavik, d'une part des établissements de recherche et d'enseignement entretenant des liens étroits et, d'autre part, des industries de haute technologie. Parallèlement, le pays a pour objectif de développer des « pôles de savoir » en dehors de la région de la capitale, afin de créer des possibilités d'emploi en province et de mettre fin aux flux migratoires qui alimentent la principale zone urbaine du pays.

La Hongrie applique un certain nombre de mesures centrées sur les grappes d'innovation régionales. Parmi ces initiatives figure le programme Gábor Baross de développement régional de l'innovation dont les principaux composants sont une agence régionale de l'innovation fondée en 2004 pour informer les entrepreneurs, ainsi que le programme Innocheck qui propose aux PME des services de soutien à l'innovation. Par ailleurs, le programme Oszkár Asbóth d'innovation sectorielle apporte une assistance à la création de grappes de R-D au niveau international : concrètement, il finance des grappes d'innovation dans des domaines scientifiques susceptibles de favoriser de façon non négligeable le développement technologique et économique de la Hongrie, et d'attirer de jeunes chercheurs qualifiés ainsi que de favoriser le retour au pays de chercheurs hongrois expatriés. Le programme Péter Pázmány finance la création de centres de connaissances universitaires régionaux (RET)

destinés à coopérer avec les entreprises et avec d'autres entités s'occupant de recherche et d'innovation, et à prendre en charge des projets de R-D innovants. Ces centres de connaissances ont pour mission de renforcer l'environnement industriel existant et de stimuler l'emploi des chercheurs tant chevronnés qu'en début de carrière.

Le Japon a mis un accent tout particulier sur le développement de grappes régionales d'innovation. Une initiative sur les pôles de savoir a concerné 18 zones du pays. Cette initiative apporte une assistance à différents instituts de recherche qui coopèrent les uns avec les autres. Les universités régionales sont censées jouer le rôle de centres d'excellence et d'ancrage de chaque grappe régionale. Par ailleurs, l'Agence japonaise pour la science et la technologie (JST), une entité administrative indépendante rattachée au MEXT, a lancé en 2006 un programme complet de soutien à l'innovation régionale. Il s'agit d'un nouveau dispositif de financement de l'innovation intégré à l'Innovation Plaza de JST en collaboration avec les collectivités locales.

Le Danemark a lancé une nouvelle initiative en faveur de centres technologiques régionaux, qui a pour but de promouvoir la coopération entre le secteur privé, le monde de l'enseignement, les médiateurs du savoir et d'autres parties intéressées dans certaines zones géographiques et technologiques. Par ailleurs, le Canada accorde de nouveaux moyens pour le renouveau de l'Initiative grappes en Canada atlantique (plus 100 millions CAD sur cinq ans), qui est ouverte à la participation étrangère, et le Projet de médecine et des sciences connexes basé à Toronto (plus 20 millions CAD), ainsi que l'Alliance pour la recherche régionale de Toronto (plus 2.25 millions CAD), qui sert de support à la réticulation et le fonctionnement en réseaux des grappes existantes.

## Mondialisation de la recherche et de l'innovation

L'accroissement des flux commerciaux et financiers et le rôle que joue le progrès technologique pour faciliter l'échange d'idées et le développement de nouveaux marchés de biens et de services ont pour corollaire une poursuite de l'accélération de la mondialisation de la R-D. Pour exploiter les avantages de cette mondialisation, les entreprises et les nations doivent détecter les possibilités d'innovation et de production sur les marchés étrangers, et s'assurer que leur système national d'innovation est capable de séduire des entreprises, des compétences et une recherche (y compris publique) étrangères. La plupart des pays de l'OCDE ont mis en place des politiques cadres génériques destinées à faciliter les flux entrants d'investissement direct étranger (IDE), et les politiques de l'innovation ont le plus souvent pour effet de rendre les systèmes nationaux d'innovation plus attrayants pour les investissements intérieurs et extérieurs.

À titre de première étape de l'élaboration de politiques permettant de tirer parti de la mondialisation, différentes études nationales sont en cours afin de mieux comprendre à quel point la mondialisation retentit sur les systèmes nationaux d'innovation et sur la performance économique globale. Une étude récemment menée aux Pays-Bas a permis de conclure que les flux sortants de R-D des principales multinationales néerlandaises ne grevaient pas leurs activités intérieures de R-D. Néanmoins, la même étude a constaté que les flux entrants d'investissement de R-D aux Pays-Bas étaient très inférieurs à la moyenne internationale : un quart seulement de l'investissement privé total de R-D y est effectué par des filiales étrangères, résultat à comparer aux 50 % que l'on pourrait escompter dans une économie aussi ouverte que celle des Pays-Bas. Si les performances de ce pays en matière de flux entrants d'IDE sont tout à fait satisfaisantes, la partie R-D de ces flux reste faible; des efforts devraient donc être faits pour favoriser la R-D sur la scène intérieure.

Afin de relever ce défi, les Pays-Bas cherchent à améliorer leur position à l'égard des grands critères d'implantation de sites de R-D. Ces critères sont les suivants : disponibilité de ressources humaines très qualifiées (scientifiques et ingénieurs), facilité d'accès depuis l'étranger, qualité des instituts de recherche, valeur ajoutée des entreprises étrangères, stock de capital de R-D privé, coopération entre entreprises et instituts de recherche. Trois lignes d'action principales ont été dégagées : i) stimuler le capital humain et la recherche; ii) créer les conditions cadres appropriées; et iii) catalyser des domaines d'innovation stratégiques. Au-delà de ces mesures génériques, certaines dispositions particulières visent à améliorer le climat des investissements dans la R-D : premièrement, l'Agence néerlandaise pour les investissements étrangers est chargée d'inciter les pays étrangers à investir aux Pays-Bas; deuxièmement, l'Office néerlandais pour la science et la technologie remplit une importante mission de maillage en fournissant aux entreprises néerlandaises innovantes des informations sur les réseaux cognitifs utiles. Le Canada met aussi l'accent sur le renforcement de ses capacités internes en S-T afin d'attirer tant des financements que des compétences de pointe. Par exemple, grâce aux initiatives prises par la Fondation canadienne pour l'innovation, environ 1 200 enseignants et 2 000 post-doctorants ont été recrutés à l'étranger pour exécuter des recherches au Canada.

L'Irlande est elle aussi un pays qui a beaucoup bénéficié de la mondialisation de la R-D. En 2003, les filiales de sociétés étrangères représentaient 72 % des dépenses de R-D des entreprises du pays. L'Irlande devient une porte d'accès essentielle à l'Europe pour de nombreuses entreprises des États-Unis se classant parmi les premières entités mondiales de R-D. Cette réussite n'empêche pas les autorités d'accroître leurs efforts de promotion et de commercialisation de l'Irlande en tant que lieu privilégié d'accueil de la R-D privée, et la population des entreprises étrangères déjà implantées en Irlande est depuis peu soumise à une stratégie renforcée visant à attirer d'autres fonctions de R-D. L'Agence irlandaise de développement renforce son action afin que les entreprises d'Irlande puissent s'investir le plus possible dans des activités mondiales. Le pays s'efforce également de participer le plus possible à des initiatives internationales de R-D (comme, par exemple, aux sixième et septième programmes-cadres européens et à l'Agence spatiale européenne). Une stratégie complémentaire consiste à tirer parti des possibilités de transferts internationaux de technologies, par exemple à travers le Centre Relais Innovation et les efforts déployés par *Enterprise Ireland* pour détecter les éléments de propriété intellectuelle créés par des entreprises étrangères, mais qui peuvent, en raison de leur caractère non stratégique, être mis à la disposition du secteur privé irlandais. *Enterprise Ireland* aide par ailleurs les entreprises nationales à accéder à toute une palette d'initiatives internationales dans le domaine de la recherche et de sources de compétences spécialisées en R-D (comme par exemple à la société *Fraunhofer* allemande et à des missions commerciales à l'étranger).

La Suède est elle aussi confrontée à de nouveaux défis dus à la mondialisation. Malgré des bénéfiques records, les grands groupes industriels opérant en Suède semblent réticents à investir localement dans la R-D. La tendance est même à une lente décroissance de ces activités. Dans la mesure où la moitié environ de l'ensemble de la R-D privée de la Suède se trouve sous contrôle étranger, l'implantation à l'étranger de sites de R-D représente un risque si le climat national d'innovation manque de dynamisme. De leur côté, les autorités britanniques déploient de solides efforts pour vanter l'intérêt du Royaume-Uni en tant que partenaire privilégié de la R-D internationale, et ont réussi, en liaison avec l'élaboration de la stratégie internationale du Global Science and Innovation Forum, à faciliter les investissements étrangers et les échanges extérieurs par le biais de différentes instances gouvernementales.

### **Mondialisation des organismes publics de recherche**

La mondialisation de la recherche universitaire et publique est aussi une priorité pour de nombreux pays. Dans l'Union européenne, la création d'un Espace européen de la recherche a suscité une plus forte coopération transnationale. L'UE n'est toutefois pas le seul objectif : nombre de ses États membres ont signé des accords bilatéraux de recherche avec les États-Unis, la Russie, Israël, la Chine et l'Inde notamment. Au Canada, le principal instrument employé pour encourager l'internationalisation des organismes publics de recherche est le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie. Parmi ses activités de base, il finance la collaboration avec l'étranger. Le Canada accorde aussi un soutien à l'internationalisation de certains domaines de recherche, par exemple la génomique. L'initiative d'un consortium international du Génome Canada finance des projets en collaboration internationale qui ont un impact notable sur la science canadienne. Au Japon, le Comité des affaires internationales placé sous l'égide du Conseil pour la science et la technologie (organe consultatif du MEXT) applique une stratégie de renforcement du dispositif de financement des activités scientifiques et technologiques internationales. L'accent est en particulier mis sur l'instauration de partenariats scientifiques et technologiques en Asie, en réponse à l'émergence d'une communauté est-asiatique. À cet effet, le Japon s'est fixé les buts suivants :

- Promouvoir les échanges de chercheurs et étoffer les effectifs de chercheurs en Asie afin de pouvoir relever les défis futurs relatifs à des problèmes régionaux communs tels que les questions environnementales, les catastrophes naturelles et les maladies infectieuses émergentes ou réémergentes.
- Créer une plateforme d'échange d'informations scientifiques et technologiques, ainsi qu'un cadre multiforme destiné à soutenir l'activité au sein de la communauté asiatique et à bâtir des réseaux de chercheurs.
- Inviter des chercheurs étrangers de premier plan à travailler en dehors de leur pays et accentuer les efforts visant à envoyer de jeunes chercheurs japonais à l'étranger.

Par ailleurs, le MEXT a lancé au cours de l'exercice 2006 un Programme stratégique de promotion de la coopération scientifique et technologique en Asie, et utilisé pour cela des fonds spéciaux de coordination destinés à promouvoir la science et la technologie. Ce programme encourage les instituts de recherche et les universités du Japon à lancer des projets de R-D en coopération avec leurs homologues asiatiques. L'Agence japonaise pour la science et la technologie a augmenté les subventions qu'elle consacre à la collaboration internationale dans le domaine de la R-D dans le cadre du Fonds stratégique d'internationalisation des universités.

### **Évaluation des politiques de l'innovation**

Dans de nombreux pays, on reconnaît à l'évaluation une priorité élevée et croissante qui s'inscrit de manière essentielle dans la mise en œuvre de la gouvernance et des politiques. La principale motivation est un renforcement de l'efficacité et de l'efficacités des programmes prévus pour la politique de l'innovation. Efficacité et efficacité sont en effet de plus en plus importantes en raison des tensions budgétaires que subissent les programmes de la politique de la recherche et de l'innovation du fait des restrictions générales imposées aux dépenses publiques. C'est ainsi que l'évaluation de la politique scientifique, technologique et de l'innovation est apparue, au fil de l'augmentation des investissements dans ce domaine, et qu'elle s'est accompagnée de questions sur l'utilité des sommes engagées et la réalisation des objectifs affichés.



Quelques pays intègrent explicitement l'évaluation à leur stratégie d'action en matière d'innovation. Par exemple, le Conseil de la politique scientifique et technologique islandais met en avant la nécessité d'évaluer la R-D pour promouvoir l'efficacité de ces politiques.

Au Royaume-Uni, les autorités se sont orientées vers des modalités d'évaluation plus formelles, introduisant d'une part un cadre décennal et des rapports annuels sur l'avancement et d'autre part un système de gestion des performances des Conseils de la recherche. Ceci traduit une évolution générale des dépenses publiques en réponse à la volonté bien plus marquée d'optimiser l'utilisation des deniers publics et de remplir les objectifs affichés.

Début 2005, le directeur du Bureau présidentiel de la politique scientifique et technologique des États-Unis a fait les deux remarques suivantes : i) il conviendrait de mieux connaître les relations complexes qui existent entre les investissements de R-D et les variables, notamment économiques, qui sont génératrices d'innovation, de compétitivité et d'avantages sociaux; ii) il faudrait améliorer les outils d'analyse et de mesure disponibles pour prendre de bonnes décisions en matière de politique scientifique nationale. Ces remarques générales ne se sont pas encore traduites en mesures, politiques et ressources nouvelles précises, mais différentes initiatives ont été prises pour mieux expliciter ce que l'on appelle la « *science of science policy* » (étude de la politique scientifique).

De nombreux pays mettent également en avant les difficultés qu'ils rencontrent pour mesurer les répercussions et les avantages des mesures prises par les autorités. Les systèmes d'innovation sont complexes et dynamiques et les causalités difficiles à établir. Par ailleurs, de nombreux avantages et de nombreuses répercussions ne sont visibles qu'après un certain laps de temps. Aussi faut-il prendre en compte différents aspects, adopter des approches tant qualitatives que quantitatives, et envisager les résultats obtenus à court, moyen et long terme. L'évaluation des programmes de R-D est également souvent considérée comme un exercice particulièrement ardu en raison des difficultés que présente l'évaluation des réalisations immédiates et les délais souvent importants au terme desquels les résultats obtenus donnent un sens à la recherche. Concrètement, les objectifs, les priorités et les contenus des programmes de R-D sont très variables d'un organisme à l'autre, de sorte que les démarches et les méthodes utilisées aux fins d'évaluation doivent être adaptées à chaque cas.

### **Nouvelles initiatives et nouveaux cadres (législation, lignes directrices, protocoles) d'évaluation**

L'Australie prévoit de soumettre la recherche nationale bénéficiant de fonds publics à, d'une part, un cadre qualitatif permettant d'en évaluer l'impact et, de l'autre, un mécanisme susceptible d'apprécier l'accessibilité de ses résultats. L'Islande étudie actuellement une législation nouvelle qui instaurerait une évaluation interne et externe régulière des universités et en fixerait les critères. Récemment, dans ce pays, le ministère de l'Éducation a créé un bureau spécial d'évaluation chargé de suivre les effets de cette législation et de se former à la gestion d'évaluations systématiques.

Depuis que le Japon a, en 2001, élaboré des Lignes directrices nationales applicables à l'évaluation de la recherche-développement financée sur fonds publics, la réforme du système d'évaluation a suscité des approches plus impartiales et transparentes. De nouveaux thèmes – inciter les chercheurs à plus de dynamisme, ou encore réduire les formalités administratives de la procédure d'évaluation – sont apparus au fil des



évaluations. Cela a conduit le Conseil de la politique scientifique et technologique à mener une étude complémentaire et à formuler des suggestions qui ont entraîné la révision, publiée par le gouvernement en mars 2005, des Lignes directrices nationales. En outre, le MEXT a émis ses propres Lignes directrices relatives à l'évaluation de la recherche-développement, qui fixent la marche à suivre pour évaluer la recherche-développement qu'il encadre.

Aux États-Unis, c'est la loi GPRA (*Government Performance and Results Act*, ou loi relative aux performances et résultats de l'action de l'État) de 1993 qui continue de fixer le plus exhaustif des cadres d'évaluation de programmes de R-D bénéficiant de crédits fédéraux. Le GPRA impose à tous les organismes fédéraux (y compris ceux qui mettent en œuvre des programmes de R-D) de livrer des plans stratégiques périodiques, des plans annuels de performance et des évaluations annuelles de performance qui doivent aider chaque entité à progresser en direction de ses objectifs. De surcroît, le PART (*Program Assessment Research Tool*, ou Outil de recherche pour l'évaluation des programmes) a permis, à l'initiative de l'OMB (*Office of Management and Budget*, ou Bureau de la gestion et du budget), en 2002, dans le cadre du Programme du président en matière de gestion publique (*President's Management Agenda*), de passer en revue certains programmes fédéraux et, partant, d'approfondir le processus GPRA et d'attirer l'attention des organismes fédéraux sur l'évaluation programmatique. Ces cadres formels et des associations professionnelles informelles tels que le Washington Research Evaluation Network donnent aux organismes fédéraux les moyens de coopérer pour comparer leurs expériences et leurs pratiques exemplaires.

En vertu de sa nouvelle loi sur les principes de financement de la science, la Pologne évalue les entités publiques de recherche tous les quatre ans. Menées conjointement par la Commission de la recherche pour le développement scientifique et la Commission de la recherche pour le développement économique, ces évaluations couvrent trois domaines : i) l'activité générale de l'entité ; ii) ses réalisations scientifiques ; et iii) les applications pratiques des résultats de la R-D. Ces exercices d'évaluation donnent à chaque entité publique de recherche une note comprise entre 1 et 5 qui est prise en compte au moment de l'attribution des ressources financières.

La Hongrie applique depuis 2005 un décret qui définit la palette des programmes publics de R-D à évaluer. Ce décret impose aux organes responsables l'évaluation *a posteriori* des programmes de recherche et de développement technologique dont le financement sur fonds publics dépasse 1 milliard HUF. Les évaluations doivent être menées par un organisme d'évaluation indépendant national ou international. Aucune évaluation préalable n'est requise, mais le décret laisse présager qu'une procédure nouvelle l'imposera.

En Espagne, le Plan national pour la R-D et l'innovation 2004-07 a approuvé la création du SISE (système de surveillance et d'évaluation), et ainsi rendu obligatoire pour la première fois l'évaluation *a posteriori* des programmes et de la stratégie. Outre un cadre d'évaluation, certains pays mettent au point un cadre d'information standardisée applicable aux évaluations. Par exemple, la Plateforme d'évaluation de la politique en matière de recherche et de technologie de l'Autriche fixe des normes d'évaluation et prévoit une série d'ateliers pour assurer la diffusion de bonnes pratiques d'évaluation.

L'Afrique du Sud est en train d'élaborer un cadre de gestion stratégique qui permettra de surveiller et d'évaluer les investissements de l'État dans les programmes publics de R-D. Ce système doit fournir des données et des informations sur les intrants et les extrants de

la recherche, ainsi que sur les processus susceptibles d'aider les Conseils de la science et les organismes gouvernementaux à mener des évaluations. Quelques pays ont également instauré de nouveaux organes d'évaluation au cours de la décennie écoulée. Par exemple, la Plateforme d'évaluation de la politique en matière de recherche et de technologie que l'Autriche a mise en place en 1996 souligne les progrès de l'ancrage de l'évaluation dans un rôle informatif intégré au processus décisionnel des autorités.

### **Un souci plus grand des incidences sociales et environnementales et des effets économiques positifs**

Le gouvernement australien a chargé la Commission sur la productivité d'entreprendre une vaste étude sur le retour économique, social et environnementale provenant du soutien public à la science et l'innovation. Il s'agit d'examiner l'incidence économique du soutien public sur la productivité récente de l'Australie et les obstacles au fonctionnement efficace du système australien de l'innovation.

Le ministère norvégien de l'Éducation et de la Recherche a demandé au Conseil de la recherche du pays de passer en revue la politique étrangère et la politique sociale des instituts de recherche. La satisfaction de la clientèle et la compétitivité internationale de ces entités sont également évaluées, ainsi que leur qualité, afin de proposer des domaines d'amélioration. Depuis sa création en 1999, le Fonds national de la recherche du Luxembourg se livre à une évaluation systématique de ses programmes et des projets financés dans le cadre de ses thèmes prioritaires, afin de jauger leur qualité scientifique et leur impact socioéconomique national. En Pologne, l'une des évolutions récentes les plus importantes imputables à la nouvelle loi sur les principes de financement de la science consiste à encourager les entités scientifiques à orienter leurs activités de recherche vers des besoins sociaux et économiques.

Aux États-Unis, deux thèmes ont suscité un intérêt croissant : premièrement, améliorer les concepts et les outils applicables à la gestion des portefeuilles de projets de recherche; et deuxièmement, recourir à l'évaluation pour contribuer, de la manière la plus productive possible, à configurer les éléments essentiels du dispositif de recherche que sont par exemple l'examen par les pairs, les procédures d'attribution des subventions, l'administration électronique de la recherche, les partenariats public/privé, la propriété intellectuelle et les transferts de technologies. Ces tendances nouvelles répondent aux deux préoccupations essentielles que sont le regain de l'attention portée aux programmes de R-D par les bailleurs de fonds et la concurrence accrue que se livrent les chercheurs pour trouver des financements.

### **Les organisations internationales et les experts sont plus nombreux à prendre part aux évaluations nationales**

Les évaluations externes sont confiées à des organismes indépendants qui sont parfois des organisations internationales dont on sait qu'elles maîtrisent les méthodologies pertinentes. L'Islande a par exemple depuis longtemps confié à l'OCDE l'évaluation de sa politique scientifique et technologique et de son système éducatif. Elle a récemment demandé à l'Organisation de procéder à l'évaluation de son éventail de mesures concernant l'innovation. Sa plus récente collaboration avec l'OCDE a concerné l'examen du système d'enseignement supérieur. Les recommandations de l'OCDE sont prises en considération dans les débats sur l'action publique, et sont souvent mises en œuvre à l'issue du processus sociopolitique et des débats connexes. L'Irlande a aussi récemment collaboré avec

l'Organisation, dans le cadre d'une étude complète de son enseignement supérieur englobant les thèmes suivants : i) rôle de l'enseignement supérieur; ii) gestion stratégique et structure; iii) enseignements et apprentissages; iv) recherche et développement; v) investissements et financements; et vi) compétitivité internationale.

Le Luxembourg a lui aussi demandé à l'OCDE d'évaluer l'action qu'il mène en faveur de la recherche et de l'innovation, en s'intéressant particulièrement aux partenariats noués par la recherche publique avec le secteur privé. Cette étude est la première évaluation menée par une organisation internationale indépendante sur ces thèmes depuis la création de la recherche publique au Luxembourg en 1987. Elle constitue une évaluation *a posteriori* des politiques qui a pour but de détecter les points faibles du système en place et de proposer les moyens d'y remédier et de renforcer l'efficacité du système face aux enjeux récents. Au Portugal, le Réseau européen pour l'assurance qualité et l'Association européenne de l'université ont récemment participé à une évaluation de l'enseignement supérieur. La réorganisation des accréditations et de l'assurance qualité est en cours. Tous les centres de recherche sont périodiquement évalués par des groupes internationaux d'examen par les pairs. Une évaluation externe des laboratoires publics est actuellement menée par un groupe international.

Comme le prévoit la nouvelle loi française sur les activités de recherche, une agence sera chargée d'évaluer la recherche et l'enseignement supérieur. Elle devra évaluer les activités des instituts publics et formulera également ses observations sur la gestion du personnel et l'exploitation. Elle participera en outre à la formulation du programme d'enseignement doctoral. Elle sera composée d'experts internationaux venus entre autres de l'Union européenne, ainsi que d'experts nationaux. La Belgique, de son côté, fait également appel à des experts étrangers pour l'évaluation de ses organismes publics de recherche. La Grèce fait de même, de manière active, pour ses évaluations en général. Dans la plupart des cas d'évaluation préalable, les propositions sont formulées par des groupes d'experts nationaux et internationaux dont aucun n'est impliqué dans l'élaboration ou la mise en œuvre du projet, et qui restent tous anonymes. En Grèce, la tendance actuelle consiste à accroître le nombre d'experts étrangers dans les examens par les pairs et les groupes d'étude. Dans certains cas, les experts étrangers ont l'exclusivité de l'évaluation. De par le processus d'évaluation même, l'élaboration d'un cadre d'évaluation implique de consulter des experts internationaux. La mise au point du *Research Quality Framework* (Cadre qualitatif de la recherche) australien est supervisée par un groupe consultatif d'experts composé de représentants internationaux et nationaux des milieux universitaires, des organismes publics de recherche et de groupes industriels.

En Espagne, l'évaluation qu'a faite l'OCDE des partenariats public/privé pour l'innovation a eu un retentissement important sur le remodelage de la politique nationale de l'innovation. L'Espagne a également participé à des examens par les pairs voulus par la Commission européenne, qui ont impliqué des experts et des décideurs étrangers. Fin 2005, le CSIC (Centre national de la recherche) a été évalué, dans le contexte de la préparation de son plan stratégique 2006-09, par 23 groupes internationaux (rassemblant 145 experts étrangers) nommés par l'Organisation européenne de biologie moléculaire (EMBO) et la Fondation européenne de la science (FES).

### **Équilibre entre évaluations préalables et évaluations *a posteriori***

Les examens des politiques menées par de nombreux pays laissent apparaître un équilibre satisfaisant entre les évaluations effectuées *a priori*, en cours de route et a

*posteriori*. La Grèce par exemple applique à toutes ses mesures et tous ses dispositifs une politique formelle d'évaluation à ces trois moments. Les évaluations préalables ont pour objectif de démontrer la pertinence du dispositif vis-à-vis des objectifs recherchés, la faisabilité des actions et l'adéquation entre les buts assignés et le budget alloué. Elles reposent sur un ensemble de critères clairement définis de qualité scientifique et d'impact conformes aux objectifs de chaque programme. La procédure générale d'évaluation préalable (critères et pondération relative compris) fait l'objet d'une description détaillée dans le « Guide applicatif » qui est rendu public au moment du lancement de l'appel à propositions qui précède chaque programme. Les résultats de l'évaluation préalable donnent lieu à une publication finale. Le porteur du projet a la possibilité de consulter les observations des experts qui fondent l'avis donné.

Les évaluations menées *a posteriori* en Grèce ont un effet indirect sur les politiques et la stratégie publique. Le rapport d'évaluation sert à détailler les arguments favorables à la poursuite, la modification ou l'annulation du programme. Habituellement, l'évaluateur est une société de conseil, sélectionnée par l'organe de tutelle du programme, qui jouit d'une expérience dans le domaine concerné ou recourt à des experts extérieurs. S'agissant de l'évaluation *a posteriori*, l'équipe responsable doit valider les réalisations du programme face aux objectifs initiaux, l'adéquation de la méthodologie, les mécanismes de mise en œuvre programmatique et la disponibilité des crédits. Un questionnaire est envoyé aux participants afin de recueillir des informations sur les réalisations effectives, les obstacles ou autres points faibles du dispositif, et les possibilités créées par ce dernier.

Depuis des décennies, l'Islande évalue les avant-projets de R-D de manière régulière et *a priori*. L'évaluation préalable de propositions de nouveaux programmes de recherche émanant du terrain a fait l'objet d'une première expérience très réussie en 2005, et a été bien accueillie par la communauté scientifique. Elle a ouvert la voie à un nouveau programme consacré à la génomique et aux nanotechnologies liées à la santé. L'évaluation *a posteriori* des programmes et des organismes ou instituts est plus irrégulière; elle fait partie du programme explicite d'action du Conseil de la politique scientifique et technologique.

Le décret ministériel pris en 2002 par les Pays-Bas quant à la mesure et l'évaluation des performances fixe un certain nombre d'obligations en matière d'évaluation des politiques, dont celle d'envisager une évaluation préalable lorsqu'un nouvel instrument est envisagé. Les principes législatifs applicables au financement de la science et la réglementation régissant les critères et procédures d'octroi et de versement des crédits scientifiques ont instauré un dispositif global d'évaluation des projets publics de R-D. Les évaluations préalables des demandes de subventions sont élaborées par des comités du Conseil de la science, de la Commission de la recherche pour le développement scientifique ou de la Commission de la recherche pour le développement économique sur la base d'une analyse effectuée par un groupe de travail spécialisé ou pluridisciplinaire (composé de membres des comités ainsi que d'experts extérieurs compétents). Les demandes de financement de projets de recherche et de projets par objectifs sont étudiées d'abord par les examinateurs nommés par les membres de ces comités, puis par les comités eux-mêmes. Dans leurs évaluations, ces derniers doivent proposer un montant de financement ou motiver le rejet, et classer les demandes.

Aux Pays-Bas, les évaluations à mi-chemin et *a posteriori* sont effectuées sur la base de rapports annuels et finaux soumis par l'entité scientifique qui mène le projet. Le ministre de la Science est chargé de procéder aux évaluations et de contrôler la légalité,

l'adéquation aux objectifs et la fiabilité de l'octroi des crédits scientifiques. Ce contrôle s'exerce sur la base de rapports, de comptes et d'autres documents, ou directement sur le site de l'entité scientifique par une équipe d'audit missionnée par le ministre. En Pologne, tout plan de développement national, comme tout programme opérationnel sectoriel, doit subir une évaluation préalable, en cours de route, à mi-chemin et *a posteriori*. L'évaluation préalable comprend en particulier un examen de l'environnement socioéconomique de l'assistance fournie (compétitivité, capacité d'innovation de l'économie), ainsi qu'une étude du marché du travail (couvrant les perspectives d'emploi pour les deux sexes), de l'état de l'environnement naturel et des répercussions macroéconomiques. Les évaluations en cours de route, à mi-chemin et *a posteriori* s'intéressent à l'efficacité des dépenses, à l'efficacité de la recherche des objectifs, à l'incidence du programme sur la situation socioéconomique (dont l'emploi) et au fonctionnement des outils de mise en œuvre.

En Espagne, le nouveau SISE (Système de surveillance et d'évaluation), qui rassemble plus de 300 experts et examinateurs au sein de 35 commissions accompagnées d'une commission nationale (le COSEP), a publié sur l'examen du Plan espagnol de R-D et d'innovation, des rapports et des lignes directrices qui suggèrent de s'éloigner de l'analyse sectorielle et scientifique pour privilégier les instruments susceptibles de remédier aux problèmes rencontrés. Le SISE a ainsi recommandé, dans la perspective du nouveau plan national, de n'élaborer les différents programmes qu'après avoir clarifié la stratégie nationale scientifique et technologique.

### **Prise en compte des résultats des évaluations par l'action publique**

Dans la plupart des cas, les résultats des évaluations sont transcrits dans l'action publique et dans les affectations budgétaires. Avec leur Cadre qualitatif de la recherche, les autorités australiennes ont voulu fournir un canevas permettant d'orienter les ressources publiques de recherche vers les domaines d'excellence et dans l'intérêt du public. En France, la LOLF (*Loi organique relative aux lois de finance*), entrée en vigueur le 1<sup>er</sup> août 2001, fournit un cadre permettant de prendre les évaluations en compte dans les affectations budgétaires – même si les principes de la LOLF ne sont pas facilement applicables à la R-D. L'Allemagne dispose d'un mécanisme similaire : les résultats des évaluations des organismes publics de recherche sont pris en compte au moment des affectations budgétaires et de la reformulation des priorités de la recherche. Dans certains cas, l'évaluation peut mener à fermer des instituts, ou à en réduire le périmètre. L'Irlande a récemment entrepris l'examen de ses dépenses scientifiques et technologiques sur la base de trois évaluations de certains aspects des programmes scientifiques et technologiques qui ont été conjuguées pour évaluer le niveau général des activités et des produits. En Italie, le Comité de pilotage et d'évaluation de la R-D a évalué, pour l'année 2005, 17 329 « produits de la recherche » (ouvrages et chapitres d'ouvrages, articles, brevets et autres). L'objectif de ce chantier était d'examiner les résultats scientifiques et techniques à la lumière des ressources dépensées par les organismes de recherche; les autorités estiment que cet exercice aura des répercussions sur l'affectation des ressources, mais l'ampleur et la durée de la mise en œuvre de ce mécanisme font encore débat. Parallèlement, le Comité national d'évaluation du système universitaire mène un exercice similaire centré sur les résultats de l'enseignement universitaire.

L'évaluation peut avoir des effets non seulement sur des programmes ou des entités pris isolément, mais aussi sur l'instauration de nouveaux plans d'action. Le Conseil norvégien de la recherche a par exemple passé en revue les instituts de recherche du pays et proposé un nouveau système pour leur financement de base.

### **Renforcer la transparence et la visibilité des évaluations**

Les autorités australiennes publient la plupart des évaluations et, le cas échéant, leurs réponses, sur les sites Internet appropriés. Au Japon, un nouveau système d'évaluation des universités impose à toutes les universités nationales, publiques et privées, de se soumettre à une évaluation périodique. Dans le cadre de ce dispositif, les organismes d'évaluation divulguent les résultats de leur travail, ce qui incite les universités à se soumettre à l'évaluation et à procéder aux améliorations que suggèrent leurs résultats. En Allemagne, différents ateliers et différentes réunions entre évaluateurs et responsables de l'action publique ont montré combien ils pouvaient contribuer à traduire les résultats des évaluations en mesures publiques concrètes.

### **Enjeux futurs**

Comme nous l'avons indiqué dans ce chapitre, les pays de l'OCDE poursuivent la réforme de leurs politiques scientifiques et technologiques afin d'améliorer l'efficacité de leurs systèmes nationaux d'innovation et de prendre en compte les évolutions qu'ils perçoivent dans l'économie mondiale. Si de nombreux progrès ont été accomplis ces dernières années, l'émergence de nouveaux enjeux interdira toute pause dans les réformes. Il sera ainsi important de maintenir les efforts visant à améliorer la gestion de la science publique, et de mieux relier le secteur public au secteur privé afin de faciliter la commercialisation des résultats de la recherche. Les expériences accumulées peuvent être riches d'enseignements très utiles et de possibilités de partage de bonnes pratiques.

Dans de nombreux pays, le principal enjeu futur sera la prise en compte de la mondialisation. Certains pays estiment que leur position technologique prépondérante dans des domaines importants pour leur économie est menacée par de nouveaux acteurs. Dans le même temps, il est admis que la mondialisation est porteuse de débouchés à l'étranger et dans des réseaux de savoir. Les pays doivent non seulement améliorer la compétitivité de leur système national d'innovation dans un environnement mondialisé, mais apprendre à mieux exploiter les réseaux mondiaux d'innovation au profit de la scène nationale.

La promotion de l'innovation dans les services restera, elle aussi, un enjeu. Il est aujourd'hui clair que les services constituent une source croissante d'emplois et de croissance économique, mais leurs caractéristiques en matière d'innovation diffèrent de celles du secteur manufacturier, notamment du point de vue de l'importance des actifs intellectuels pour la valeur de l'entreprise<sup>2</sup>. De nombreux pays ont pour objectif d'instaurer des politiques de l'innovation qui stimulent l'innovation dans le secteur des services; plusieurs programmes ont été lancés à cet effet. Il faudra redoubler d'efforts pour élargir le concept même d'innovation et mieux comprendre comment les entreprises gèrent et exploitent les différents actifs intellectuels (par exemple le savoir et le capital humain) pour générer de la croissance économique.

Maints pays estiment par ailleurs nécessaire de disposer de moyens plus aptes à prévoir les besoins futurs en matière d'innovation. Si la prospective s'est quelque peu généralisée dans la zone OCDE, on manque encore très souvent de méthodes formelles permettant de détecter les tendances de demain et de les mettre en relation avec les décisions des responsables et les stratégies d'innovation. Comme le fait remarquer la Finlande, l'innovation pourrait notamment permettre de répondre aux divers défis sociaux suivants : vieillissement de la société, mise en place de services efficaces, besoins énergétiques. Dans de nombreux pays, il sera nécessaire d'améliorer les techniques et structures institutionnelles prévues pour satisfaire ces besoins.

Autre enjeu : maintenir des conditions cadres adéquates et stimuler la compétitivité industrielle par le biais de l'innovation. En effet, un environnement macroéconomique défavorable et une faible demande intérieure, ainsi que des obstacles au financement de l'innovation par des structures d'amorçage, peuvent entraver l'innovation. Il convient non seulement de déployer des efforts pour mieux comprendre ce phénomène, mais aussi de prendre des mesures permettant d'intensifier le caractère transversal de la coopération et des décisions des ministères dont les politiques ont un retentissement sur les performances de l'innovation. De nouveaux types de conseils et d'organes consultatifs interministériels peuvent y contribuer utilement.

Les questions relatives aux ressources humaines continueront d'occuper une place très importante. Dans des pays tels que l'Islande, l'amélioration de la qualité de l'enseignement supérieur et la satisfaction d'une demande accrue d'enseignement scientifique et technique représentent un défi majeur. Les ressources humaines, scientifiques et technologiques, et en particulier la faiblesse des performances des étudiants fraîchement diplômés, sont aussi une préoccupation en Allemagne, notamment à la lumière de la pénurie attendue de main-d'œuvre très qualifiée et de la poursuite de l'émigration des meilleurs scientifiques (en particulier vers les États-Unis). Comme d'autres pays, la Suisse se demande comment garantir un enseignement de qualité, ainsi qu'un soutien à long terme de la recherche publique, et comment mieux placer le système suisse dans un contexte européen et international afin de continuer à séduire les candidats intéressants et de créer des emplois à forte valeur ajoutée. Aux Pays-Bas, les ressources humaines, scientifiques et technologiques demeurent également un défi majeur, face en particulier à la pénurie croissante de travailleurs de la connaissance que sont notamment les scientifiques, les techniciens et les chercheurs.

Les évolutions dans certains économies non membres (encadré 2.5) indiquent qu'elles sont en train de rattraper (certes à partir d'un niveau assez bas) les pays de l'OCDE en matière de ressources et de résultats en ce qui concerne la R-D et que leurs systèmes politiques sont en train de devenir plus complexes et plus proches de ceux des pays de l'OCDE. En effet, ces économies partagent bien des préoccupations en matière de politiques avec les pays membres, comme le besoin d'intégrer davantage la politique de R-D et les mesures en faveur de l'innovation, d'améliorer les interactions public-privé, de réformer les organismes publics de recherche et de porter une attention accrue à la nature et l'incidence de la formation à la recherche et des ressources humaines. Ces évolutions laissent présager une convergence entre les pays membres et non membres. Vu que les niveaux absolus des activités de S-T sont déjà sensiblement plus élevés dans certaines économies non membres que dans beaucoup de pays membres, il est clair qu'elles seront appelées à prendre une place de plus en plus importante sur la scène de la R-D internationale. Si les tendances actuelles en matière de croissance des intrants de R-D et de prises de brevet se maintiennent, certaines économies non membres pourraient dépasser quelques-uns des grands pays membres de l'Organisation. Les tendances à la fois en investissement et en politiques montrent que la forte croissance interne des principales économies non membres est en train de modifier la structure de la science, de la technologie et de l'innovation à l'échelon mondial.

### Encadré 2.5. Évolutions en matière de politiques de S-T dans certaines économies non membres

#### Planning stratégique et réformes institutionnelles

Plusieurs économies non membres de l'OCDE, notamment l'Afrique du Sud, le Chili, la Chine, la Russie et le Taipei chinois, ont récemment adopté des plans stratégiques de développement à long terme de la S-T et de l'innovation. Celui de la Chine, dont l'ambition est de devenir l'une des principales économies en matière d'innovation d'ici 2020, est probablement le plus important; ce pays va lancer une série de réformes et de projets stratégiques afin de faire de la recherche et de l'innovation le moteur de sa nouvelle stratégie de développement économique. En 2004, la Russie a révisé son Programme fédéral de R-D pour le développement de la S-T dans les zones prioritaires, 2002-06 (FGRDP) afin d'accorder une plus grande attention à la commercialisation de la R-D. Cette même année a vu la création du ministère de l'Éducation et de la Science qui est responsable du développement et de la mise en œuvre des politiques de S-T et de l'éducation ainsi que de la protection de la propriété intellectuelle. En 2005, l'Afrique du Sud a annoncé un modèle de gouvernance à trois niveaux pour toutes les institutions de science, d'ingénierie et de technologie (SET) du pays, afin d'encourager une meilleure coordination des activités et des dépenses en SET. Selon ce nouveau modèle, le ministère des Sciences et de la Technologie doit gérer la portefeuille des activités de S-T transversales, notamment pour les plateformes de grande envergure mises en œuvre par les laboratoires publics ou les universités. La responsabilité pour la fixation des priorités en matière de développement et du financement de la technologie a été transférée du ministère du Commerce et de l'Industrie au DST.

#### Soutien à la recherche et à l'innovation

Un des défis auxquels les économies non membres doivent faire face est le faible niveau de l'investissement dans la R-D et l'innovation par le secteur privé. Tout comme les pays de l'OCDE, les économies non membres emploient diverses mesures pour soutenir la R-D : fonds abondés, incitations fiscales, politiques en matière de marchés publics ou mesures pour renforcer la protection de la propriété intellectuelle. Par exemple, la *China Development Bank* fournit des prêts à conditions libérales aux entreprises exportatrices de hautes technologies. Le Taipei chinois fournit des fonds abondés à hauteur de 50 % pour stimuler la R-D privée. Au Chili, les ratios de cofinancement vont de 50 % pour des projets d'innovation en entreprise, à 60 % pour les projets innovants du point de vue commercial, à 80 % pour des projets viables du point de vue commercial (avec un plafond de 500 millions CLP). La Chine a adopté une nouvelle politique d'incitations fiscales donnant aux entreprises un crédit d'impôt sur le revenu correspondant à 150 % de leurs dépenses de R-D. La partie des dépenses non déduite dans l'année en cours peut être reportée sur les cinq années suivantes. La nouvelle politique encourage aussi les compagnies à accélérer l'amortissement de leurs installations liées à la recherche. En outre, les autorités locales dans les zones nationales de développement des industries de haute technologie sont autorisées à offrir deux années d'exonération fiscale aux nouvelles entreprises de haute technologie, qui peuvent également demander le taux réduit d'imposition de 15 % pendant les deux années suivantes. Les autorités sud-africaines ont annoncé que le crédit d'impôt sur les dépenses de R-D passera à 150 % au lieu des 100 % actuels.

#### Protection des droits de propriété intellectuelle

La Chine essaie également d'améliorer la protection des DPI afin d'encourager l'innovation. Les mesures prises récemment à cet égard comprennent la réduction du temps nécessaire à l'examen des demandes de brevet, la création de plateformes d'information sur les DPI et des fonds pour aider les entreprises à déposer des demandes de brevets en Chine et à l'étranger. En Afrique du Sud, les autorités ont modifié le cadre juridique de protection de la propriété intellectuelle afin de s'aligner sur les régimes internationaux. Par ailleurs, ce pays a préparé un avant-projet de loi pour la protection des systèmes de connaissances indigènes qui reconnaît l'importance de protéger, comme un avantage comparatif, les ressources biologiques et les connaissances indigènes.



### Encadré 2.5. Évolutions en matière de politiques de S-T dans certaines économies non membres (suite)

#### Soutien du capital-risque

La Chine encourage les départements du gouvernement central concernés et les autorités locales à créer un fonds de capitaux d'amorçage pour le capital-risque et à faciliter le flux des financements disponibles. Par ailleurs, ce pays permet maintenant aux sociétés d'assurances et d'investissement d'investir dans des fonds de capital-risque et offre des incitations fiscales aux entreprises de capital-risque qui soutiennent principalement des start-ups dans les industries de haute technologie et de nouvelles technologies. Au début 2005, la Russie avait 64 fonds spécialisés et 27 entreprises de gestion, représentant un volume global de 4.1 milliards USD. Entre 2003 et 2004, 71 entreprises ont obtenu un financement de leurs projets; l'investissement moyen était de 6.3 millions USD. Si 89 % de ces investissements sont le fait d'investisseurs étrangers, des programmes pour créer de nouveaux fonds d'investissement sont mis en place par les autorités centrales et régionales; ils seront approvisionnés par les autorités centrales et régionales et par le secteur privé.

#### Stimulation de l'entrepreneuriat et soutien aux PME innovants

La Chine a mis en œuvre de nouvelles mesures de soutien aux PME pour augmenter le niveau de financement de l'innovation, pour promouvoir l'enseignement des matières ayant un rapport à l'innovation dans les écoles primaires et secondaires et pour créer dans les universités et les organismes de recherche des positions permettant d'inviter des managers et des spécialistes venant de PME. La Russie a également adopté plusieurs mesures pour promouvoir les PME, notamment un programme de financement qui a soutenu 100 start-ups au sein de l'Académie des sciences russe en 2004. Les autorités ont également fait des efforts pour augmenter les fonds de capital-risque et pour créer des centres de transfert de technologies et des parcs scientifiques afin d'améliorer les conditions des PME innovants. L'Association russe de participation en capital et de capital-risque (RPEVCA) développe un système de centres d'accompagnement pour les entreprises de capital-risque comprenant des centres de formation de base, des centres au niveau des districts et des réseaux d'agents opérant dans différentes régions. En outre, un centre international de formation et de conseil scientifique pour l'entrepreneuriat-innovation doit être établi à l'Université de Moscou en 2006. Par ailleurs, les autorités russes étudient les moyens d'améliorer le système d'information sur les activités d'innovation et de fournir une aide pour le transfert de technologies entre les différents acteurs dans le système russe d'innovation.

En Afrique du Sud, les autorités ont lancé le Trust GODISA pour fournir un soutien aux PME dans le domaine de la technologie et du développement commercial. Le Trust Tshumisano sert d'agence de mise en œuvre du Programme de stations de technologie en fournissant un soutien technique et financier aux stations, qui fournissent à leur tour un soutien technique sous la forme de solutions technologiques, services et formation. Par ailleurs, l'IDC (*Industrial Development Corporation*) a introduit plusieurs mécanismes de financement destinés à soutenir les petites entreprises.

#### Amélioration de la collaboration et du fonctionnement en réseau des innovateurs

Un legs persistant des systèmes existant avant les réformes en Russie et en Chine est le sous-développement de liens entre les établissements de R-D et les universités, d'une part, et les entreprises et l'industrie, de l'autre. La Chine a adopté deux nouvelles stratégies pour encourager des relations plus étroites entre l'industrie et la science. La première est la création de laboratoires nationaux d'ingénierie ou de centres d'ingénierie industrielle dans de grandes entreprises chinoises, en coopération avec les universités et les organismes de recherche. Elle a pour objectif de construire un système ouvert d'innovation, dans lequel ces laboratoires et centres servent de base centrale de la R-D pour fournir des technologies génériques à l'ensemble de l'industrie chinoise, tout en facilitant les flux de connaissances et les transferts de technologies interentreprises et les interactions entre les entreprises, les universités et les organismes publics de recherche. La deuxième stratégie consiste à encourager les entreprises à coopérer avec les universités et les organismes publics de recherche pour former divers types d'alliances en technologie et innovation, par exemple pour permettre aux chercheurs dans les universités et les organismes publics de recherche de travailler à temps partiel dans les entreprises de R-D, d'établir des sites d'entraînement et de formation pour les étudiants des universités et des polytechniques, ainsi que des postes de post-doctorat en entreprise.

### Encadré 2.5. **Évolutions en matière de politiques de S-T dans certaines économies non membres** (suite)

En Russie, le nombre de centres de transfert de technologies (TTC) dans les établissements universitaires est passé de six en 2003 à environ 70 dans la première moitié de 2006. En particulier, le ministère de l'Éducation et des Sciences a initié et soutenu l'ouverture de TTC dans certaines institutions importantes. Au Chili, un consortium pour la recherche technologique commerciale a établi neuf consortiums technologiques qui réunissent des entreprises et des instituts de recherche publics et privés. Ces consortiums ont pour but d'encourager entreprises, universités et autres organisations technologiques à former des alliances ou des consortiums stables, capables de répondre aux défis technologiques importants auxquels le pays doit faire face pour assurer sa compétitivité et son développement au moyen terme. En outre, en 2005 quatre consortiums pour la recherche et le développement en coopération viendront s'ajouter aux cinq centres régionaux existants dans les domaines de l'extraction, de l'aquaculture et des écosystèmes afin de renforcer la production scientifique à travers le pays et augmenter les activités régionales de R-D.

Source : Réponses des pays aux questionnaire sur les politiques STI, 2006.

### Notes

1. Le Conseil islandais de la politique scientifique et technologique est composé de cinq ministres et de 14 autres membres. Ses deux sous-commissions, la Commission de la science et la Commission de la technologie, comptent chacune neuf des 14 membres non ministériels du Conseil. Les quatre membres qui siègent aux deux commissions ont pour mission de maintenir un lien politique fort entre la science et les préoccupations socioéconomiques, notamment le soutien à l'innovation.
2. Voir Commission européenne (2006), Reporting Intellectual Capital to Augment Research, Development and Innovation in SMEs – Report to the Commission of the High Level Expert Group on RICARDIS, Publications officielles des Communautés européennes, Luxembourg.

## Chapitre 3

# Ressources humaines en science et technologie : évolution et politiques

*Ce chapitre analyse les politiques et tendances récentes en matière de ressources humaines en science et technologie. Il examine en particulier l'offre de nouveaux diplômés en science et technologie, y compris au niveau du doctorat, et la demande de chercheurs et d'autres catégories de ressources humaines en science et technologie. Il traite aussi de la contribution des femmes et des chercheurs étrangers à l'offre nationale. Il passe enfin en revue les initiatives politiques récentes, dans les pays membres et dans certains pays non membres, destinées à augmenter l'offre mais aussi à rendre les carrières de recherche plus attrayantes.*

## Introduction

La croissance économique des pays de l'OCDE s'appuie de plus en plus sur l'innovation, laquelle exige une main-d'œuvre bien formée et mobile. Les pouvoirs publics favorisent depuis longtemps les investissements dans l'éducation, en raison de son rendement social élevé. Si l'innovation suppose un large éventail de compétences – dans les domaines techniques, la communication, la gestion et l'entrepreneuriat, pour n'en citer que quelques unes – la mondialisation et la hausse du niveau technologique qui en résulte pour l'emploi dans les pays de l'OCDE ont stimulé la demande de personnel possédant des compétences scientifiques et mathématiques de base et de spécialistes ayant une formation supérieure en science et technologie. L'augmentation de l'investissement public et privé en R-D dans les pays de l'OCDE, évoquée dans le premier chapitre de la présente édition, donne un coup de fouet supplémentaire à la demande de ressources humaines en science et technologie (RHST). Toutefois, un certain nombre de pays de l'OCDE craignent que l'offre ne décline et ne suffise plus à répondre à la demande, ni même à remplacer les enseignants et les chercheurs qui partent à la retraite – 40 % à 55 % des universitaires en Autriche, en France et en Suède ont plus de 55 ans (Enders et Musselin, 2005). En outre, les pays s'inquiètent de l'efficacité et de la qualité de l'enseignement, en particulier dans des disciplines comme les mathématiques et les sciences, qui peuvent peser sur les résultats des étudiants et donc sur la capacité des pays de l'OCDE à se livrer concurrence et à se confronter aux économies émergentes telles que le Brésil, la Chine et l'Inde (encadré 3.1). En s'appuyant sur plusieurs activités en cours du Comité de la politique scientifique et technologique de l'OCDE (CPST), le présent chapitre analyse les grandes tendances de l'offre et de la demande ainsi que les mesures prises par les pays membres pour s'assurer une offre de RHST capable de répondre à la demande future et de contribuer à la recherche et à l'innovation, et ainsi renforcer la compétitivité et la croissance économique.

### **Une demande forte et diversifiée de ressources humaines en science et technologie**

L'emploi dans les secteurs scientifiques et technologiques représente 25 % à 35 % de l'emploi total dans les pays de l'OCDE. La demande de RHST est plus forte que jamais : l'emploi dans les domaines scientifiques et technologiques a augmenté deux fois plus vite que l'emploi global entre 1995 et 2004 dans la majorité des pays de l'OCDE (graphique 3.1). Le nombre de chercheurs – un sous-ensemble des RHST – est passé dans les pays de l'OCDE de 5.8 pour 1 000 employés en 1995 à 6.9 pour 1 000 en 2002. La demande de chercheurs est plus forte au Japon (10.4 chercheurs pour 1 000) et aux États-Unis (9.6 pour 1 000) que dans l'Union européenne des 25 (UE25) (5.8 pour 1 000). On s'attend dans de nombreux pays à une hausse de la demande. Le US Bureau of Labor Statistics estime que les emplois scientifiques et techniques vont augmenter de 26 % d'ici à 2012, contre 15 % pour tous les autres emplois. Depuis les années 80, la croissance de l'emploi aux États-Unis est plus de quatre fois plus forte pour les professions scientifiques et techniques que pour toutes les autres professions (NSF, 2006). En Europe, les efforts déployés pour accroître les dépenses de R-D et d'innovation vont encore stimuler la demande de RHST. D'après les estimations

### Encadré 3.1. Étude du Forum mondial de la science de l'OCDE sur l'évolution de l'intérêt des jeunes pour les études scientifiques et technologiques (2006)

Une étude de deux ans sur la baisse des effectifs dans les disciplines scientifiques, réalisée par le Forum mondial de la science de l'OCDE, a révélé qu'entre 1993 et 2003, il y avait eu une augmentation globale des effectifs dans les disciplines scientifiques et technologiques, ainsi que du nombre de diplômés, notamment au niveau du doctorat. Toutefois, l'étude montre également que la part relative des diplômés en science et technologie a en fait diminué pendant cette période dans dix des 16 pays étudiés, et que l'évolution est encore plus négative au niveau du doctorat dans tous les pays sauf trois. En outre, les disciplines scientifiques et technologiques ne sont pas toutes affectées de la même façon par le déclin; par exemple, les effectifs ont reculé en valeur absolue et relative en sciences physiques et en mathématiques dans plusieurs pays, alors que c'est le contraire pour l'informatique. Pour ce qui est des facteurs, on observe dans cette étude que :

- L'image de la science et des scientifiques reste positive, mais que les professions scientifiques et technologiques intéressent moins les jeunes.
- Les opinions négatives envers les études scientifiques et technologiques (et les abandons) sont souvent liées à une mauvaise expérience à l'école et à des programmes inadaptés.
- Les filles et les élèves issus de groupes minoritaires ne sont pas suffisamment encouragés à poursuivre des études scientifiques et technologiques.

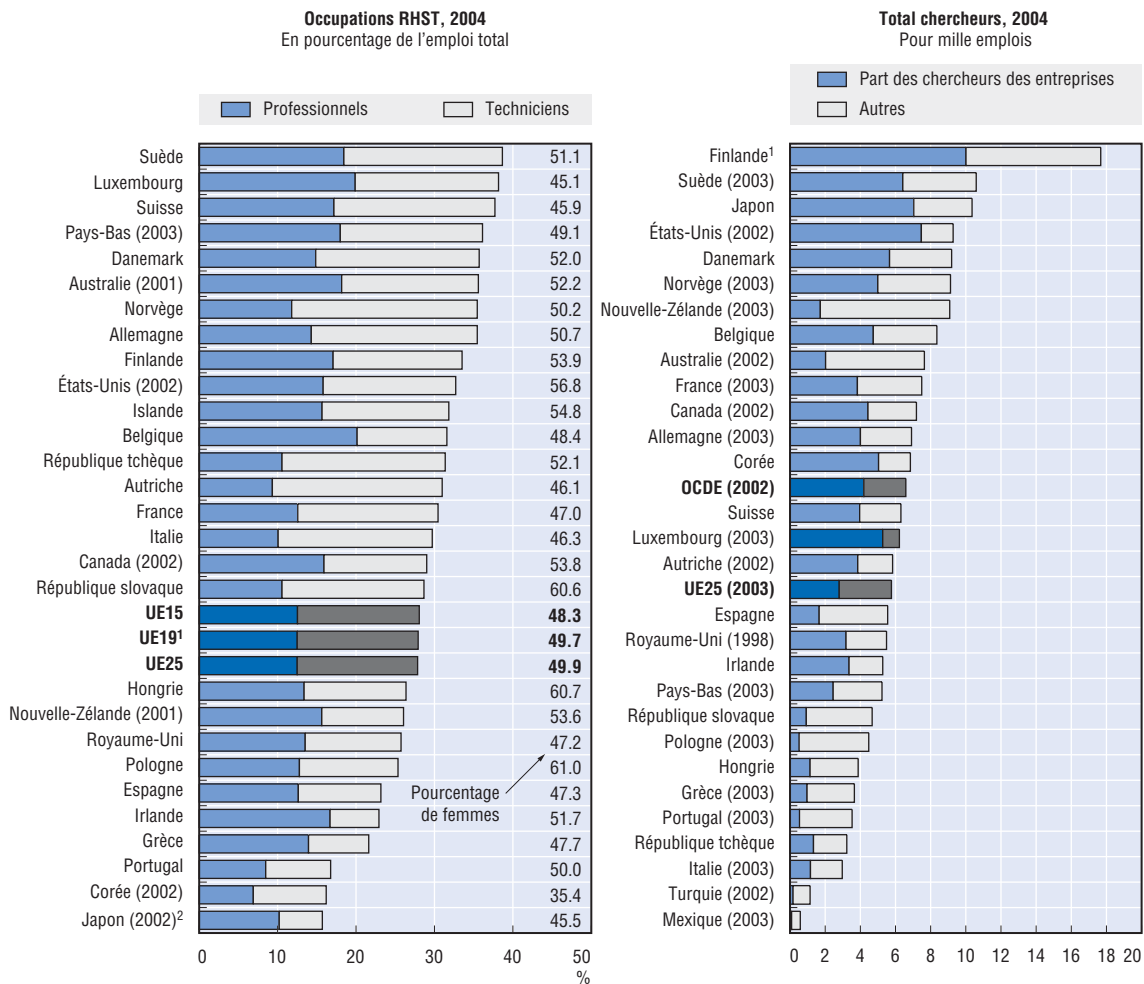
Si l'intérêt au niveau du primaire demeure élevé et stable, il tend à décliner à l'âge de 15 ans, alors que les élèves sont confrontés à des orientations pédagogiques plus nombreuses et que les distinctions entre filles et garçons commencent à se faire sentir dans leurs choix. Si de nombreux pays mettent en œuvre des programmes nouveaux pour éveiller l'intérêt des jeunes et les sensibiliser à la science (par exemple, projets pédagogiques à l'école, programmes audiovisuels) ainsi que des mesures visant à améliorer les résultats des élèves en mathématiques et en science (réforme des programmes scolaires, amélioration de la formation et des rémunérations des enseignants), seuls quelques uns de ces programmes sont évalués.

Source : OCDE, 2006a.

de l'UE, la réalisation de l'objectif de l'UE fixé lors des réunions de Lisbonne et de Barcelone, à savoir consacrer 3 % du PIB à la R-D, suppose la création de 700 000 nouveaux postes de chercheur. Le Japon, la Corée, les États-Unis, le Canada et des pays non membres de l'OCDE encouragent également la R-D ainsi que la formation de diplômés en science et technologie et de chercheurs.

La demande de RHST, et de chercheurs en particulier, concerne autant les entreprises que le secteur public. Des deux côtés, la nature de la demande est en train d'évoluer, ce qui influe sur l'enseignement et les stratégies de formation. Dans les entreprises par exemple, la concurrence, la mondialisation et le raccourcissement des cycles de vie des produits modifient les activités de R-D. Au cours des années 90, de nombreuses grandes entreprises, telles qu'IBM, Lucent et Siemens, ont réorganisé leurs activités de R-D et réduit la taille de leurs laboratoires. Le développement des technologies de l'information et des communications (TIC) et de l'Internet a inauguré une nouvelle ère : désormais, la recherche peut être segmentée et menée dans de multiples lieux (OCDE, 2005c). Les entreprises adoptent également de plus en plus un modèle d'innovation en réseau, ouvert, qui s'appuie sur des partenariats et des alliances ainsi que sur l'acquisition des

Graphique 3.1. Demande de RHST et de chercheurs, 2004



1. Estimations de l'OCDE.  
 2. Estimations nationales.  
 3. Surestimation. Ce chiffre inclut également les titulaires de diplômes en ingénierie et les diplômés des instituts polytechniques de formation professionnelle.

Source : Calculs de l'OCDE à partir de l'Enquête communautaire sur les forces de travail et de sources nationales, 2005. OCDE, base de données PIST, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/678202246513>

technologies nécessaires auprès de diverses sources, qu'il s'agisse d'organismes de recherche publics ou d'entreprises à vocation technologique. Dans l'intervalle, la croissance du secteur tertiaire et, avec lui, des services à forte intensité de savoir (les services bancaires, financiers et aux entreprises, par exemple) amplifie également la demande de diplômés en science et technologie. La demande de ressources humaines en science et technologie n'a jamais été aussi forte dans les pays de l'OCDE, mais elle s'est aussi élargie. Il convient donc que les formations scientifiques et technologiques préparent les étudiants à d'autres carrières que les voies classiques de l'université et des grandes entreprises de R-D. La demande connaît en outre une autre évolution d'ordre qualitatif : le contenu des travaux de recherche change et il est de plus en plus important de posséder à la fois des compétences techniques et non techniques – aptitudes à la communication et connaissances en gestion, par exemple.

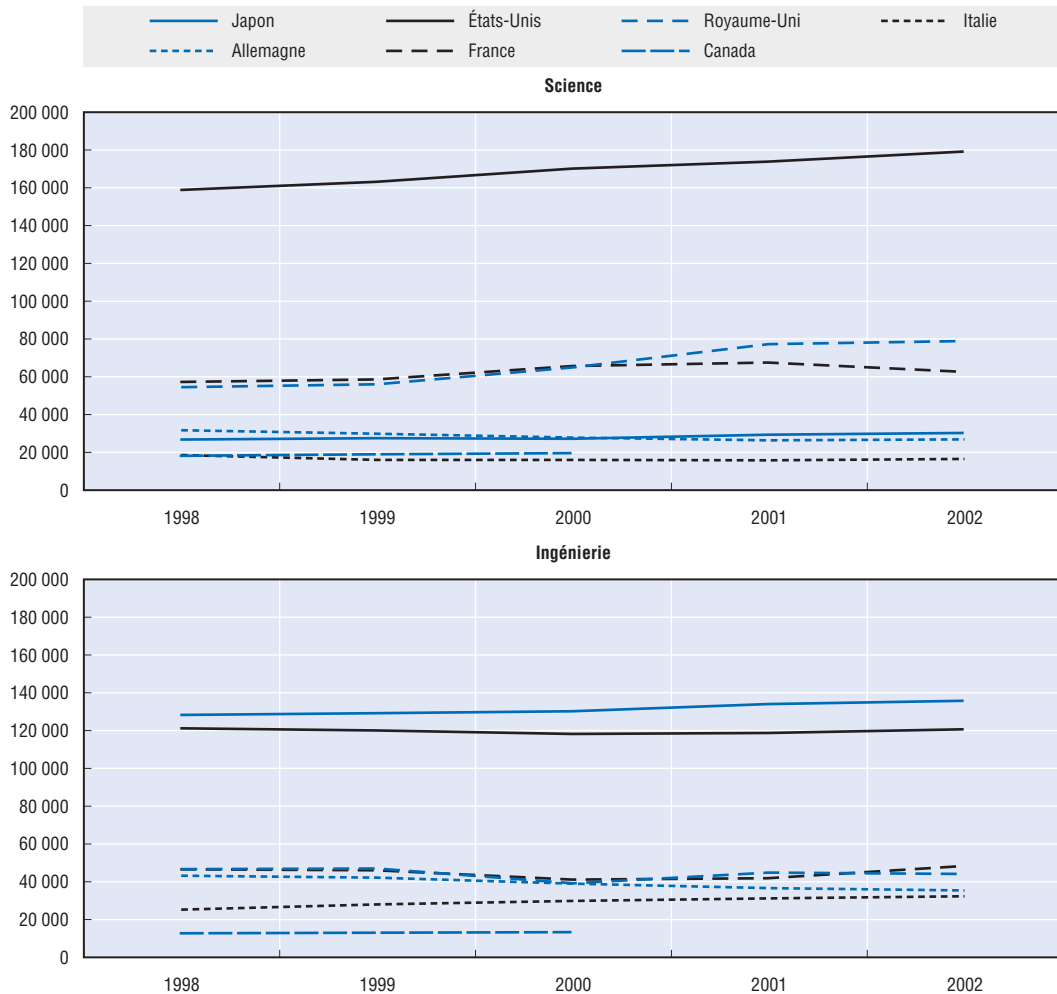
La recherche publique, qui représente l'autre grande composante de la demande de chercheurs, comprend les établissements d'enseignement supérieur et les instituts/laboratoires de recherche publics. Plus de la moitié des chercheurs travaille dans le secteur public dans de nombreux pays de l'OCDE. Le nombre de postes d'enseignant dans la plupart des pays continue d'augmenter pour répondre à la demande générée par les effectifs sans cesse croissants d'étudiants. Cependant, une partie de cette croissance a pris la forme de postes temporaires de professeurs adjoints ou non titulaires. L'évolution du financement de la recherche publique vers un système plus complexe impliquant des financements sur appels d'offres, par projet et auprès des entreprises, pousse la recherche publique à adopter des types de contrat de travail plus souples. Selon le ministère américain de l'Éducation (2003), l'effectif total d'enseignants du post-secondaire a augmenté de 26 % entre 1995 et 2003, mais le nombre d'enseignants à temps plein avec possibilité de titularisation n'a augmenté que de 17 %. Au cours de la même période, le nombre d'enseignants à temps partiel s'est accru de 43 %. Dans certaines disciplines, cette tendance est encore plus prononcée. Le nombre de biologistes âgés de 35 ans ou moins est passé aux États-Unis de 11 715 en 1993 à 18 671 en 2001 (59 %); en revanche, le nombre de biologistes de 35 ans ou moins occupant des postes « avec possibilité de titularisation » est resté pratiquement constant, passant de 1212 à 1294 (7 %). La probabilité d'obtenir un poste pouvant déboucher sur une titularisation aux États-Unis pour un jeune formé dans les sciences biomédicales a donc reculé au cours des dernières années, de 10.3 % à 6.9 % (Stephan, 2005). Il semble en effet que dans la plupart des pays de l'OCDE, deux modèles de carrière universitaire se dessinent : le premier, un modèle « pour les initiés », protégé par la titularisation ou des contrats permanents et fondé sur une sélection précoce, et un second modèle, qui se caractérise par des contrats temporaires successifs et une sélection plus tardive au cours de la carrière.

### **L'offre de diplômés en science et technologie continue de croître, mais plus lentement dans certains pays**

Depuis 1998, le nombre de diplômés en science et technologie a continué de s'élever (graphique 3.2). Dans l'ensemble, environ 23 % des 5.9 millions de diplômes décernés dans les universités de la zone OCDE sont des diplômes scientifiques. Il existe toutefois de profondes disparités entre les pays, en termes de niveau de départ comme d'évolution de l'offre de diplômés en science et technologie. Certains pays ont tendance à avoir plus de diplômés dans le domaine technique, et d'autres dans les disciplines scientifiques (graphique 3.3). La répartition reflète généralement le tissu industriel, les traditions universitaires, mais aussi les politiques de financement de l'enseignement supérieur et de la recherche de chaque pays. Entre 1998 et 2002, la Finlande a par exemple vu le nombre de ses diplômés dans les disciplines techniques passer de 5 478 à 7 393, tandis que le nombre de diplômés en science passait de 1 816 à 2 549. Les États-Unis ont connu une croissance plus forte du nombre de diplômés en science (158 321 en 2003) qu'en technologie (120 121 en 2003).

De même, le Royaume-Uni connaît une forte hausse du nombre de ses diplômés en science, mais une croissance plus faible (et même un déclin en valeur absolue) des diplômés en ingénierie. Parmi les économies en situation de rattrapage, l'Irlande bénéficie d'une hausse plus importante du nombre de diplômés en science qu'en ingénierie. Dans une certaine mesure, cet écart s'explique par la hausse des financements publics en faveur de la recherche, en particulier en biotechnologie et dans le secteur de la santé. En revanche,

Graphique 3.2. Offre de diplômés en science et technologie dans les pays du G7, 1998-2002



Source : Base de données de l'OCDE sur l'éducation, juin 2006.

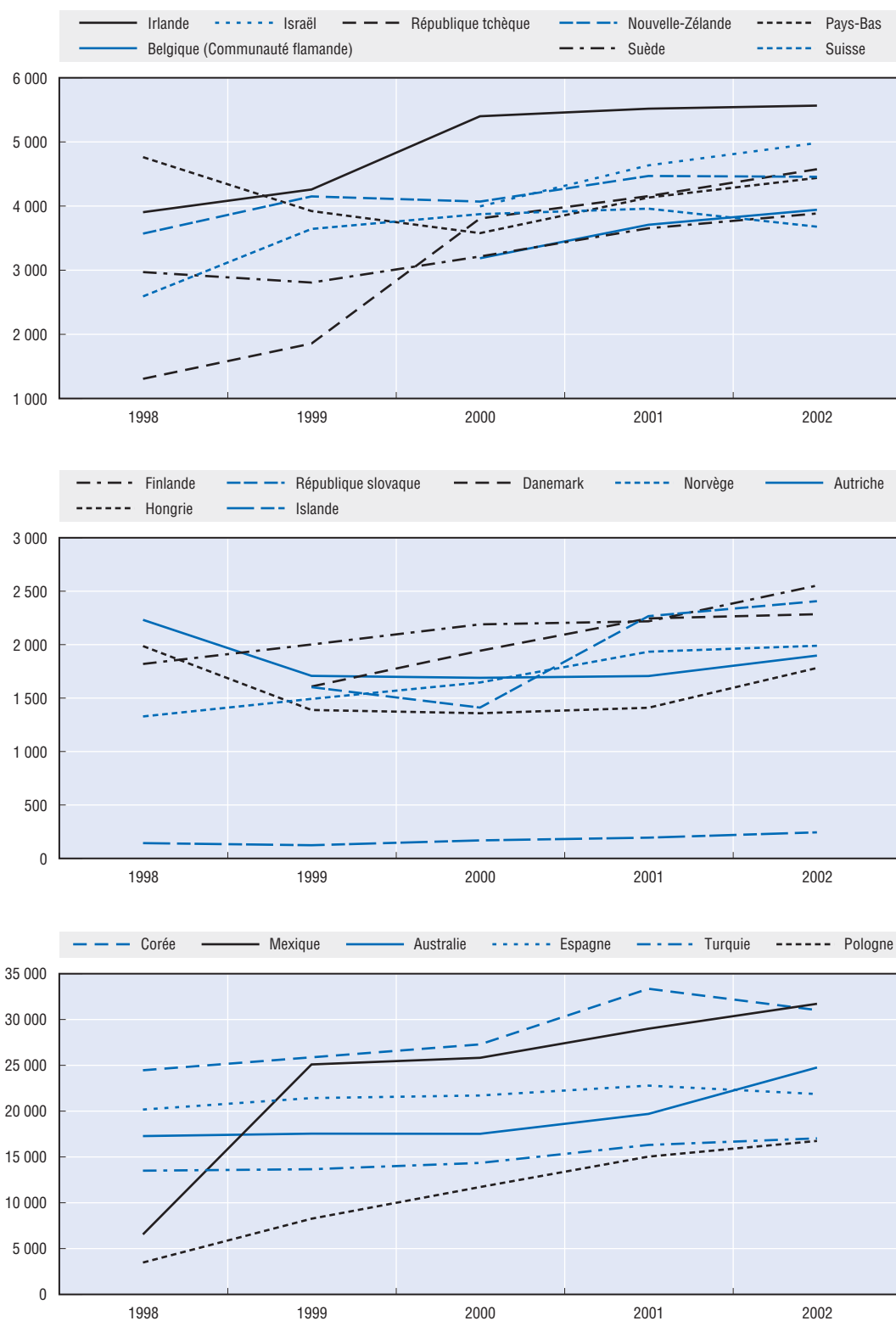
StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/066627578785>

la France et l'Allemagne ont accusé une baisse du nombre de leurs diplômés en science, même si le nombre des diplômés en ingénierie est récemment reparti à la hausse après avoir reculé en 2001 suite au ralentissement du secteur des TIC. Au Japon comme en Corée, où le pourcentage de diplômés en ingénierie est plus élevé, on observe globalement une hausse continue du nombre de diplômés en science et technologie (graphique 3.4).

En valeur relative, le Danemark, l'Italie, l'Allemagne, la Hongrie et la Finlande ont subi un recul du pourcentage de diplômés universitaires en science et ingénierie entre 1998 et 2002, tout comme la Corée et les États-Unis. Les pays de l'UE génèrent toujours un pourcentage plus élevé de diplômés en science et technologie que le Japon ou les États-Unis, malgré une part plus faible de chercheurs : 27 % des diplômés de l'université dans l'UE obtiennent un diplôme scientifique ou technique, contre 24 % au Japon et seulement 16 % aux États-Unis.



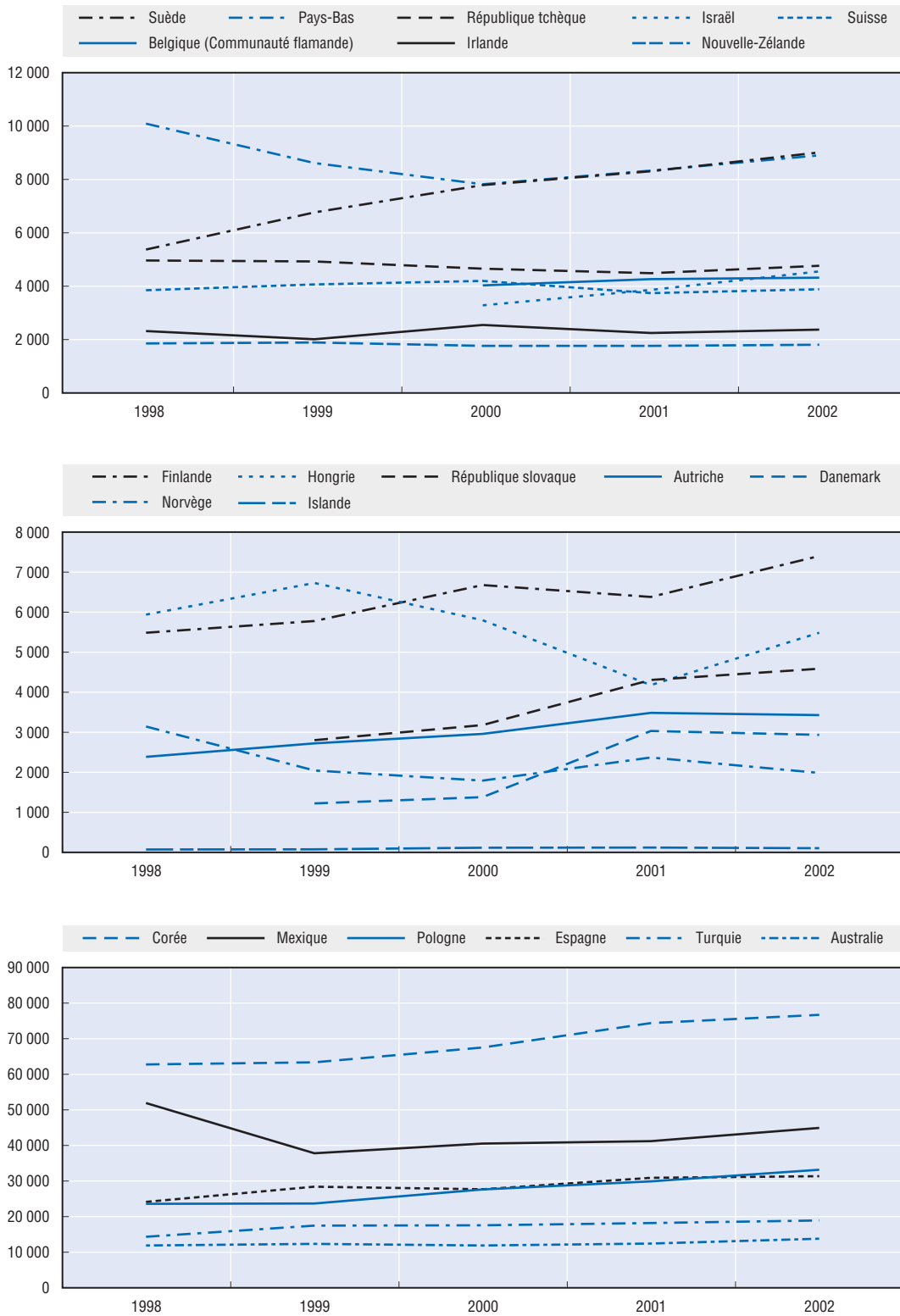
Graphique 3.3. Offre de diplômés en science dans plusieurs pays hors du G7, 1998-2002



Source : Base de données de l'OCDE sur l'éducation, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/701842617503>

Graphique 3.4. Offre de diplômés en ingénierie dans plusieurs pays hors du G7, 1998-2002



Source : Base de données de l'OCDE sur l'éducation, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/054627162828>

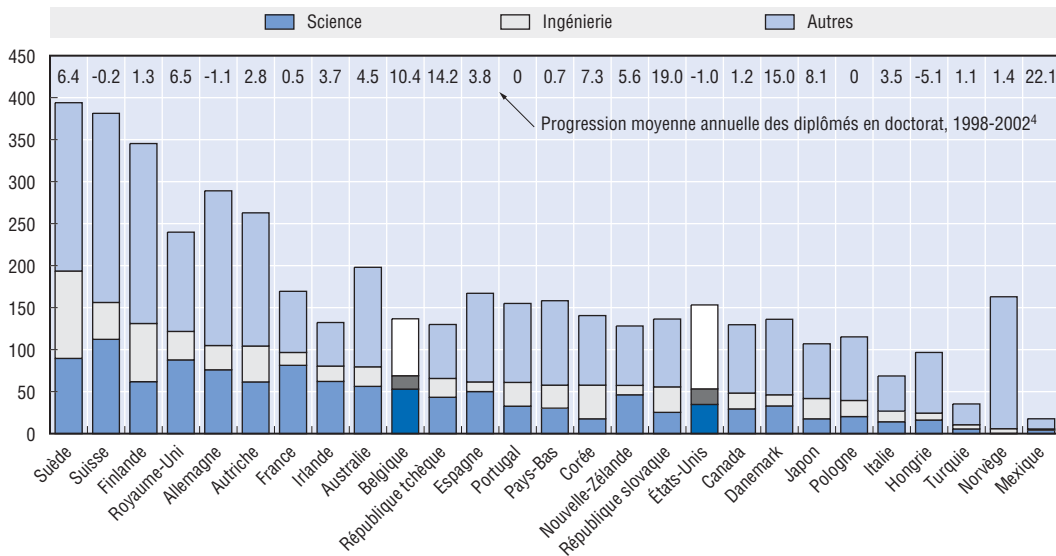
### **L'offre de titulaires de doctorat continue de s'étendre**

Si un bon nombre de chercheurs ne possèdent pas un doctorat, la question de l'offre de titulaires d'un doctorat et de leur participation à la population active est particulièrement sensible. Ce sont parmi les titulaires de doctorat que sont recrutés les enseignants du supérieur, qui forment les futures générations d'étudiants. Toute politique visant à accroître soit la qualité et le nombre des diplômés de l'université en science et technologie, soit les résultats de la recherche publique, devra être axée sur les programmes de doctorat. En outre, la rigueur qu'exige la recherche de pointe demande généralement une formation de niveau doctoral, même si de plus en plus d'établissements proposent des programmes de recherche aux niveaux de formation inférieurs du tertiaire (c'est-à-dire en maîtrise et en licence). Les découvertes scientifiques et la productivité du système de recherche publique (les publications scientifiques, par exemple) dépendent largement du personnel de niveau doctoral. Même dans les entreprises, qui, dans la plupart des pays, emploient moins de titulaires de doctorat que l'université, le niveau doctoral est particulièrement important, notamment dans les secteurs de haute technologie dont les problèmes de recherche sont proches de ceux de la recherche fondamentale (les sciences du vivant, les nanotechnologies, l'informatique, par exemple).

L'UE arrive en tête pour le nombre de titulaires de doctorat ainsi que pour l'offre de titulaires de doctorat en science et en ingénierie. Sur un total de 156 190 titulaires de doctorat dans la zone OCDE en 2002, la part de l'UE19 (l'UE15 plus la Pologne, la République tchèque, la Hongrie et la Slovaquie) était de 51 %, contre 28 % pour les États-Unis et 13 % pour le Japon. En science et en ingénierie, l'UE produit également plus de titulaires de doctorat (55 %) que les États-Unis (25 %) ou le Japon (9 %). Dans certains pays de l'Union, la part relative des titulaires de doctorat est même encore plus marquée : la Suède et la Suisse affichent le nombre de titulaires de doctorat par million d'habitants le plus élevé, devant la Finlande, le Royaume-Uni et l'Allemagne. Entre 1998 et 2002, la Belgique, la République slovaque, la République tchèque, le Danemark et le Mexique ont tous enregistré une croissance moyenne annuelle à deux chiffres du nombre de leurs titulaires de doctorat (graphique 3.5). Dans l'UE, l'augmentation est largement due à la création et à l'expansion des établissements proposant des programmes de doctorat dans les années 80 et 90 (par exemple en Finlande, au Danemark, en Italie et en France). Dans plusieurs pays, cette progression est également influencée par des augmentations des financements/bourses ainsi que par la situation du marché du travail pour les niveaux d'instruction inférieurs, qui peut inciter les étudiants à poursuivre jusqu'au doctorat, faute de trouver du travail avec un diplôme de niveau moins élevé. Les études de doctorat dans certaines disciplines, telles que les sciences naturelles et physiques, bien que moins nombreuses, sont généralement dotées de financements plus importants dans de nombreux pays.

Les préoccupations que suscite l'offre future de chercheurs tiennent également à la durée des programmes de doctorat : des études de doctorat trop longues ou des périodes excessives de formation post-doctorale peuvent retarder l'accès au statut de chercheur indépendant, qui est souvent nécessaire pour pouvoir obtenir des financements à l'échelle nationale ou internationale. Même dans les sciences sociales, qui ne demandaient jusqu'à présent pas de post-doctorat, les formations complémentaires sont désormais plus importantes, tandis que la pluridisciplinarité s'impose dans la recherche et que le marché de l'emploi universitaire devient plus compétitif, y compris au niveau mondial.

Graphique 3.5. Titulaires d'un doctorat en science<sup>1</sup>, en ingénierie<sup>2</sup> et dans d'autres disciplines, 2002<sup>3</sup>, par million d'habitants



1. Les sciences incluent les sciences du vivant, les sciences physiques, les mathématiques, les statistiques et l'informatique.
2. L'ingénierie comprend l'ingénierie proprement dite et les techniques apparentées, les industries de transformation et de traitement, l'architecture et le bâtiment.
3. 2000 (et non 2002) pour le Canada et le Portugal.
4. 1999 (et non 1998) pour le Danemark, le Mexique et la Slovaquie; 2000 pour la Belgique et le Portugal; 2001 pour la Pologne.

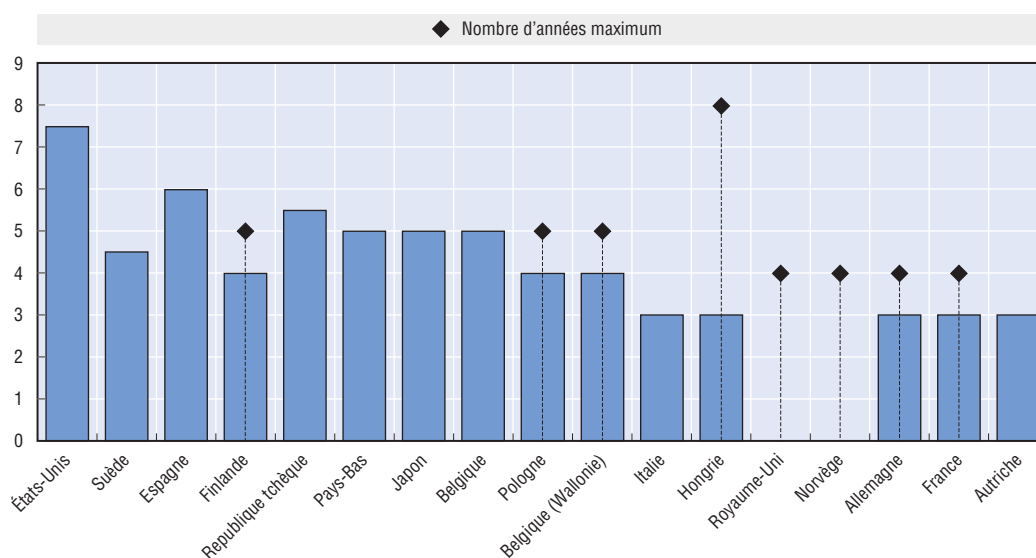
Source : Base de données de l'OCDE sur l'éducation, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/474554633068>

De nombreux pays ne disposent pas de données sur l'âge des titulaires de doctorat; toutefois, les résultats du Groupe de travail *ad hoc* de l'OCDE sur le pilotage et le financement des institutions de recherche montrent d'importantes variations dans la durée des programmes de doctorat, qui vont de trois à quatre ans en France et en Allemagne, à six ans en Espagne et à 7.5 ans aux États-Unis (graphique 3.6). La durée dépend bien sûr de nombreux facteurs, notamment de différences propres aux pays et aux établissements, telles que la disponibilité des fonds pour les études doctorales et la situation du doctorant (s'il est employé ou étudiant, par exemple). Dans nombre de pays, la durée moyenne est plus longue en sciences humaines et sociales. Certains pays ont cherché à traiter ce problème au moment de la sélection : en Suède, on évalue les fonds disponibles et la possibilité d'achever les études dans des délais raisonnables avant que le postulant ne soit accepté dans le programme de doctorat. Il n'en demeure pas moins que la durée des études de doctorat pèse sur la capacité de certains pays à accroître leur offre de titulaires de doctorat.

### Évolution du nombre des post-doctorants

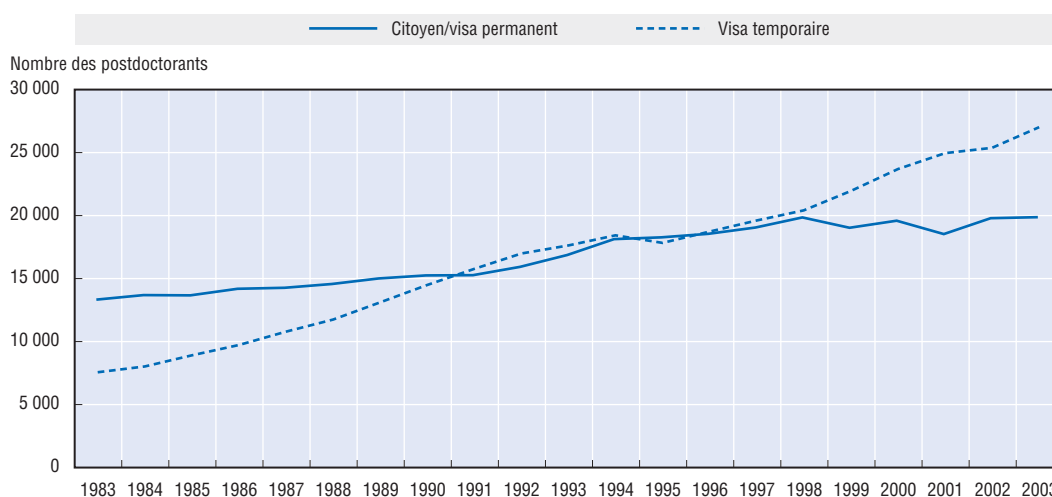
Rares sont les pays de l'OCDE qui disposent de données sur le nombre de post-doctorants, que l'on définit comme occupant des postes temporaires à l'université, en entreprise ou dans les services publics, destinés à la formation continue dans le domaine de la recherche. En 2003, les établissements universitaires américains comptaient 46 716 post-doctorants, dont 58 % d'étrangers possédant un visa temporaire (graphique 3.7), la plupart d'entre eux spécialisés en

Graphique 3.6. **Durée des programmes de doctorat à temps plein<sup>1</sup>, nombre d'années moyen**

1. Définie comme la durée moyenne des études de doctorat à temps plein, à partir de la date d'admission à un programme doctoral jusqu'à l'obtention du diplôme, à l'exclusion de toute période consacrée à des études universitaires antérieures. Pour les États-Unis, les données correspondent à la durée moyenne établie à partir d'enquêtes réalisées auprès de diplômés.

Source : Questionnaire du Groupe de travail *ad hoc* sur le pilotage et le financement des institutions de recherche, OCDE 2006b.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/538415354671>

Graphique 3.7. **Évolution du nombre de post-doctorants aux États-Unis**

Source : Science and Engineering Indicators, 2006.

Source : StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/074288685850>

biologie, sciences médicales et autres sciences du vivant. Le nombre de citoyens américains et de résidents permanents occupant des emplois post-doctoraux dans l'enseignement supérieur aux États-Unis augmente lentement depuis les années 80 : d'environ 13 200 en 1983, ils sont passés à 19 700 en 2003 (NSF, 2006).

On ne dispose pas de données précises sur le nombre des post-doctorants de l'UE. Toutefois, d'après une étude menée par la Commission européenne, au moins 10 700 emplois post-doctoraux (plans ou programmes résultant d'un appel ouvert à propositions) ont été attribués par concours ouvert à tous dans l'ensemble de l'UE en 2004, dont 2 100 par des organisations paneuropéennes, essentiellement le programme de bourses Marie Curie (Commission européenne, 2004). Cette étude montre que la durée moyenne d'un contrat en post-doctorat est de deux ans, même si l'Autriche, la Finlande, l'Allemagne, l'Espagne et le Royaume-Uni ont récemment mis en place des contrats de cinq ans pour permettre aux post-doctorants de poursuivre des recherches plus longues et leur offrir des emplois plus stables. Cela laisse à penser que le nombre réel d'étudiants obtenant un emploi post-doctoral chaque année dans l'UE dépasse les 20 000<sup>1</sup>. Le faible nombre d'emplois de post-doctorat par rapport au nombre de titulaires de doctorat que produit l'Union européenne peut nuire aux perspectives de carrière, dans la mesure où ce type de formation est de plus en plus incontournable pour trouver du travail. De plus, la diversité des emplois post-doctoraux, qui ont leurs propres critères et procédures de recrutement, peut rendre le marché moins transparent et amoindrir ainsi l'attrait des carrières scientifiques.

Plusieurs raisons pourraient expliquer le nombre apparemment plus restreint d'emplois post-doctoraux dans l'UE. La première tient au système de financement des universités, qui était dominé jusque dans les années 80 par des subventions globales attribuées aux établissements ne laissant guère de marge pour financer ces postes. La seconde raison est liée au fait que les emplois de post-doctorat sont encore relativement récents dans de nombreux pays de l'UE. La plupart des titulaires de doctorat trouvaient généralement un poste permanent à l'université ou dans des instituts de recherche publics. Mais aujourd'hui, la progression du nombre de titulaires de doctorat dans l'UE aiguise la concurrence pour les postes universitaires. L'internationalisation de la recherche a fait des contrats de post-doctorat des outils importants, non seulement pour acquérir une expérience supplémentaire, mais aussi pour accéder à des réseaux et à des emplois. La tradition bien ancrée en Europe qui consiste à rechercher des emplois de post-doctorat à l'étranger, et notamment aux États-Unis et au Canada, a également mis en lumière l'importance de la formation post-doctorale. D'une certaine façon, le nombre relativement élevé de postes proposés au niveau post-doctoral aux États-Unis, en particulier dans les sciences du vivant, a entraîné une division internationale du travail, de sorte que de nombreux titulaires de doctorat choisissent de poursuivre une formation post-doctorale temporaire aux États-Unis, ce qui pourrait réduire la demande de post-doctorants dans les pays d'origine.

### **Les femmes sont plus nombreuses qu'auparavant dans les carrières scientifiques et techniques, mais elles restent sous-représentées**

Face à la demande croissante de ressources humaines en science et technologie, les gouvernements des pays de l'OCDE s'efforcent d'encourager les femmes à poursuivre des études et des carrières scientifiques et techniques. Les femmes représentent environ 30 % des diplômés en science et en ingénierie dans les pays de l'OCDE, un pourcentage qui cache des écarts importants selon les disciplines : ainsi, elles représentent plus de 60 % des diplômés en sciences de la vie dans plusieurs pays de l'OCDE, mais moins de 30 % des diplômés en informatique et 40 % des diplômés en sciences physiques. L'effectif de femmes chercheurs a également augmenté et représente de 25 % à 35 % des chercheurs

dans la plupart des pays de l'OCDE, à l'exception du Japon et de la Corée (12 % chacun). Presque deux tiers des femmes chercheurs aux États-Unis travaillent dans l'industrie/entreprise, contre 17,5 % dans l'UE et 6 % au Japon<sup>2</sup>. Ces chiffres s'éloignent de la tendance générale voulant que la plupart des chercheurs de l'OCDE, bien qu'en majorité des hommes, travaillent dans le secteur privé. Les femmes chercheurs se concentrent généralement dans des disciplines et des secteurs tels que la biologie, la santé, l'agriculture et les produits pharmaceutiques, et sont peu représentées en sciences physiques, en informatique et en ingénierie.

En termes de carrière, les femmes occupent à peine plus d'un tiers des postes universitaires aux États-Unis, une part toutefois bien plus élevée que dans les pays de l'UE, en Australie et en Corée (14,5 %). Les femmes représentent également moins de 20 % du personnel universitaire de haut niveau dans la plupart des pays de l'UE.

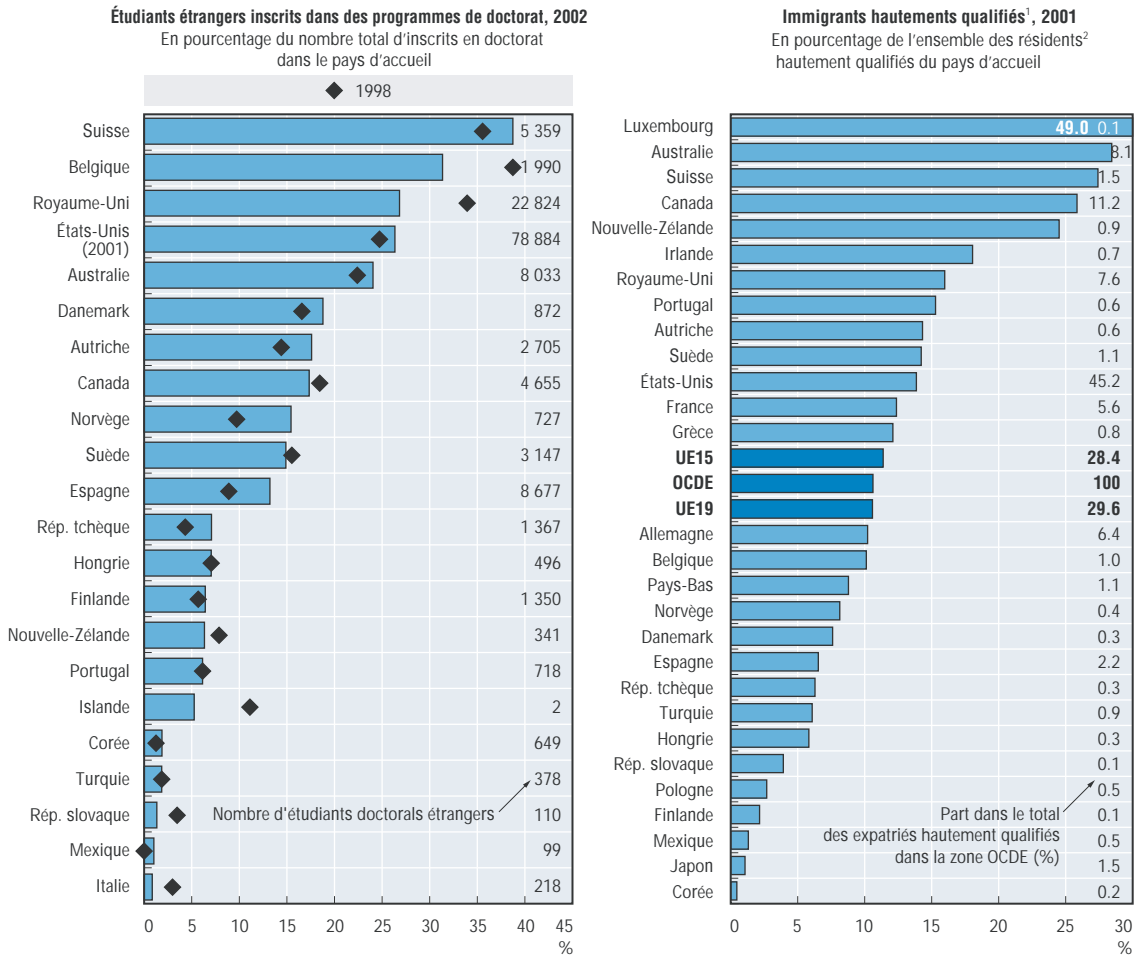
Les femmes obtiennent plus de la moitié de tous les diplômes universitaires dans de nombreux pays, mais seulement 30 % des diplômes universitaires en science et technologie. Les pays de l'OCDE sont donc confrontés à une situation paradoxale : une féminisation de la population active en général et des diplômés d'université en particulier, mais une sous-représentation persistante des femmes dans la recherche. En outre, les données disponibles semblent renforcer les résultats publiés, qui montrent que les femmes sont représentées de manière inégale dans les postes de recherche et sous-représentées dans les postes à responsabilités. Des études récentes sur les femmes et les sciences définissent un certain nombre de facteurs qui peuvent influencer sur la carrière des femmes : la difficulté de concilier vie professionnelle et enfants, une mobilité moindre que celle des hommes, des méthodes d'évaluation pouvant être discriminatoires ou mal adaptées aux choix des femmes (par exemple, préférence pour l'enseignement par rapport à la recherche) et des programmes de recherche peu intéressants pour les femmes, en partie parce qu'elles sont absentes ou sous-représentées dans les conseils scientifiques qui établissent les programmes de recherche.

### **Les étudiants et professeurs étrangers : une source importante de RHST**

Les pays de l'OCDE continuent de bénéficier de l'afflux d'étudiants et d'enseignants étrangers de valeur. Si la grande majorité des étudiants étrangers sont admis au niveau pré-licence, ils représentent une proportion plus élevée que les étudiants nationaux au niveau post-licence (OCDE, 2005b). La part des étrangers parmi les titulaires de doctorat dépassait 30 % en Belgique et en Suisse en 2002 (graphique 3.8). Ce sont les États-Unis qui accueillent le plus grand nombre de doctorants étrangers, avec environ 79 000 (OCDE, 2005a). La plus grande part des doctorats décernés à des étrangers aux États-Unis revient aux étudiants asiatiques (NSF, 2006), en partie en raison de facteurs d'attraction, tels que le financement et le nombre de places disponibles, mais certains pays d'origine alimentent également la demande. Depuis 2001, le gouvernement indien dégage des fonds (5 milliards USD au cours de l'exercice 2005) pour des prêts à des conditions libérales, accordés aux étudiants qui souhaitent poursuivre leurs études à l'étranger, et le nombre d'étudiants qui partent à l'étranger a augmenté de 7 % entre 2003 et 2004. En 2002, l'Inde est passée devant la Chine pour le nombre d'étudiants en post-licence envoyés aux États-Unis (NSF, 2006; NAP, 2005).

S'agissant de la répartition des travailleurs étrangers hautement qualifiés dans les pays de l'OCDE, les États-Unis arrivent en tête avec 45 % de l'ensemble des résidents étrangers hautement qualifiés. L'UE19 attire environ 30 % des travailleurs étrangers hautement qualifiés de la zone OCDE, qui sont originaires principalement d'autres pays de

### Graphique 3.8. Mobilité internationale des doctorants et des personnes hautement qualifiées



1. Titulaires d'un diplôme de niveau tertiaire.

2. Indépendamment de la nationalité et du lieu de naissance (nés sur le territoire et à l'étranger).

Source : Base de données de l'OCDE sur l'éducation, février 2006. OCDE, base de données sur les immigrants et les expatriés, février 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/800284826247>

l'OCDE. Les pays ayant une solide tradition d'immigration, tels que l'Australie, le Canada, la Nouvelle-Zélande et le Royaume-Uni, affichent également des pourcentages élevés d'étrangers parmi leurs résidents hautement qualifiés (graphique 3.8). Il est à noter que des pays qui étaient autrefois des pays d'émigration tels que l'Irlande et le Portugal, attirent eux aussi des étrangers hautement qualifiés. La Finlande, le Mexique, le Japon et la Corée enregistrent les pourcentages les plus faibles d'étrangers parmi leurs résidents hautement qualifiés. Si les structures de migration ont des racines historiques, économiques et géographiques profondes, des conditions générales telles que les règles d'immigration et les critères de naturalisation, la facilité d'accès à l'éducation et au marché du travail pour les étrangers, jouent un rôle important pour déterminer l'ampleur et la direction des migrations d'étrangers hautement qualifiés.



Les étudiants étrangers, en particulier lorsqu'ils sont originaires de pays en développement, restent souvent dans les pays de l'OCDE pour poursuivre leurs recherches ou travailler, ce qui contribue à l'innovation dans ces pays. On observe toutefois un accroissement des retours dans des pays non membres tels que la Chine et l'Inde, et dans des pays de l'OCDE, par exemple l'Irlande, qui ne ménagent pas leurs efforts pour rapatrier leurs chercheurs expatriés. Cette « circulation du savoir » contribue à limiter la fuite des cerveaux et procure semble-t-il des avantages aux pays d'origine comme aux pays d'accueil. Les pays de l'OCDE sont de plus en plus conscients que si les compétences étrangères peuvent stimuler l'offre de RHST, elles ne peuvent se substituer à un investissement national dans le capital humain, ne serait-ce que parce que les flux migratoires peuvent changer de direction en fonction de facteurs économiques ou des stratégies d'éducation et de recherche des pays d'origine. Par conséquent, de nombreuses mesures prises dans ce domaine visent à améliorer l'attrait des systèmes de recherche et d'innovation pour les étrangers, ainsi qu'à renforcer les incitations en direction des citoyens/ressortissants nationaux, en particulier les femmes et les minorités, afin de développer les compétences scientifiques et technologiques.

### **Le devenir professionnel des diplômés en science et technologie**

Le marché du travail pour les diplômés en science et technologie influence la décision des étudiants de poursuivre un cursus scientifique et une carrière dans la recherche (encadré 3.2). Il donne aux jeunes des indications sur l'attractivité des carrières scientifiques et techniques. Dans l'ensemble, les diplômés d'université en science et technologie affichent des taux d'emploi plus élevés et des taux de chômage inférieurs à ceux des diplômés d'université en général. Même si les entreprises peuvent employer plus de la moitié des « chercheurs » dans la plupart des pays de l'OCDE, elles ne constituent pas le premier débouché des titulaires de doctorat. Aux États-Unis, 34 % seulement des titulaires de doctorat en science et technologie employés en 2001 travaillaient pour le secteur privé à but lucratif. Le reste était employé dans l'enseignement supérieur et dans le secteur de l'État (NSF, 2006). En Finlande, pays en tête de l'OCDE pour le nombre de chercheurs dans la population active, quelque 80 % des titulaires de doctorat étaient employés dans le secteur public (universités, instituts de recherche publics et administrations) en 1999, selon les données de l'Académie de Finlande (Husso, 2002). Une enquête portant sur les jeunes titulaires de doctorat en Espagne a révélé que 53 % d'entre eux travaillaient dans la recherche publique et seulement 18 % dans le secteur privé, tandis que 29 % étaient au chômage (Cruz, 2005). Plusieurs pays mettent en place des mesures destinées à accroître le nombre de titulaires de doctorat employés en entreprise.

### ***Le parcours professionnel linéaire, du doctorat jusqu'au poste de professeur d'université titulaire, s'efface au profit de carrières multiples et plus diversifiées***

Pourquoi la plupart des titulaires de doctorat deviennent-ils des universitaires ou des chercheurs dans le secteur public? L'une des raisons à cela est que dans de nombreux pays, les programmes de doctorat et la sélection des candidats visent depuis toujours à diriger les chercheurs sur le chemin de l'université. Parallèlement, dans le secteur privé, la R-D s'appuie depuis longtemps sur des ingénieurs et des scientifiques qui n'ont pas de diplômes de haut niveau, en particulier pour les activités de développement. Cela est dû en partie à la durée plus courte nécessaire pour obtenir un diplôme en science et technologie, et à l'intérêt des entreprises pour la recherche appliquée et la technologie. Les entreprises compensent habituellement l'absence de diplômes de haut niveau par une formation en

**Encadré 3.2. Devenir professionnel des jeunes titulaires de doctorat :  
résultats de l'enquête de l'OCDE sur la destination professionnelle  
des titulaires de doctorat**

Les résultats préliminaires de l'enquête de l'OCDE sur la destination professionnelle des titulaires de doctorat, portant sur un sous-ensemble de pays, confirme qu'en moyenne, le taux de chômage des titulaires de doctorat est faible (2.3 % en Australie, 3.7 % au Canada, 3.2 % en Allemagne et 2.9 % aux États-Unis). Toutefois, à l'exception du Canada, les femmes titulaires de doctorat présentent des taux de chômage plus élevés que les hommes. Les jeunes femmes titulaires de doctorat ont également tendance à être plus longtemps au chômage que les hommes. En termes de discipline, le chômage touche généralement moins les titulaires de doctorat en sciences médicales, humaines et sociales, mais relativement plus les titulaires de doctorat en sciences naturelles et en ingénierie. L'emploi à temps partiel et l'emploi temporaire peuvent être répandus, en particulier chez les femmes. S'agissant de l'adéquation entre le diplôme et le poste, au Canada et aux États-Unis, respectivement 76 % et 72.5 % des titulaires de doctorat sont des chercheurs. Aux États-Unis, il est plus fréquent pour les hommes (74 %) que pour les femmes (70 %) d'occuper un poste de chercheur. Les emplois post-doctoraux sont occupés par 7.3 % des chercheurs ayant un doctorat en sciences naturelles, 11.3 % pour les femmes et 6.9 % pour les hommes. Les emplois post-doctoraux aux États-Unis sont également occupés par 5.8 % des femmes chercheurs ayant un doctorat en sciences médicales et 1.3 % des hommes chercheurs possédant un doctorat en ingénierie.

En termes de mobilité, les titulaires de doctorat sont plus mobiles aux États-Unis qu'en Allemagne : ils sont 62 % à travailler pour le même employeur depuis au moins cinq ans en Allemagne, contre 55 % aux États-Unis. Toutefois, la mobilité aux États-Unis est plus faible dans le secteur de l'enseignement supérieur : 60 % des titulaires de doctorat occupant un poste universitaire travaillent pour le même employeur depuis au moins cinq ans, contre 50 % dans d'autres secteurs. La très grande majorité des titulaires de doctorat aux États-Unis se déclarent satisfaits de leur situation professionnelle. Ils sont plus satisfaits du contenu de leur travail (défi intellectuel, niveau de responsabilité, degré d'indépendance et contribution à la société) que de leurs conditions de travail (salaires, avantages, sécurité de l'emploi, lieux et possibilités d'avancement). Jusqu'à 20 % d'entre eux (25 % des femmes) se disent mécontents de leur salaire et 25 % (30 % des femmes) de leur possibilités d'avancement professionnel.

interne pour les jeunes diplômés. En outre, pendant leur formation, les doctorants manquent de conseils et de suivi quant à leurs perspectives de carrière. Cette situation commence à changer et de nombreux pays accordent plus d'attention au suivi des doctorants et à la préparation de carrières en dehors de l'université, en raison des blocages qui marquent le parcours professionnel universitaire. De plus, les autorités de nombreux pays cherchent à encourager les titulaires de doctorat à poursuivre leur carrière en entreprise afin d'améliorer les liens entre les entreprises et les sciences et de renforcer la « capacité d'absorption » des entreprises en vue de promouvoir la mobilité ainsi qu'une meilleure répartition des compétences scientifiques et techniques au sein du tissu économique. Toutefois, le parcours classique est également remis en cause par les chercheurs eux-mêmes, qui veulent une certaine stabilité et des perspectives professionnelles, mais aussi plus d'autonomie et d'indépendance plus tôt dans leur carrière, chose que l'université tarde à offrir. En conséquence, des pressions s'exercent pour que les parcours professionnels deviennent plus dynamiques, qu'ils comprennent des périodes de mobilité sectorielle et géographique, et qu'ils s'écartent du modèle linéaire de la carrière entière passée à l'université ou en entreprise.

## Mesures prises dans le domaine des RHST

Comme le laisse entendre l'analyse précédente des principales tendances quantitatives, les questions liées au développement et à la mobilité des ressources humaines en science et technologie – depuis le début du primaire jusqu'au supérieur, à la formation et à l'emploi des chercheurs – sont multiples et complexes. Les stratégies qui jouent sur le développement des RHST sont également très diverses. Les structures de gouvernance liées à l'élaboration des politiques des RHST ne tiennent pas compte des distinctions administratives, législatives, réglementaires et ministérielles. En outre, la nature décentralisée de la politique de l'enseignement supérieur dans de nombreux pays limite la portée des mesures nationales (la stratégie adoptée par les Pays-Bas pour résoudre ce problème est décrite dans l'encadré 3.3). Ce contexte ne permet que très difficilement d'évaluer l'efficacité des mesures individuelles, dont beaucoup se situent au niveau local ou de l'établissement et dont l'impact (ou l'absence d'impact) peut dépendre de la réussite d'autres mesures prises à des niveaux différents et sous la responsabilité d'autres acteurs (par exemple, les écoles, les autorités locales, le ministère national de l'Éducation, les organismes de financement de la recherche). Ces mesures demandent en outre du temps pour être évaluées; bon nombre de mesures visant à développer les RHST datent en effet de dix à 15 ans, même si certaines ont été modifiées ou étendues.

### Encadré 3.3. **Promouvoir les études scientifiques et technologiques de l'école primaire jusqu'au marché du travail : la démarche interministérielle des Pays-Bas**

En 2004, le ministère de l'Économie, le ministère des Affaires sociales et de l'Emploi, et le ministère de l'Enseignement, de la Culture et des Sciences des Pays-Bas ont inauguré une plate-forme scientifique et technologique (Platform Bèta Techniek) destinée à accroître le nombre de nouveaux diplômés en science et technologie de 15 % d'ici 2015 par rapport aux chiffres de 2000, et à faire en sorte de retenir et d'employer plus efficacement les spécialistes en science et en technologie. Le principe de cette plate-forme est d'asseoir les études scientifiques et technologiques sur des fondements institutionnels, depuis l'école primaire jusqu'au marché du travail. Dans ce cadre sont également élaborées plusieurs méthodes que les écoles peuvent utiliser à leur gré pour améliorer les programmes scolaires et l'enseignement, la participation des jeunes filles, le développement de partenariats, etc. Des accords sur l'innovation et les performances sont conclus avec l'école ou l'entreprise concernant les objectifs ultimes. L'objet de cette approche est donc de parvenir à l'autonomie de l'école. Rien n'est imposé, le déroulement fait l'objet d'un suivi, dont les résultats sont étudiés avec l'école lors de réunions d'audit, afin de l'école puisse examiner ses points forts et ses points faibles. Outre son programme national, la plate-forme est également utilisée au niveau des régions, en collaboration avec les entreprises, les établissements scolaires et les autorités régionales et locales, afin de concevoir et de mener à bien des programmes scientifiques et technologiques. Le but est d'apporter aux établissements – primaires, secondaires, professionnels et universitaires – autant d'aide et de compétences que possible afin qu'ils aient les capacités et les moyens d'améliorer la qualité et l'utilité des études scientifiques et technologiques et, au bout du compte, de l'offre de diplômés en science et technologie.

Source : Questionnaire – Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie, 2006.

Il est toutefois possible de définir plusieurs domaines d'action essentiels pour encourager le développement des RHST; ils sont décrits dans les paragraphes suivants.

### **Mesures visant à accroître les effectifs en science et technologie et à améliorer les résultats de l'enseignement**

Le premier domaine d'action concerne l'accès à l'éducation, depuis l'enseignement primaire et secondaire jusqu'aux études scientifiques et techniques au niveau supérieur (tableau 3.1). Des études empiriques menées dans plusieurs pays montrent qu'il importe d'éveiller la sensibilité et l'intérêt pour les sciences dès les premières années de la scolarité, en particulier chez les filles. Comme tenu du caractère obligatoire de l'enseignement primaire et secondaire du premier cycle, de nombreux pays se sont naturellement attachés à améliorer la participation des élèves en mathématiques et en science. Des initiatives similaires ont été prises en Finlande et en Irlande, par exemple, pour adapter ou réformer les programmes scolaires afin de rendre les sciences plus accessibles et plus intéressantes pour les jeunes. On s'est rendu compte que les jeunes filles s'intéressaient davantage aux sciences et technologies lorsqu'on adaptait les cursus, par exemple en privilégiant les cours pluridisciplinaires et en rapprochant les études scientifiques et techniques de problèmes de société tels que le développement durable et l'environnement.

**Tableau 3.1. Types de mesures visant à stimuler l'offre de diplômés en science et technologie**

Enseignement primaire et secondaire	Formation professionnelle	Université	Doctorat et post-doctorat
Sensibilisation du public (semaines de la science, salons des sciences et technologies, etc.)	Autonomie et incitations Réforme des programmes	Autonomie et incitations Réforme des programmes Infrastructure TIC	Écoles doctorales spécialisées Renforcement du suivi des doctorants Valorisation des allocations et bourses de doctorat Informations sur le marché du travail et les carrières
← Filles/femmes dans les initiatives en faveur de la science →			
Partenariats public-privé Seconde chance pour les élèves de choisir un cursus scientifique ou technique	Amélioration des laboratoires et équipements scientifiques Informations sur le marché du travail et les carrières	Stimulation de l'entrepreneuriat Informations sur le marché du travail et les carrières	Mesures destinées à attirer des enseignants étrangers
Renforcement de l'enseignement des mathématiques et des sciences		Mesures destinées à attirer des étudiants étrangers	Mesures destinées à attirer des enseignants étrangers

Le Portugal souhaite accroître l'offre de ressources humaines en R-D de 50 % et porter le nombre de nouveaux titulaires de doctorat de 1 000 à 1 500 par an. En octobre 2005, les pouvoirs publics ont relancé le programme *Ciência Viva*, qui réunit chercheurs, écoles, élèves, autorités locales, centres scientifiques et musées des sciences, universités et établissements polytechniques et laboratoires de recherche dans le cadre d'un projet visant à encourager une approche expérimentale des sciences à l'école. Entre 1997 et 2001, 7 000 enseignants et 500 000 élèves, réunis autour de 3 000 projets scientifiques dans tous les établissements scolaires, ont participé à ce programme. Le gouvernement portugais prévoit également de renforcer les infrastructures consacrées à l'enseignement des sciences, notamment les bibliothèques, et d'élargir l'accès rapide et efficace à l'Internet.

Comme le Portugal, le Mexique a plusieurs programmes, notamment *La Ciencia en tu Escuela* (la science dans ton école), qui sont destinés à stimuler l'intérêt pour la science chez les jeunes. Par ailleurs, l'Académie des sciences du Mexique crée une base de données, *Atlas de la Ciencia*, couvrant toutes les activités scientifiques au Mexique afin d'informer les jeunes et le public en général sur l'état de la recherche scientifique au Mexique et ainsi sensibiliser le public et faire mieux comprendre la science.

En Suisse, plusieurs programmes ont été mis en place pour éveiller l'intérêt des jeunes pour les sciences. L'Académie suisse des sciences naturelles (SCNAT) et des organisations partenaires ont lancé le « Parrainage pour des travaux de maturité », afin d'attirer les élèves du secondaire dans les laboratoires. Les élèves ont également la possibilité de faire leur travail de maturité dans des instituts universitaires. Ce programme porte sur les sciences du vivant, les technologies de l'information, les sciences physiques et les mathématiques.

L'Italie fournit un autre exemple d'initiative pour augmenter l'offre. La Conférence nationale des recteurs des facultés de science et de technologie (Con-Scienze), en coopération avec l'Association des industries italiennes (Confindustria) et le ministère de l'Éducation, des Universités et de la Recherche scientifique (MIUR), a établi le *Progetto Lauree scientifiche* (Projet de diplômes scientifiques) destiné à augmenter le nombre d'étudiants universitaires s'inscrivant en sciences dures et donc le nombre de diplômés de S-T sur le marché du travail. Le projet, financé en 2005 et 2006 pour un montant total de 8.5 millions EUR, proposait aux lycéens une orientation post-secondaire *ad hoc*, accompagnée d'informations sur les possibilités en matière de carrières scientifiques; de nouveaux cursus en sciences dures au niveau de la licence; des internats dans les laboratoires de recherche publics et privés; et un programme de Masters scientifiques mieux aligné sur les besoins de l'industrie.

Au Japon, le ministère de l'Éducation et de la Recherche (MEXT) a engagé des initiatives pour l'amélioration des compétences scientifiques, qui forment un programme général visant à soutenir les politiques d'enseignement des sciences et technologies. Par exemple, le programme *Super Science High School* est destiné à concevoir un cursus intensif en sciences et mathématiques dans des établissements d'enseignement secondaire désignés par le MEXT. À mentionner aussi un projet de partenariat scientifique, qui encourage les élèves à se confronter au monde scientifique à travers des programmes d'études spéciaux proposés dans le cadre d'une collaboration entre les écoles, les universités et les musées des sciences. Ces programmes visent à aiguïser l'intérêt des élèves du primaire et du secondaire pour la science et la technologie.

Une autre stratégie, déjà pratiquée en Suède, en Irlande et au Royaume-Uni, et qui commence à être adoptée à travers les pays de l'OCDE, consiste à rendre les études scientifiques et techniques plus perméables et à donner aux élèves une « seconde chance » d'y accéder à un stade ultérieur de leur scolarité. De même, la création de partenariats entre des professionnels et des étudiants en science et technologie et des établissements du tertiaire et du secondaire, comme par exemple le *Math-Science Partnership (MSP)* de la *National Science Foundation* (États-Unis), peut permettre aux élèves et aux enseignants de mieux connaître les professions scientifiques et techniques, et contribuer ainsi à lutter contre les stéréotypes, qui peuvent dissuader les jeunes de choisir une carrière scientifique ou technique.

### **Mesures visant à améliorer la mobilité et l'adéquation de l'offre et de la demande**

Les pouvoirs publics doivent encourager la mobilité des jeunes chercheurs et améliorer l'adéquation entre l'offre et la demande de compétences scientifiques et techniques, en particulier des entreprises. On insiste de plus en plus sur les compétences non techniques des diplômés en science et technologie. Les partenariats entre les établissements d'enseignement et les entreprises, ainsi que les agences de développement régional ou d'autres acteurs locaux permettent de limiter les risques d'une mauvaise adéquation des qualifications et de mieux renseigner les élèves sur le marché du travail et les perspectives professionnelles. Ces dernières années, ces partenariats ont conduit à l'élaboration de programmes de formation doctorale en entreprise (encadré 3.4). La Commission européenne met elle aussi l'accent sur le développement d'aptitudes et de compétences complémentaires, en particulier pour les jeunes chercheurs (via le programme Personnel – actions « Marie Curie » – de son 7<sup>e</sup> programme-cadre, par exemple).

#### **Encadré 3.4. Formation doctorale en entreprise : types de mesures prises**

**Australie :** L'Australian Post-doctoral Fellowship Industry (APDI) couvre les coûts de formation des jeunes chercheurs – financements d'environ 52 240 AUD par an (plus les frais généraux) – dans le cadre du projet Linkage-Projects. Il s'agit là de la contribution maximale pouvant être versée comme salaire au chercheur à partir des fonds fédéraux pour une année civile. L'établissement d'accueil doit verser au chercheur un salaire correspondant aux niveaux locaux fixés dans le cadre des conventions collectives d'entreprise. Les candidats retenus sont désignés par l'établissement pour trois ans comme bénéficiaire d'un APDI pour un emploi à temps plein sur un projet approuvé.

**Autriche :** Quinze bourses annuelles de 50 240 EUR sont attribuées chaque année pour couvrir les frais de personnel et aider les scientifiques qui souhaitent quitter l'université pour travailler dans une entreprise autrichienne, en priorité les sociétés de moins de 500 employés voulant développer leurs activités de R-D. En outre, l'entreprise met à disposition 25 % de cette somme chaque année pour l'utilisation d'installations extérieures. Les chercheurs doivent avoir obtenu leur doctorat au cours des dix dernières années. Les propositions sont préparées par l'université, ou un autre institut scientifique, en collaboration avec l'entreprise. Cette dernière doit démontrer qu'elle dispose des capacités techniques et financières nécessaires pour mener le projet à bien et en appliquer les résultats. Les propositions sont étudiées par le Fonds autrichien pour la science (FWF), parfois avec le concours d'experts extérieurs.

**Canada :** Le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie (CRSNG) gère deux grands programmes, les bourses d'études supérieures à incidence industrielle (ESII) et les bourses post-doctorales de R-D industrielle (BPRDI). Le programme ESII permet aux étudiants déjà diplômés (maîtrise et doctorat) de poursuivre leurs études en collaboration avec le secteur privé. Ils doivent mener au moins 20 % de leurs recherches en entreprise. Le CRSNG fournit une allocation annuelle de 15 000 CAD et l'entreprise partenaire doit apporter au minimum 6 000 CAD. Le programme BPRDI permet aux chercheurs en post-doctorat de poursuivre leurs recherches dans le secteur privé. Ils sont considérés comme des employés de l'entreprise et doivent effectuer la totalité de leurs recherches dans les locaux de celle-ci. Le CRSNG fournit une allocation annuelle de 30 000 CAD et l'entreprise partenaire doit apporter au minimum 10 000 CAD. En 2004, le salaire moyen d'un chercheur BPRDI était d'environ 52 000 CAD. Le CRSNG offre environ 250 bourses ESII et 90 BPRDI par an.

### Encadré 3.4. Formation doctorale en entreprise : types de mesures prises (suite)

**Danemark** : Depuis 1970, le programme danois de doctorat industriel vise à renforcer la R-D dans le secteur privé du Danemark, et finance 200 bourses de doctorat pour les chercheurs travaillant sur un projet défini par une entreprise en coopération avec l'université. Une subvention est versée à l'entreprise (50 % du salaire du chercheur) ainsi qu'à l'université pour couvrir les frais de supervision, la formation et les cours complémentaires axés sur l'entreprise. L'université peut être étrangère.

**Espagne** : Le programme Becas FPI (formation doctorale) permet depuis 2005 aux doctorants de suivre des formations de court terme en entreprise. Le programme Torres Quevedo finance un millier de contrats de travail pour des titulaires de doctorat et des spécialistes travaillant en entreprise et dans des centres de technologie.

**Japon** : Il existe un programme visant à offrir des formations pratiques en entreprise, essentiellement au niveau Master, la bourse NEDO étant réservée aux formations post-doctorales.

**Nouvelle-Zélande** : Les bourses Technology for Industry Fellowships (TIF) sont attribuées aux étudiants en pré-licence, en master et en doctorat ainsi qu'aux chercheurs expérimentés pour travailler sur des projets en science, technologie et ingénierie menés et gérés par des entreprises. Les évaluations montrent que les entreprises concernées consacrent beaucoup de temps au suivi et à l'encadrement des étudiants. Toutefois, nombre d'entre elles se déclarent satisfaites d'aider des étudiants et de les confronter aux réalités de l'entreprise.

**Pays-Bas** : Le programme Casimir, lancé en 2004, fournit des incitations financières en direction des entreprises et des institutions de savoir pour organiser des échanges entre des chercheurs prometteurs des secteurs public et privé et leur offrir de meilleures perspectives de carrière. Le budget du programme Casimir pour 2005 était d'environ 3 millions EUR. Il est ouvert aux titulaires de doctorat, au personnel de recherche de niveau licence, aux chercheurs en post-doctorat, aux chargés de cours ou aux maîtres de conférence, aux professeurs et aux chercheurs travaillant dans le secteur privé. Il privilégie les chercheurs en science et technologie. Les entreprises et institutions de savoir candidates doivent être implantées aux Pays-Bas. L'institution de savoir peut être une université ou un organisme de recherche public.

**Portugal** : Le programme Entreprises PhD de la Fondation pour la science (FCT) cherche à promouvoir la diversification des carrières ainsi que la collaboration entre entreprises et universités. En outre, entre 1997 et 2003, la FCT a aidé 77 détenteurs d'un doctorat et 63 personnes possédant un Master à trouver un emploi dans une cinquantaine d'entreprises, avec le soutien de l'Agence pour l'innovation.

Source : Questionnaire du Groupe de travail ad hoc sur le pilotage et le financement des institutions de recherche, OCDE (2006b).

De plus en plus de pays financent des titulaires de doctorat (un petit nombre) afin qu'ils consacrent une partie de leurs activités à des partenaires du secteur privé. La majorité des financements sert à compenser les coûts salariaux de l'étudiant en doctorat ou en master travaillant dans l'entreprise. Ces programmes peuvent avoir un impact limité en raison de leur portée, mais ils contribuent néanmoins à familiariser les entreprises avec les titulaires de doctorat et réciproquement. Les obstacles réglementaires et juridiques à la mobilité entre le secteur public et l'industrie ont été l'objet de réformes dans les grands pays de l'OCDE mais sont encore à l'ordre du jour dans les pays en situation de rattrapage comme la Pologne et la Hongrie.



Un autre point important concerne la suppression des obstacles à la mobilité des chercheurs. La Commission européenne projette de publier une série de recommandations pratiques pour renforcer la mobilité entre l'université et les entreprises afin d'encourager le transfert de connaissances et le développement d'aptitudes et de compétences pluridisciplinaires. Ces recommandations portent sur quatre domaines : le développement des connaissances et des compétences, l'évaluation des carrières, les obstacles juridiques et administratifs à la mobilité et les mesures d'ordre organisationnel. Ces recommandations doivent encourager le dialogue et l'action entre les diverses parties prenantes à travers l'Europe.

### **Mesures visant à renforcer la présence des femmes dans les études et les carrières scientifiques**

Les pays de l'OCDE s'efforcent de plus en plus de renforcer la participation des femmes en science et technologie. Certains pays ont ciblé leurs programmes sur l'enseignement primaire et secondaire, d'autres sur le doctorat et sur l'amélioration des conditions de travail des femmes chercheurs à l'université (par exemple, initiatives visant à mieux équilibrer travail et vie de famille). Les mesures prises vont de l'octroi de subventions pour des postes universitaires attribués à des femmes jusqu'au soutien à la formation de réseaux de femmes.

Encourager les recherches sur les questions d'égalité hommes-femmes et leur prise en compte systématique dans les institutions et dans les organismes de financement de la recherche permet également d'améliorer la participation des femmes en science et technologie. Le Conseil suédois de la recherche a augmenté les financements (de quelque 12 millions SEK) consacrés à la recherche sur l'égalité hommes-femmes et au Secrétariat national de l'égalité hommes-femmes de Göteborg (de 1 million SEK). Ces fonds sont utilisés pour s'assurer de la prise en compte des questions d'égalité hommes-femmes au niveau universitaire, alors que les recherches dans ce domaine se concentrent sur le développement d'une base théorique et de connaissances. Au Royaume-Uni, un Resource Centre for Women in Science, Engineering and Technology a été créé pour aider les étudiantes en pré-licence à entrer sur le marché du travail dans les domaines scientifiques et techniques, à travers des mesures telles que le mentorat, l'expérience professionnelle et les services de placement. La Suisse a mis en œuvre des programmes de promotion, par exemple le Programme fédéral de promotion de l'égalité des chances entre femmes et hommes dans les carrières universitaires et le Programme fédéral d'égalité des chances dans les hautes écoles spécialisées (*Fachhochschulen*), qui couvrent des aspects tels que les aides financières pour le recrutement de femmes professeurs, des programmes de mentorat et l'amélioration des services de garde d'enfants dans les universités. Le programme canadien « Chaires pour les femmes en sciences et en génie » fait partie d'un ensemble d'initiatives mises en place pour attirer et retenir plus de femmes aux postes universitaires de haut niveau.

Du côté de l'emploi, des mesures en faveur de l'égalité des chances, des horaires flexibles et des systèmes de congé parental constituent des éléments importants pour encourager les femmes à poursuivre des carrières scientifiques dans le public et le privé. En Norvège, le nouveau gouvernement s'est fixé des objectifs ambitieux pour le recrutement des femmes dans la recherche en général et dans les domaines scientifiques et technologiques en particulier. Actuellement, les femmes représentent 30 % des chercheurs en Norvège, et 17 % des professeurs. Les établissements d'enseignement supérieur doivent élaborer leurs propres stratégies en faveur de l'égalité hommes-femmes. Le ministère de l'Éducation et de la



Recherche encourage les établissements d'enseignement supérieur et de recherche à tirer parti des nombreux départs à la retraite des prochaines années pour recruter plus de femmes dans la recherche. En janvier 2004, le ministère a créé le Comité pour l'intégration des femmes dans le domaine scientifique afin de soutenir la participation des femmes à la recherche. La Commission européenne a proposé des mesures de soutien explicites pour faciliter la réintégration des chercheurs dans son nouveau programme pour la formation, la mobilité et la gestion de carrière des chercheurs.

De nombreux pays cherchent à augmenter la représentation des femmes dans les postes de haut niveau du système de recherche. Certains programmes visent à renforcer la présence des femmes au sein des conseils scientifiques et de recherche :

- Le Royaume-Uni s'est fixé comme objectif d'ici à 2008 de porter à 40 % la participation des femmes aux conseils scientifiques et technologiques.
- Le Canada dispose de plusieurs programmes de financement pour encourager les femmes dans les carrières universitaires, notamment les sciences mathématiques/physiques et l'ingénierie, et pour inciter les universités à engager plus de femmes sur des postes avec possibilité de titularisation.
- Le ministère néerlandais de l'Éducation, de la Culture et de la Science, le Conseil de la recherche des Pays-Bas (NWO) et les universités du pays ont défini un programme national, le programme Aspasia, visant à promouvoir les femmes professeurs assistantes au poste de professeur associé.
- La Norvège a lancé un programme de « financement initial en faveur des femmes évoluant dans des milieux dominés par les hommes », qui offre des aides financières pour payer les équipements et les assistants de recherche. Toutefois, le gouvernement estime que ce programme, qui s'adresse à des femmes au plan individuel, doit être équilibré par des mesures structurelles et par une évolution des mentalités au sein des établissements à propos des questions d'égalité hommes-femmes.

La plupart de ces mesures concernent la recherche publique, et les autorités n'entreprennent généralement pas d'actions de grande ampleur, à l'exception des lois sur l'égalité des chances et/ou sur la discrimination positive, pour augmenter la proportion des femmes dans la recherche privée. Récemment, la Norvège et la France ont adopté des lois sur l'égalité hommes-femmes pour renforcer la présence des femmes dans les conseils d'administration des entreprises (respectivement à 40 % et 20 %). L'Autriche, la Finlande et la France ont lancé des programmes pour inciter les entreprises à recruter des femmes, alors que l'Allemagne mise sur des accords amiables avec les entreprises. Le Royaume-Uni dispose d'un programme complet pour stimuler l'entrepreneuriat chez les femmes, y compris dans la R-D. Comme beaucoup de mesures concernant les ressources humaines, ces programmes sont peu nombreux à avoir été évalués. En outre, on manque toujours largement de données sur le devenir professionnel des diplômées en science et technologie qui n'intègrent pas la recherche publique.

### **Mesures visant à améliorer les conditions de travail et l'attrait des carrières de chercheur**

Il est difficile pour les entreprises comme pour les universités d'attirer des étudiants nationaux mais aussi étrangers vers des carrières scientifiques et techniques. Les mesures prises dans de nombreux pays visent à augmenter le nombre et le montant des bourses de doctorat et de post-doctorat, les niveaux de salaire pour les jeunes chercheurs, la qualité des

infrastructures de recherche, et à assouplir les structures d'emploi à l'université de manière à en ouvrir l'accès aux jeunes. D'autres initiatives cherchent à améliorer l'image des chercheurs parmi les jeunes. Au Luxembourg, une récente initiative, *Les chercheurs dans les écoles*, invite des chercheurs dans les écoles pour parler de la science aux jeunes de 15 à 18 ans. Le Luxembourg, qui a établi sa première université seulement en 2003, a aussi augmenté le niveau des postes de *Fellows* d'enseignement-recherche, titulaires d'un doctorat et post-doctorants, afin d'attirer les diplômés vers des carrières de recherche. Au Royaume-Uni, le gouvernement a accordé près de 400 nouveaux postes de *Fellow* du Conseil de la recherche pour aider les chercheurs à faire avancer leur carrière en passant de contrats à court terme à des postes permanents dans 73 universités et autres établissements d'enseignement supérieur du pays. Il s'agit de faciliter la progression des carrières et de les rendre plus stables. Ce plan prévoit à terme de créer 1 000 nouveaux postes de *Fellow*, chacun équivalant à 125 000 GBP, sur une période de cinq ans. Outre la question du financement, les politiques menées dans des pays tels que l'Allemagne s'efforcent d'améliorer les conditions de travail, en termes de souplesse de l'organisation, de collaboration pluridisciplinaire et de mécanismes de financement stables.

Les autorités des Pays-Bas ont lancé un programme spécial, *Vernieuwingsimpuls* (Nouvel élan), destiné à retenir plus de jeunes chercheurs dans le secteur de la recherche publique. Sur la période 2000-10, 1 000 chercheurs seront retenus dans le cadre de ce programme. En Allemagne, des réformes ayant pour objectif de raccourcir les programmes de doctorat ont été mises en œuvre, auxquelles s'ajoutent d'autres mesures visant à renforcer les postes occupés par des jeunes dans les universités allemandes et à accroître les financements de la recherche dans les zones où la demande est importante. En Suède, au cours de la réforme pour la promotion instaurée en 1999, 1 100 chargés de cours dans l'enseignement supérieur ont été promus au rang de professeur. L'Italie a récemment décidé de privilégier les « centres d'excellence » en créant un « MIT italien » à Gênes, bien que cette décision ait suscité des controverses. La Catalogne (Espagne), depuis longtemps réputée pour ses recherches dans le domaine de la santé, a entrepris de faire de BioCat un centre d'excellence en biotechnologie, en recrutant les meilleurs scientifiques de la diaspora espagnole et d'ailleurs.

En 2006, le Japon a lancé un programme pour la diversification des carrières en science et technologie afin d'encourager les étudiants à poursuivre leur carrière en dehors de l'université. Ce programme parraine des consortiums d'universités et d'entreprises privées pour offrir des conseils sur les orientations professionnelles, organiser des réunions avec des sociétés privées et des jeunes chercheurs et proposer des stages. Le Conseil norvégien de la recherche envisage de créer un réseau d'écoles nationales de formation à la recherche afin de soutenir la mise en place de formations à la recherche de très haute qualité, qui s'appuieraient en premier lieu sur la coopération entre les établissements et se caractériseraient notamment par l'internationalisation et l'échange de chargés de cours et d'étudiants. La Norvège étudie également un programme concernant les formations doctorales, qui serait fondé sur la coopération entre les universités et le secteur privé. Ce programme encouragerait les entreprises à investir davantage dans la recherche et proposerait aux doctorants un programme de formation intéressant les entreprises et l'industrie.

Le Fonds national suisse (FNS) a lancé récemment un nouveau programme destiné à soutenir les formations doctorales (Pro\*Docs). À compter d'octobre 2006, le programme Pro\*Docs soutiendra la recherche en sciences humaines et sociales ainsi que d'autres disciplines scientifiques. L'objectif est de raccourcir la durée de la thèse en permettant aux doctorants (qui seront rémunérés) de se concentrer sur leurs recherches et leurs études.

La République slovaque a mis en place un nouveau programme de bourses de soutien aux doctorants et post-doctorants, y compris ceux travaillant en entreprise. Pour donner aux chercheurs davantage d'autonomie, le programme polonais Focus offre des subventions à la création d'équipes de recherche; il est destiné aux jeunes scientifiques qui ont déjà fait leurs preuves, dans un domaine choisi chaque année par la Fondation polonaise pour la science (en 2006, la modélisation mathématique des processus biologiques). Le but du soutien est de permettre aux jeunes scientifiques d'entreprendre des recherches dans des domaines scientifiques nouveaux et prometteurs et de les aider dans les premières étapes de la construction d'une équipe de recherche.

La Commission européenne a élaboré une charte européenne du chercheur et un code de bonne conduite en matière de recrutement des chercheurs<sup>3</sup> (tableau 3.2). La charte et le code de conduite sont le fruit de plusieurs grandes initiatives prises dans le cadre du programme de Lisbonne et des efforts déployés pour créer un espace européen de la recherche. Les arguments invoqués pour justifier la création de la charte et du code sont que les différences existant entre les structures de carrière dans l'UE, notamment la fragmentation aux plans local, régional et national et l'existence de procédures de recrutement locales fermées et opaques, sont autant d'obstacles à la création d'un marché du travail européen unique, ouvert et attrayant pour les chercheurs. La charte est une recommandation aux États membres, aux employeurs, aux bailleurs de fonds et aux chercheurs. Elle sert de référence pour l'organisation des carrières : renforcer et préserver un environnement propice à la recherche et une culture de travail au sein de laquelle les chercheurs agissent en professionnels et où les employeurs et les bailleurs de fonds les considèrent comme tels. En 2005, la Conférence des recteurs des universités suisses et la Conférence des recteurs des universités autrichiennes ont adhéré aux principes stipulés dans la charte et le code de conduite.

**Tableau 3.2. Charte européenne du chercheur : principes généraux et conditions de base**

Chercheurs	Employeurs/bailleurs de fonds
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Liberté de recherche/principes éthiques</li> <li>• Responsabilité professionnelle et obligations contractuelles</li> <li>• Responsabilité</li> <li>• Diffusion et exploitation des résultats</li> <li>• Engagement vis-à-vis de la société</li> <li>• Supervision et tâches de gestion</li> <li>• Développement professionnel continu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conditions de travail, stabilité d'emploi, salaires</li> <li>• Valorisation de la mobilité</li> <li>• Développement de carrière</li> <li>• Équilibre entre les sexes</li> <li>• Droits de propriété intellectuelle</li> <li>• Coauteur</li> <li>• Enseignement</li> <li>• Systèmes d'évaluation</li> <li>• Participation aux organes de décision</li> </ul>

Source : Commission européenne (2005).

Le code de conduite vise à améliorer la transparence du processus de recrutement et de sélection ainsi que la reconnaissance des qualifications et propose différents moyens de juger le mérite. Le mérite ne doit pas se mesurer uniquement au nombre des articles publiés mais sur un éventail plus large de critères d'évaluation, comme l'enseignement, la supervision, le travail en équipe, le transfert de connaissances, la gestion et les activités de sensibilisation en direction du public. L'un des objectifs secondaires est de valoriser la mobilité dans le cadre du parcours professionnel d'un jeune chercheur. L'application pratique du code incombera aux employeurs, aux bailleurs de fonds et aux chercheurs eux-mêmes. En outre, il a été proposé, au titre du 7<sup>e</sup> Programme-cadre de la Commission

européenne, d'inclure la possibilité de cofinancer des bourses nationales, régionales et internationales contribuant à l'avancement professionnel de chercheurs expérimentés, en finançant le volet des programmes nationaux consacré à la mobilité internationale. La Commission européenne a également proposé d'appliquer les principes de la charte et du code au 7<sup>e</sup> Programme-cadre pour la recherche en général.

Si le choix d'une carrière dans la recherche est généralement considéré comme le fruit d'une « vocation » plutôt que de considérations financières, il n'en demeure pas moins que les jeunes chercheurs, comme tous les autres jeunes, cherchent à récupérer leur investissement dans leurs études supérieures, y compris les coûts d'opportunité qu'implique le fait de renoncer à un emploi pour continuer ses études. S'ils n'ont pas la possibilité d'être rapidement récompensés de leurs efforts, les jeunes se détournent des carrières classiques dans la recherche et/ou s'en vont à l'étranger, dans des pays où les conditions de travail et les perspectives professionnelles sont plus intéressantes. Parallèlement, la profession de chercheur est également attachée à des valeurs non financières telles que l'indépendance et la liberté professionnelle, des valeurs qui ne doivent pas être négligées lorsqu'on veut faire de la recherche une perspective de carrière intéressante.

### **Mesures prises dans les économies non membres**

Les économies non membres qui investissent dans la R-D et l'innovation portent également leur attention sur les RHST. Comme on l'a vu dans le premier chapitre, les pays non membres de l'OCDE représentent une part croissante de l'offre mondiale de diplômés en science et technologie. Si certaines des difficultés auxquelles sont confrontés les pouvoirs publics dans ce domaine sont sensiblement différentes de celles propres aux pays de l'OCDE, d'autres sont en revanche relativement similaires (encadré 3.5).

### **Mesures prises pour encourager la mobilité internationale des chercheurs**

Un nombre grandissant de pays membres et non membres de l'OCDE mettent en place des mesures destinées à attirer les étudiants étrangers et à faciliter leur accès au marché du travail. Ces étudiants représentent une réserve potentielle de travailleurs hautement qualifiés qui connaissent les règles et la situation du pays d'accueil. Les pays qui ont une tradition d'immigration ont élaboré, dans le cadre de leur législation sur l'immigration, des politiques particulières pour promouvoir le séjour temporaire (pays européens) ou permanent (Australie, Canada) des RHST étrangères, étudiants comme travailleurs (tableau 3.3). En janvier 2002, le gouvernement britannique a lancé le programme Highly Skilled Migrant, qui permet aux travailleurs hautement qualifiés d'entrer au Royaume-Uni sans offre d'emploi préalable. Le programme Science and Engineering Graduate Scheme a été instauré en octobre 2004 pour permettre aux diplômés des universités britanniques qui ne sont pas citoyens de l'espace économique européen de chercher du travail au Royaume-Uni pendant un an après l'obtention de leur diplôme. La France a établi un « visa scientifique » qui n'est pas lié à la situation du marché du travail.

Depuis 2006, l'Allemagne accorde sans délai la résidence permanente et l'autorisation de travailler aux chercheurs et autres travailleurs qualifiés munis d'offres d'emploi concrètes. Ces nouvelles mesures s'inscrivent dans le processus de libéralisation des règles d'immigration amorcé par l'Allemagne, qui a également rendu son marché du travail plus accessible aux étudiants étrangers. Les étrangers diplômés d'universités allemandes auront désormais un an pour chercher du travail dans le pays s'ils souhaitent rester, alors qu'il leur était auparavant très difficile de rester en Allemagne à l'issue de leurs études. Cette disposition vise à retenir les chercheurs hautement qualifiés dans le pays. Au niveau de l'UE,

### Encadré 3.5. Mesures prises pour promouvoir les ressources humaines en science et technologie dans certaines économies non membres

**Afrique du Sud :** Pour sensibiliser les jeunes à la science, le ministère sud-africain de la Science et de la Technologie a élaboré un projet de stratégie intitulée Youth into Science Strategy (2005-09), qui cherche à renforcer les mesures prises pour développer des niveaux de compétences élevés parmi les jeunes en âge scolaire et les étudiants en pré-licence. Cette stratégie a pour objet d'améliorer les compétences en science et technologie dans l'ensemble de la population, et chez les jeunes en particulier, ainsi que d'encourager les jeunes gens de valeur à choisir des carrières dans les sciences et technologies. L'Afrique du Sud prépare également des mesures en faveur de la participation des femmes : la politique sur les femmes dans les domaines scientifiques et technologiques comprendra trois volets : les sciences et technologies par les femmes, les sciences et technologies pour les femmes, et le suivi et l'évaluation de la place réservée aux femmes dans le système national d'innovation. Cette politique concerne le faible niveau de participation des femmes dans les sciences naturelles et l'ingénierie, la féminisation de certains aspects des sciences de la santé, le faible nombre de femmes professeurs, le peu de publications des femmes en science et technologie et le manque d'attention porté aux besoins spécifiques des femmes au regard des différences d'impact de la recherche et de l'innovation en science et technologie sur les femmes et sur les hommes.

**Chine :** La Chine, qui se classe au deuxième rang mondial pour le nombre de ses diplômés en science et en ingénierie, a mis en œuvre toute une série de programmes destinés à sensibiliser les jeunes et à éveiller leur intérêt pour la science, notamment une initiative portant sur le suivi des jeunes gens par des milliers d'enseignants à la retraite. Les mesures actuelles ont pour objectif principal d'améliorer les programmes et la qualité de l'enseignement des sciences à tous les niveaux. Le gouvernement s'emploie également à développer les compétences non techniques nécessaires dans le domaine de l'innovation, comme l'esprit d'entreprise et les compétences en gestion, et met actuellement en place de nouveaux cursus et programmes à cette fin.

**Fédération de Russie :** Avec 621 établissements d'enseignement supérieur et 831 organismes scientifiques proposant des programmes de post-licence et de doctorat, la Russie bénéficie d'importants moyens pour former ses scientifiques et ingénieurs. Le pays compte aujourd'hui plus de 142 700 étudiants en post-licence et environ 4 500 doctorants. Toutefois, des tendances préoccupantes apparaissent depuis quelques années, par exemple des taux d'abandon en hausse (jusqu'à 30 % dans l'ensemble des disciplines). De plus, de nombreux diplômés d'université (de 5 % à 25 % en fonction des disciplines) choisissent de partir travailler à l'étranger ou dans des secteurs non technologiques (gestion, commerce, etc.). Parallèlement, le diplôme universitaire, qui perd progressivement sa valeur de critère pour les chercheurs professionnels, voit son statut évoluer sur le marché du travail. Les pouvoirs publics ont réagi en concentrant les ressources allouées à la formation des chercheurs sur les principaux établissements universitaires et scientifiques du pays. Ils cherchent également à promouvoir la mission d'enseignement des organismes de recherche scientifique russes et à intégrer des programmes de troisième cycle dans toutes les grandes universités russes. En outre, certains instituts de recherche des académies des sciences seront rattachés aux grandes universités nationales. Ces mesures visent à améliorer la qualité des programmes de troisième cycle en renforçant les liens entre la recherche scientifique et l'enseignement.

**Taipei chinois :** Le Taipei chinois a pris un certain nombre de mesures visant à stimuler l'offre de RHST. En 2004, le ministère de l'Éducation a augmenté le nombre de bourses d'études à l'étranger de 46 % par rapport à l'année précédente. Il a également rehaussé les quotas d'enseignants universitaires et d'étudiants dans des disciplines telles que l'électronique, les TIC et l'optoélectronique. Le gouvernement a également élaboré un programme destiné à aider les étudiants à obtenir leur Master plus rapidement afin de combler les pénuries de chercheurs qualifiés dans les secteurs de haute technologie.

Source : Questionnaire – Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie, 2006.

**Tableau 3.3. Mesures visant à faciliter la mobilité internationale des chercheurs et autres travailleurs qualifiés**

Objectifs	Mesures/programmes
Comblent les pénuries dans les emplois spécialisés (par exemple, secteur médical, médecins, ingénieurs en logiciel)	Visas d'immigration spéciaux (France, Irlande, Allemagne, Royaume-Uni, États-Unis).
Promouvoir la mobilité des jeunes chercheurs	Accès aux bourses de doctorat et aux post-doctorats nationaux pour les étudiants/chercheurs étrangers (Australie, Allemagne, Japon, Italie, Suède, États-Unis, Royaume-Uni, actions Marie Curie de la Commission européenne).
Attirer les chercheurs étrangers et expatriés	Bourses pour les chercheurs à mi-carrière et les directeurs de recherche (Japon) ; bourses ciblées et subventions de réintégration (Australie, Autriche, Belgique, Italie, France, Espagne, actions Marie Curie de la Commission européenne).
Retenir les étudiants étrangers	Facilitation de l'accès au marché du travail en permettant aux étudiants étrangers de changer leur type de visa (Royaume-Uni, Allemagne, États-Unis).

une directive européenne et deux recommandations associées ont été adoptées en octobre 2005 pour assouplir sensiblement l'entrée de ressortissants de pays tiers souhaitant poursuivre leurs recherches dans la Communauté européenne. Les États membres doivent transposer cette directive dans leur législation nationale d'ici à l'automne 2007, et un plan de mise en œuvre rapide a été instauré. La Norvège a adopté en 2002 un programme d'immigration accélérée, qui facilite l'accès des spécialistes étrangers au marché du travail. En 2005, les règles relatives au temps que les chercheurs travaillant en Norvège dans le cadre de ce programme peuvent passer à l'étranger ont été légèrement assouplies. Cette même année, environ 1 200 personnes ont obtenu une autorisation de séjour en Norvège grâce à ce système. Au plus, 5 000 personnes peuvent entrer en Norvège au titre de ce programme.

La Norvège a établi en 2005 un portail en ligne sur la mobilité afin de promouvoir la mobilité des chercheurs en direction et en provenance de l'étranger. Ce portail fait partie d'un réseau européen de portails nationaux sur la mobilité des chercheurs. Les universités et établissements du supérieur de Norvège doivent publier sur ce portail les informations concernant toutes les vacances de poste universitaire. En outre, le Conseil norvégien de la recherche a ouvert un centre de mobilité pour aider les étrangers à organiser leur séjour en Norvège et faciliter leur arrivée.

Depuis 2004, la Suisse est pleinement associée au 6<sup>e</sup> Programme-cadre de l'UE. Les chercheurs suisses peuvent désormais bénéficier des programmes de mobilité de l'UE, et les chercheurs et étudiants étrangers sont encouragés à étudier et à travailler en Suisse. De plus, plusieurs accords bilatéraux ont été signés sur des programmes d'échange dans le domaine de la recherche. Des initiatives ont été lancées au niveau des établissements afin de renforcer la mobilité internationale, par exemple le programme de doctorat international de l'EMPA (Institut de recherche en science des matériaux et en technologie), en coopération avec l'Université de Varsovie (créé en avril 2005). Un programme de subvention spécifique soutient des diplômés de doctorat conjoints d'universités suisses et françaises ou suisses et italiennes. Il est géré par la Conférence des recteurs des universités suisses et a été relancé en 2001 après une interruption pour évaluation.

Les chaires du Fonds national suisse comprennent le salaire (comparable à celui d'un professeur assistant), une subvention de recherche et une contribution aux coûts d'infrastructure, afin d'encourager les scientifiques hautement qualifiés à revenir en Suisse. La mobilité internationale du personnel hautement qualifié est également encouragée par les quatre Maisons suisses de Boston, San Francisco, Singapour et Shanghai. Les universités suisses font partie du réseau européen des centres de mobilité (ERA-MORE).

### Encadré 3.6. **Mobilité internationale des chercheurs dans la recherche publique : l'exemple de l'Allemagne (société Max Planck) et de la France (CNRS)**

#### **Allemagne**

La société Max Planck, avec un budget annuel de 1.3 milliard EUR, gère 78 instituts et unités de recherche. Elle comporte également une dimension résolument internationale :

- Sur les 260 directeurs scientifiques, 70 sont des étrangers, originaires de 24 pays, même si plus de la moitié d'entre eux travaillait précédemment aux États-Unis.
- Sur les 4 300 membres du personnel scientifique, 26 % sont des étrangers.
- Sur les 10 900 jeunes scientifiques et scientifiques invités, environ 50 % sont des étrangers.

#### **France**

En 2003, 70 % des chercheurs du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) travaillant à l'étranger étaient installés en Europe. Parmi eux, 54.5 % travaillaient dans d'autres pays de l'UE15. L'Allemagne est devenue la première destination des chercheurs du CNRS, devant les États-Unis. En 2003, les chercheurs du CNRS ont participé à 4 800 missions en Allemagne. En outre :

- 12 % des chercheurs titulaires du CNRS sont des étrangers, dont 54 % sont originaires d'autres pays de l'UE.
- Chaque année, le CNRS accueille 400 chercheurs européens de haut niveau pour des séjours allant de 6 mois à un an.
- Chaque année, le CNRS accueille plus de 1 500 post-doctorants européens et 650 titulaires de doctorat d'autres pays européens.

Source : Questionnaire – Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie, 2006 ; Société Max Planck, 2006.

### Encadré 3.7. **Programme « Chaires d'excellence »**

Le ministère français de la Recherche va financer dix chaires de recherche pour de jeunes chercheurs dont les travaux sont déjà reconnus au plan international, d'environ 250 000 EUR par chaire sur une période de trois ans, dont 150 000 EUR la première année. Ces jeunes chercheurs pourront recruter quatre collaborateurs (post-doctorants, boursiers CIFRE ou étudiants étrangers). Les dix chaires concerneront les postes de chargé de recherche ou de maître de conférence. Le ministère financera également cinq autres chaires attribuées à des chercheurs de renommée mondiale. Ils pourront développer des projets de recherche autour d'une thématique porteuse pour l'avenir, mais seront chargés d'assurer le financement et la pérennité des projets. Pour aider au démarrage des projets, le ministère a prévu des subventions de 500 000 EUR sur trois ans, dont 300 000 EUR la première année. Les lauréats pourront également bénéficier de moyens humains supplémentaires, sous la forme de douze collaborateurs. Ils pourront aussi être recrutés sur un emploi de niveau directeur de recherche ou de professeur. Dans le cadre de ce programme, 70 demandes ont été reçues et 15 scientifiques éminents, dont sept Américains, ont été retenus pour rejoindre la communauté scientifique française au cours du premier trimestre 2004. Parmi ces 15 chercheurs, dix travaillent dans des laboratoires du CNRS en France.

Source : Questionnaire – Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie, 2006.

On utilise également des bourses pour attirer les chercheurs étrangers. Au Japon, la Société japonaise pour la promotion de la science, organisme administratif indépendant sous l'égide du ministère de l'Éducation et de la Recherche, offre des bourses de post-doctorat pour inciter les jeunes chercheurs étrangers à venir étudier au Japon. Les personnes visées sont les jeunes chercheurs étrangers (post-doctorants) qui souhaitent mener des recherches dans les universités japonaises ou dans des instituts de recherche publics, et les étudiants étrangers sur le point d'obtenir leur doctorat au Japon.

La plupart des bourses de doctorat et de post-doctorat offertes dans les pays de l'UE sont ouvertes aux étrangers, bien que certaines soient accordées en priorité aux citoyens de l'UE. Le Japon offre des bourses aux doctorants étrangers ainsi que des bourses de courte durée pour les chercheurs à mi-carrière ou les directeurs de recherche. Plusieurs pays ont récemment créé des bourses de « réintégration » destinées à faciliter l'accès à l'emploi dans la recherche publique pour les chercheurs de retour dans leur pays. Les actions Marie Curie de la Commission européenne visent également à attirer des chercheurs étrangers (débutants comme expérimentés) et à encourager le retour et la réintégration des chercheurs chevronnés. Toutefois, ces initiatives offrent souvent des financements pendant une période limitée, après quoi le chercheur doit s'en aller ou trouver un emploi régulier.

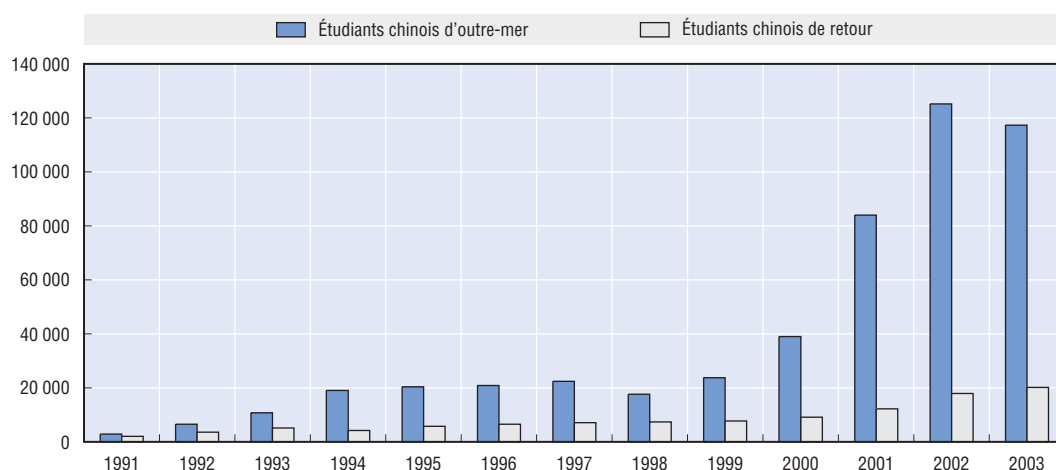
Outre l'intérêt porté au recrutement de talents étrangers et d'expatriés, l'émigration temporaire des jeunes chercheurs reste une préoccupation des politiques de RHST dans les pays de l'OCDE, notamment ceux en situation de rattrapage dont les possibilités de formation en recherche de pointe sont limitées. La Grèce et le Mexique, aussi bien que la Pologne et la République slovaque, offrent des bourses d'étude à l'étranger aux candidats au doctorat de même que des programmes pour encourager les jeunes chercheurs à compléter leur formation à l'étranger.

### **Mobilité internationale des étudiants et chercheurs chinois**

Certains pays non membres prennent eux aussi des mesures pour attirer leurs diplômés expatriés ainsi que des étrangers. Depuis l'ouverture de la Chine dans les années 70, plus de 460 000 étudiants chinois sont partis étudier à l'étranger et un tiers est rentré en Chine (graphique 3.9). La formation à l'étranger est l'une des principales caractéristiques du système d'innovation chinois et les données officielles montrent qu'en 2003, quelque 117 307 étudiants chinois sont partis étudier à l'étranger, contre seulement 38 985 en 2000. Parallèlement, le nombre d'étudiants retournant au pays a augmenté grâce à des mesures prises pour inciter les chercheurs de valeur à revenir. Le ministère chinois du Personnel encourage le retour des diplômés chinois de talent et projette de résoudre les problèmes logistiques que les diplômés chinois expatriés pourraient rencontrer, et de créer un cadre plus favorable pour leur retour. Il existe aujourd'hui plus de 60 complexes industriels en Chine qui accueillent des diplômés chinois de l'étranger et plus de 10 000 Chinois de retour au pays ont créé près de 4 000 entreprises.

La Chine a également créé des postes spéciaux pour les émigrés rentrés au pays dans les universités et les centres de recherche publics, et a élaboré des programmes visant à attirer les directeurs de recherche expatriés. Le gouvernement souhaite également améliorer la transparence du processus de recrutement pour les postes de directeur de recherche ou d'encadrement dans les instituts de recherche publics, et proposera des salaires compétitifs à des chercheurs étrangers et des équipes de recherche complètes afin qu'ils viennent travailler en Chine. Outre les mesures prises au niveau central, les autorités provinciales et régionales ont mis en place des programmes locaux destinés à offrir des incitations supplémentaires et



Graphique 3.9. **Émigration et retour des étudiants chinois, 1991-2003**

Source : OCDE, d'après l'annuaire des statistiques de l'éducation du ministère chinois de l'Éducation, 1990-2003.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/766631216787>

des conditions favorables pour le retour des diplômés chinois expatriés. Les autorités chinoises s'efforcent également d'améliorer, d'une part, les circuits de communication entre le territoire national et les travailleurs et étudiants chinois à l'étranger, et d'autre part, la coopération entre les régions, les agences gouvernementales et diverses communautés de Chinois expatriés. La création d'une plate-forme d'information et d'une base de données en ligne sur les diplômés chinois expatriés a été accélérée afin de faciliter leur retour.

Les autorités du Taipei chinois ont mis en œuvre des programmes spéciaux pour encourager le retour des expatriés et la venue de travailleurs étrangers hautement qualifiés. Toutefois, les statistiques montrent que ces programmes n'ont pas été très efficaces ces dernières années. En janvier 2005, les autorités ont approuvé un plan de libéralisation des règlements en vigueur sur le recrutement du personnel étranger et prévoient de mettre en place plusieurs mesures, notamment des bourses d'études à l'étranger, l'exemption du service militaire pour les jeunes qui étudient à l'étranger, des incitations pour que les jeunes étudiants de parents émigrés reviennent au Taipei chinois et y travaillent, l'ouverture du recrutement aux ressortissants indiens, russes et est-européens, et le renforcement des services centralisés pour le personnel étranger venant au Taipei chinois.

## Conclusions

Les questions liées aux ressources humaines figurent au premier plan des préoccupations gouvernementales, alors que la demande de ressources humaines en science et technologie continue de croître. L'offre de diplômés en science et technologie s'étend toujours en valeur absolue, mais, entre 1998 et 2002, le Danemark, l'Italie, l'Allemagne, la Hongrie et la Finlande ont enregistré un recul de la part de diplômés de l'université en science et en technologie, tout comme la Corée et les États-Unis. La situation est encore aggravée aux États-Unis par un recul en 2003, pour la seconde année consécutive, du nombre d'inscriptions de nouveaux doctorants étrangers à temps plein dans les universités américaines. Indépendamment des déclinés observés récemment, les pays de l'UE représentent toujours une part plus importante de diplômés en science et technologie que le Japon ou les États-Unis, malgré un pourcentage inférieur de chercheurs dans la population active : 27 % des diplômés d'université de l'UE obtiennent un diplôme en science ou en technologie, contre 24 % au Japon et seulement 16 %

aux États-Unis. L'UE produit également plus de titulaires de doctorat que les États-Unis. Les pays non membres tels que la Chine alimentent de plus en plus l'offre de diplômés en science et technologie à l'échelle mondiale.

Les pays de l'OCDE et certains pays non membres continuent de prendre des mesures pour stimuler l'offre de scientifiques et d'ingénieurs. Ils peuvent par exemple choisir de réformer les programmes scolaires afin de rendre la science plus accessible et intéressante pour les jeunes élèves; améliorer la qualité de l'enseignement des mathématiques et des sciences à l'école; et permettre aux élèves de choisir des études scientifiques et techniques plus tard au cours de leur scolarité. On développe également des partenariats public-privé entre les entreprises et les établissements d'enseignement supérieur et secondaire afin d'améliorer les résultats des étudiants, de renforcer la cohérence de l'instruction et d'augmenter les effectifs. Au niveau du doctorat, les pouvoirs publics mettent l'accent sur la réduction de la durée des études doctorales, tout en renforçant le suivi, afin de lutter contre les abandons. Ils cherchent également à améliorer la mobilité afin de rapprocher l'offre de la demande, en particulier pour certaines compétences spécifiques qui font défaut. Quant aux pays non membres de l'OCDE, les études à l'étranger, notamment au niveau du doctorat, constituent toujours un moyen important d'acquérir des compétences et une formation à la recherche, d'autant que l'enseignement supérieur dispose de capacités limitées.

Pour stimuler encore davantage l'offre de chercheurs, les pays de l'OCDE s'efforcent de plus en plus d'augmenter la présence des femmes dans les sciences et la technologie. Elles représentent environ 30 % des diplômés en science et technologie de la zone OCDE, et 25 % à 35 % des chercheurs dans la plupart des pays membres, à l'exception du Japon et de la Corée, où elles ne totalisent que 12 % des chercheurs. Si la plupart des chercheurs travaillent en entreprise, moins de 18 % des femmes chercheurs dans l'UE, et 6 % au Japon, travaillent dans le secteur privé, et on les retrouve plus généralement dans les secteurs de la biologie, de la santé, de l'agriculture et des produits pharmaceutiques. Les femmes représentent à peine plus d'un tiers des personnels universitaires aux États-Unis. Parmi les mesures mises en place pour améliorer leur participation dans les domaines de la science et de la technologie, on peut citer les seuils fixés pour les pourcentages de femmes au sein des conseils scientifiques et aux postes de responsabilité, ou les initiatives et les programmes de mentorat et de constitution de réseaux pour aider les femmes à réintégrer le monde de la recherche après un congé parental.

Les pays membres comme non membres se font concurrence pour attirer les étudiants et les chercheurs étrangers et expatriés, une concurrence qui va probablement s'intensifier avec la mondialisation des activités de R-D. Parallèlement, les craintes persistantes à propos des pénuries de l'offre nationale inciteront d'autant plus les pouvoirs publics à attirer les compétences étrangères. La croissance des investissements en R-D et dans les capacités d'innovation des pays non membres, qui alimente la demande de personnel qualifié, pourrait modifier les flux migratoires des travailleurs hautement qualifiés et leur donner un caractère multidirectionnel, marqué par l'émigration, la migration de retour, à nouveau l'émigration dans un pays tiers, suivie d'une nouvelle migration de retour, et ainsi de suite.

Les mesures prises pour promouvoir les ressources humaines en science et technologie doivent s'attacher, non seulement à améliorer l'offre de diplômés, mais aussi la demande, en particulier en Europe, où le secteur privé emploie moins de chercheurs qu'aux États-Unis ou au Japon. Les pouvoirs publics des pays de l'OCDE s'efforcent depuis longtemps de créer des conditions propices à la mobilité et à l'esprit d'entreprise des universitaires. Les incitations publiques en faveur de la R-D en entreprise offrent également un soutien direct et indirect à la

création de postes à forte intensité de recherche. Des efforts supplémentaires, déployés pour améliorer les mécanismes de commercialisation de la recherche et les conditions d'essai et de création d'entreprises, pourraient également stimuler la demande de personnel en science et technologie, notamment dans le secteur des services et dans les petites entreprises.

## Notes

1. Cette estimation ne tient pas compte des contrats de post-doctorat proposés par les établissements.
2. Les données pour les États-Unis se rapportent à « women scientists and engineers » (femmes scientifiques et ingénieurs) selon la définition de la National Science Foundation. Ces données ne sont donc pas directement comparables à celles de l'Union européenne qui utilise la définition de « chercheurs » du Manuel de Frascati. Les données pour l'UE sont tirées du rapport *She Figures* (2006) publié par la Commission européenne.
3. Recommandation de la Commission européenne aux États membres, C(2005) 576 du 11 mars 2005.

## Bibliographie

- Commission européenne (2004), « Inventory of Post-Doctorate Schemes in Europe », rapport non publié, Bruxelles.
- Commission européenne (2005), « Recommandation de la Commission des Communautés européennes C(2005) 576 final », Bruxelles, 11 mars.
- Commission européenne (2006), *She Figures: Women and Science, Statistics and Indicators*, Bruxelles.
- Cruz, L. (2005), « The employment of PhDs in firms: trajectories, salaries and gender inequality », exposé présenté lors de l'atelier de l'OCDE sur « L'évolution de l'offre et de la demande de spécialistes en science et technologie dans une économie mondialisée », 21 avril, Paris, voir [www.oecd.org/sti/stpolicy](http://www.oecd.org/sti/stpolicy).
- Enders, J. et C. Musselin (2005), « Back to the Future? Academic Professions in the 21st Century », document de référence pour la réunion d'experts sur la démographie et l'avenir de l'enseignement supérieur, OCDE, Paris, 5-6 décembre.
- Husso, K. (2002), « Tohtoreiden työllistyminen, sijoittuminen ja liikkuvuus työmarkkinoilla. Esitelmäpaperi Suomen Akatemian ja opetusministeriön järjestämään "Tutkijanuran haasteita ja mahdollisuuksia" -seminaariin », Suomen Akatemia, Helsinki.
- Ministère américain de l'Éducation (2003), *Staff in Postsecondary Institutions*, Washington, DC.
- National Academies Press (2005), Committee on Science, Engineering, and Public Policy, *Policy Implications of International Graduate Students and Postdoctoral Scholars in the United States*, Arlington, Virginie.
- National Science Foundation, Division of Science Resources Statistics (2005), « Survey of Graduate Students and Postdoctorates in Science and Engineering », août.
- National Science Foundation (2006), *Science and Engineering Indicators, 2006*.
- OCDE (2004), *Regards sur l'éducation*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005a), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE*, Paris.
- OCDE (2005b), *Internationalisation of Higher Education*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005c), Rapport de synthèse de l'atelier de l'OCDE sur « L'évolution de l'offre et de la demande de spécialistes en science et technologie dans une économie mondialisée », DSTI/STP/SFRI(2005)6, 21 avril, Paris.
- OCDE (2006a), « Report on the Declining Interest in Science and Technology Studies Among Young People », document de travail interne, février.
- OCDE (2006b), Country responses to the SFRI Questionnaire on the Working Conditions and Attractiveness of Research Careers, document de travail interne.
- Stephan, P. (2005), « Changing Career Paths of Young Scholars in the United States: Example of the Life Sciences », exposé présenté lors de l'atelier de l'OCDE sur « L'évolution de l'offre et de la demande de spécialistes en science et technologie dans une économie mondialisée », 21 avril, Paris, [www.oecd.org/sti/stpolicy](http://www.oecd.org/sti/stpolicy).



## Chapitre 4

# L'internationalisation de la R-D

*Ce chapitre passe en revue l'internationalisation croissante de la R-D et de l'innovation et analyse les facteurs qui sous-tendent cette tendance. Il présente les indicateurs disponibles sur la mondialisation des intrants, des extrants et des échanges de R-D et examine les évolutions des stratégies en matière d'innovation chez les entreprises multinationales. Il considère également les défis politiques et les opportunités présentés par l'internationalisation de la R-D et décrit quelques-unes des initiatives politiques prises par les autorités publiques dans les pays de l'OCDE.*

## Introduction

L'internationalisation de la R-D est un aspect déterminant de la mondialisation et influe fortement sur le développement économique et les politiques publiques. Il ne s'agit pas d'un phénomène entièrement nouveau, car une partie des travaux de R-D s'effectuent depuis longtemps à l'étranger. Cependant, la R-D transfrontières, s'accompagnant généralement d'investissements directs étrangers (IDE) portait pour l'essentiel, jusqu'à une date récente, sur l'adaptation de technologies destinées à être vendues dans les pays d'accueil.

L'internationalisation récente de la R-D présente trois caractéristiques distinctes : elle est beaucoup plus rapide que par le passé, elle concerne un nombre croissant de pays, y compris de pays en développement, et ne se limite plus à l'adaptation des technologies aux conditions locales. Il semble que ce dernier phénomène constitue une tendance nouvelle et originale. Auparavant, les grandes entreprises mondiales conservaient leurs principales activités de création de technologies près de leur siège – comme le montrent les données de R-D et les brevets. Aujourd'hui, elles semblent non seulement chercher à se servir dans d'autres pays des connaissances acquises dans leur pays d'origine, mais aussi à exploiter les centres de connaissances du monde entier. Il s'agit véritablement de trouver des sources de connaissances à l'échelle internationale.

Les entreprises multinationales jouent un rôle essentiel dans ce processus puisqu'elles représentent la plus grande partie de la R-D des entreprises dans le monde. Jusqu'à une date récente, la R-D faisait partie des activités les moins internationalisées des chaînes de valeur des multinationales. Des fonctions comme la production ou la commercialisation, entre autres, ont été assez rapidement déplacées vers l'étranger, mais la R-D était considérée comme l'une des activités économiques les moins « fragmentables », parce qu'elle fait intervenir des connaissances stratégiques pour les entreprises, et qu'elle présente souvent un caractère tacite non transférable. C'est pourquoi les entreprises menaient le plus souvent leurs activités de R-D et de brevets dans leur pays d'origine.

Les entreprises continuent de privilégier leur pays d'origine pour leurs activités de R-D, implantées le plus souvent à leur siège, mais les conditions d'innovation des multinationales évoluent de plus en plus, en particulier parce qu'elles s'appuient désormais sur des réseaux mondiaux de R-D. Compte tenu de la fragmentation de la chaîne de valeur et de l'internationalisation de la production qui l'accompagne, les multinationales ont de plus en plus tendance à répartir leurs installations de R-D dans de nombreux sites dans le monde. Cette activité technologique à l'étranger vise de plus en plus à exploiter les connaissances locales et à procurer d'autres sources de technologies nouvelles.

Ce chapitre axé sur les multinationales cherche à définir les tendances et à analyser les facteurs de l'internationalisation de la R-D. Les multinationales occupent une place de premier plan sur la scène mondiale de la R-D car ce sont elles qui investissent le plus dans la R-D : les entreprises représentent en effet près de 70 % des dépenses totales de R-D dans la zone de l'OCDE, et la plus grande partie de ces activités relève des grandes entreprises.

Cependant, l'innovation nécessite aujourd'hui une coopération et des liens intersectoriels, non seulement entre les entreprises, mais aussi avec les autres parties (clients, fournisseurs, universités et instituts de recherche par exemple). L'accent mis sur les entreprises ne doit pas masquer d'autres aspects importants qui complètent l'internationalisation de la R-D d'entreprise, comme l'internationalisation de la science et la mobilité internationale des chercheurs. Les entreprises novatrices qui réussissent font en général partie d'un réseau de liens formels et informels avec d'autres entreprises, établissements publics de recherche, universités et autres organes créateurs de savoir. Les pouvoirs publics jouent aussi un rôle à cet égard puisque les politiques qu'ils adoptent en matière de R-D, d'enseignement et d'infrastructures influent sur la structure et le fonctionnement des systèmes d'innovation.

Pour mettre en évidence les grandes évolutions observées, ce chapitre étudie d'abord plusieurs observations et indicateurs de l'internationalisation de la R-D et de l'innovation (intrants, résultats et échanges de R-D); il faut noter cependant que les données des pays sur les flux transfrontières de R-D sont souvent incomplètes et difficiles à comparer et à interpréter. Des problèmes de délais dans la communication des données se posent également. Les principaux facteurs d'internationalisation de la R-D sont ensuite analysés, ainsi que les facteurs d'implantation des centres de R-D à l'étranger. L'internationalisation de la R-D crée de nouveaux défis et de nouvelles possibilités pour les pouvoirs publics, car la R-D menée à l'étranger influe fortement sur l'économie des pays et sur les systèmes nationaux d'innovation. Les gouvernements doivent ainsi attirer et retenir les activités de R-D, encourager les entreprises locales à internationaliser leurs travaux de R-D et profiter des avantages économiques des activités mondiales de R-D. Des exemples des solutions adoptées par différents pays pour relever ces défis sont donnés dans la dernière section.

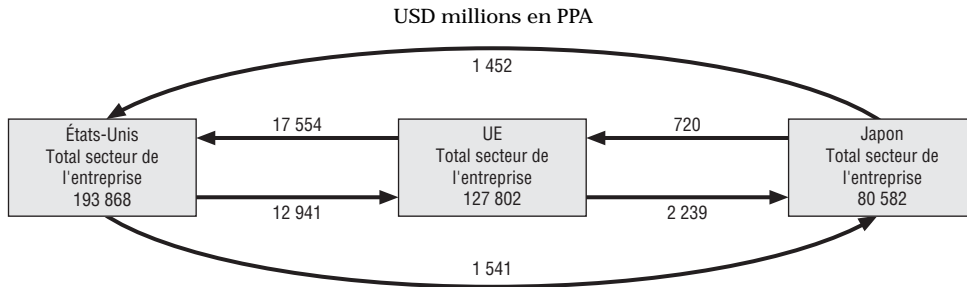
## Principales tendances de l'internationalisation de la R-D

### **Rôle croissant des filiales étrangères dans la R-D des pays d'accueil**

C'est dans la zone de l'OCDE que sont observés les flux de R-D les plus importants, essentiellement entre les trois grandes régions : États-Unis, Union européenne (ici UE15) et Japon. Le graphique 4.1 montre que les multinationales des États-Unis ont réalisé plus de 61 % de leurs investissements étrangers de R-D dans l'Union européenne (12.9 milliards USD) et 7 % au Japon (1.5 milliard USD) en 2002, tandis que l'Union européenne a investi 17.5 milliards USD dans ce secteur aux États-Unis et 2.2 milliards USD au Japon. Les États-Unis étaient exportateurs nets de R-D vers l'UE à la fin des années 90, mais la situation a changé au début des années 2000, les entreprises européennes étant plus nombreuses à créer des filiales de R-D aux États-Unis que l'inverse. Le Japon n'a investi que 1.4 milliard USD aux États-Unis et 0.7 milliard USD dans l'UE.

Les flux de R-D sont concentrés dans quelques secteurs. Les investissements européens aux États-Unis concernent essentiellement l'industrie chimique et pharmaceutique (50 %), l'informatique et l'électronique (13 %) et la distribution de pétrole (10 %). De l'autre côté, les investissements des multinationales des États-Unis dans l'Union européenne se répartissent pour l'essentiel dans trois secteurs : l'automobile (33 %), l'industrie pharmaceutique (26 %) et le secteur informatique et électronique (14 %). Les investissements japonais de R-D aux États-Unis sont concentrés dans les services (69 %), en particulier dans le commerce de gros et les services professionnels/scientifiques, plutôt que dans la production (31 %). Les investissements de R-D des États-Unis au Japon se font essentiellement dans l'industrie pharmaceutique (63 %) et l'informatique (20 %).

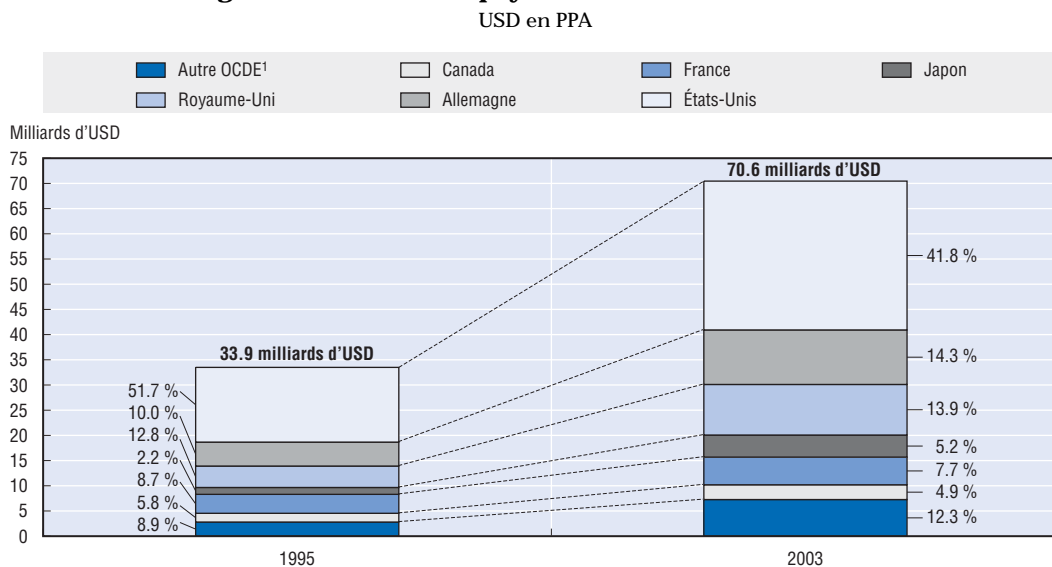
Graphique 4.1. Flux de R-D entre l'UE15, les États-Unis et le Japon, 2002



Source : OCDE, base de données AFA et estimations.

Du fait de l'accroissement des investissements réalisés à l'étranger par les multinationales, les filiales étrangères jouent un rôle de plus en plus grand dans la R-D des pays d'accueil. De 1995 à 2003, les dépenses de R-D des filiales étrangères établies dans des pays de l'OCDE a augmenté de 36.5 milliards USD en parité de pouvoir d'achat (PPA). Ces flux sont également concentrés sur le plan géographique à l'intérieur de la zone de l'OCDE. Bien que leur part ait un peu diminué au cours de la période 1995-2003, les États-Unis continuent d'attirer la plus grande partie des dépenses de R-D des filiales étrangères dans la zone de l'OCDE (41.9 %). Les autres pays dans lesquels se regroupent d'importants investissements de R-D des multinationales étrangères sont l'Allemagne, le Royaume-Uni, et dans une moindre mesure le Japon, la France et le Canada (graphique 4.2). Les trois plus grands pays de l'UE en matière de R-D (Allemagne, Royaume-Uni et France) attirent globalement 37.4 % des investissements étrangers de R-D dans la zone de l'OCDE.

Graphique 4.2. Évolution des dépenses de R-D effectuées par des entreprises étrangères dans certains pays de l'OCDE entre 1995 et 2003



1. République tchèque, Finlande, Hongrie, Irlande, Pologne, Pays-Bas et Suède.

Source : OCDE, base de données AFA et estimations OCDE.

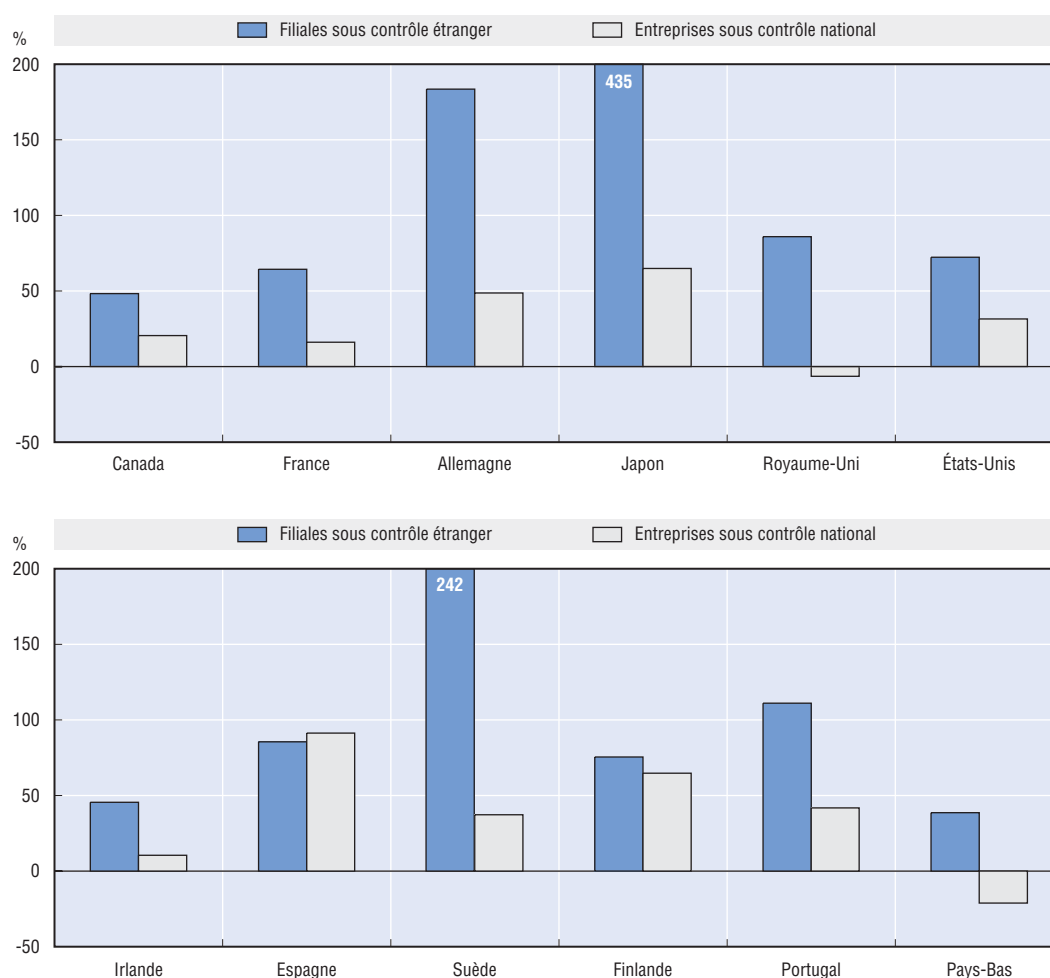
StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/020415662104>



La croissance des investissements de R-D des filiales étrangères dans le secteur manufacturier est beaucoup plus forte que celle des entreprises nationales, sauf en Espagne (graphique 4.3). Au Royaume-Uni, en Suède et aux Pays-Bas, les dépenses de R-D des filiales étrangères ont été les seules à augmenter rapidement, alors que celles des entreprises nationales ont baissé. C'est grâce aux investissements des filiales étrangères que la croissance globale de la R-D des entreprises n'a pas été négative dans ces pays. Les différences observées peuvent être dues aux choix effectués entre les fusions et acquisitions d'une part et les investissements en installations nouvelles d'autre part dans l'implantation d'activités de R-D à l'étranger; cependant, il n'existe pas de données détaillées permettant d'analyser ces tendances de manière empirique (voir aussi plus bas). En outre, les chiffres dont on dispose ne tiennent pas compte de la collaboration entre les entreprises, de plus en plus fréquente (voir encadré 4.1).

**Graphique 4.3. Croissance des dépenses de R-D des filiales sous contrôle étranger et des entreprises nationales entre 1995 et 2003 dans certains pays de l'OCDE**

En PPA constantes (2000)



Note : Finlande : 1997-2003; Pays-Bas : 1997-2002; Portugal : 1999-2003.

Source : OCDE, base de données AFA.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/376325015510>

#### **Encadré 4.1. Collaboration et alliances internationales dans le domaine de la R-D**

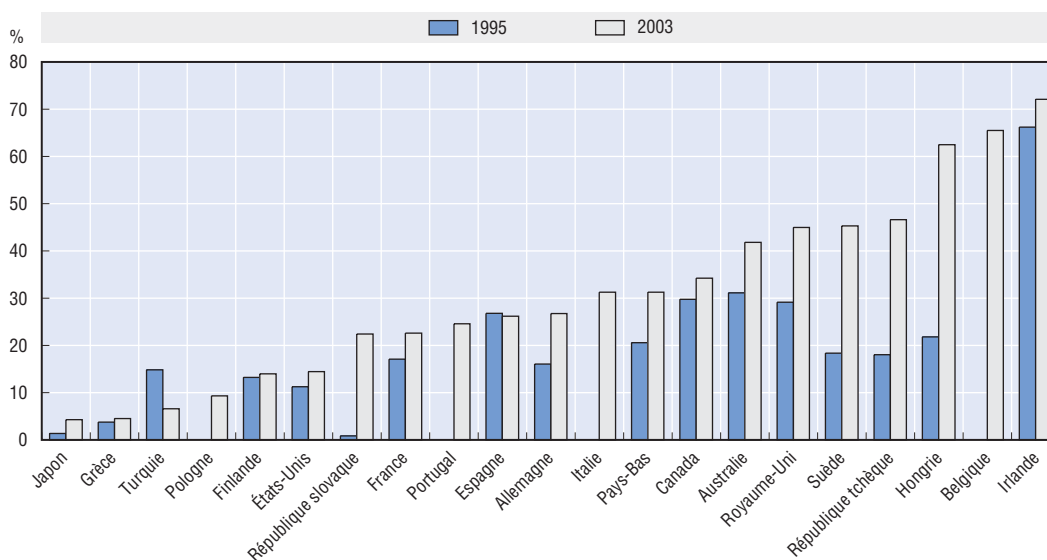
Les entreprises internationalisent leurs activités de R-D par le biais de filiales étrangères (qu'il s'agisse d'investissements en installations nouvelles ou de fusions/acquisitions), mais aussi en collaborant avec d'autres entreprises et des instituts de recherche. L'utilisation croissante de technologies similaires et l'enrichissement mutuel de ces technologies par les différents secteurs, ainsi que l'augmentation des coûts et des risques liés à l'innovation, conduisent souvent les entreprises à considérer les alliances internationales dans le domaine de la R-D comme la solution la plus intéressante. Grâce à la coopération et à des alliances stratégiques, des entreprises de premier plan du secteur des technologies ont mis au point des solutions nouvelles qui permettent d'établir des relations rapides et souples entre des centres de compétence dispersés sur le plan géographique ou institutionnel. La création d'activités conjointes de recherche permet aux entreprises de regrouper les ressources et les risques, d'exploiter les synergies qui existent entre les travaux de recherche et de réduire les chevauchements.

De plus en plus, les entreprises exécutent leurs projets de R-D en s'associant aux meilleurs partenaires possibles, qu'il s'agisse d'autres entreprises ou de scientifiques. La recherche des meilleurs partenaires s'effectue à l'échelle mondiale. Depuis les années 80, les accords de coopération et les alliances conclus entre des partenaires de différents pays sont de plus en plus nombreux (Hagedoorn, 2002). En ce qui concerne les investissements de R-D, la collaboration est dominée par des entreprises des économies les plus développées, ce qui correspond à la répartition des ressources et des capacités de R-D dans le monde.

Ces différents schémas de croissance se traduisent par une hausse de la part des filiales étrangères dans les dépenses de R-D d'entreprise de chaque pays. La part des investissements « étrangers » de R-D s'est fortement accrue entre 1995 et 2003, sauf en Espagne et en Turquie (graphique 4.4). Dans certains pays de l'OCDE comme l'Irlande, la Belgique et la Hongrie, les filiales étrangères jouent maintenant un rôle de premier plan dans les investissements nationaux de R-D. Les pays plus petits semblent enregistrer des pourcentages plus élevés, peut-être parce que la base nationale de R-D plus modeste se combine à des mesures volontaristes et à des conditions favorables qui permettent d'attirer l'IDE et d'accompagner la R-D. La part de la R-D conduite par des filiales étrangères peut être élevée également dans des pays plus grands : elle dépasse en effet 40 % dans la République tchèque, en Suède, au Royaume-Uni et en Australie.

L'importance des multinationales étrangères dans la R-D des pays d'accueil suscite des inquiétudes quant à la dépendance et à la vulnérabilité de la base locale de R-D (OCDE, 2005a). Ces inquiétudes sont plus grandes dans des pays comme l'Irlande et la Hongrie où le ratio des dépenses de R-D par rapport au chiffre d'affaires est plus élevé dans les filiales d'entreprises étrangères que dans les entreprises locales (graphique 4.5), ce qui indique que les investissements de ces dernières dans la recherche sont insuffisants. Il semble que les entreprises de ces pays acquièrent généralement l'essentiel de leurs technologies à l'étranger plutôt que de les concevoir sur place. En Hongrie comme en Irlande, les paiements technologiques (licences, brevets, savoir-faire, assistance technique, études, R-D, etc.) sont beaucoup plus élevés que les dépenses de R-D des entreprises en général (voir aussi plus bas).

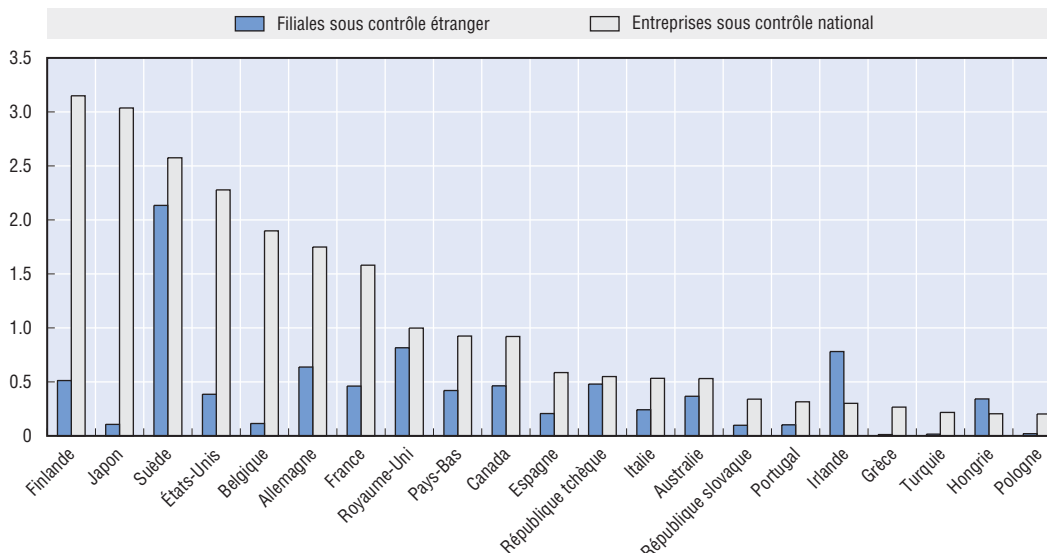
Graphique 4.4. **Part des filiales sous contrôle étranger dans les dépenses totales de R-D du secteur des entreprises, 1995 et 2003**



Note : Australie, Grèce : 1999; Pays-Bas, Turquie : 2002; République tchèque : 1996; Finlande, Pays-Bas, Turquie : 1997.  
Source : OCDE, base de données AFA.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/133762405140>

Graphique 4.5. **Intensité de R-D des filiales sous contrôle étranger et des entreprises nationales, 2003**



Source : OCDE, base de données AFA.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/635565721564>

**L'accroissement de l'activité étrangère touche non seulement la R-D des pays d'accueil mais aussi l'innovation en général**

### Brevets

L'internationalisation de la R-D est démontrée non seulement du côté des intrants du processus d'innovation, par les dépenses de R-D, mais aussi du côté des résultats, mesurés

par les brevets. Le volume croissant des investissements de R-D à l'étranger peut se comparer à l'importance grandissante des filiales étrangères dans le domaine des brevets. Le pourcentage de brevets détenus par des sièges d'entreprises plutôt que par une entité du pays de résidence de l'inventeur est de plus en plus élevé.

Les données sur les brevets sont considérées comme une source de matériel statistique spécifique, largement disponible et fiable (OCDE, 2005b). Elles permettent d'étudier l'internationalisation sur une longue période à partir d'un échantillon important d'entreprises et de secteurs. Le principal inconvénient de ces statistiques est qu'elles ne rendent pas compte de la totalité des capacités d'innovation, puisque les innovations ne font pas toutes l'objet de brevets et que les brevets ne conduisent pas tous à des innovations.

En moyenne, 15,8 % de toutes les inventions brevetées à l'Office européen des brevets (OEB) étaient détenues ou co-détenues par un résident étranger en 2000-02, ce qui correspond à une forte hausse par rapport à 1990-92 (10,8 %). Dans la plus grande partie des pays pris en compte, la part des brevets détenus ou co-détenus par un résident étranger était plus élevée en 2000-02 qu'au début des années 90 (graphique 4.6).

La détention des inventions locales par des résidents étrangers est particulièrement importante au Luxembourg, dans la Fédération de Russie, en Hongrie et à Singapour, où 50 % au moins des inventions locales enregistrées à l'OEB sont détenues ou co-détenues par un résident étranger. L'internationalisation est beaucoup moins marquée au Japon, en Corée et en Finlande : moins de 10 % des brevets enregistrés à l'OEB y sont détenus par des résidents étrangers. Dans le cas du Japon et de la Corée, on peut expliquer cette situation par la barrière linguistique et la faible pénétration des filiales étrangères.

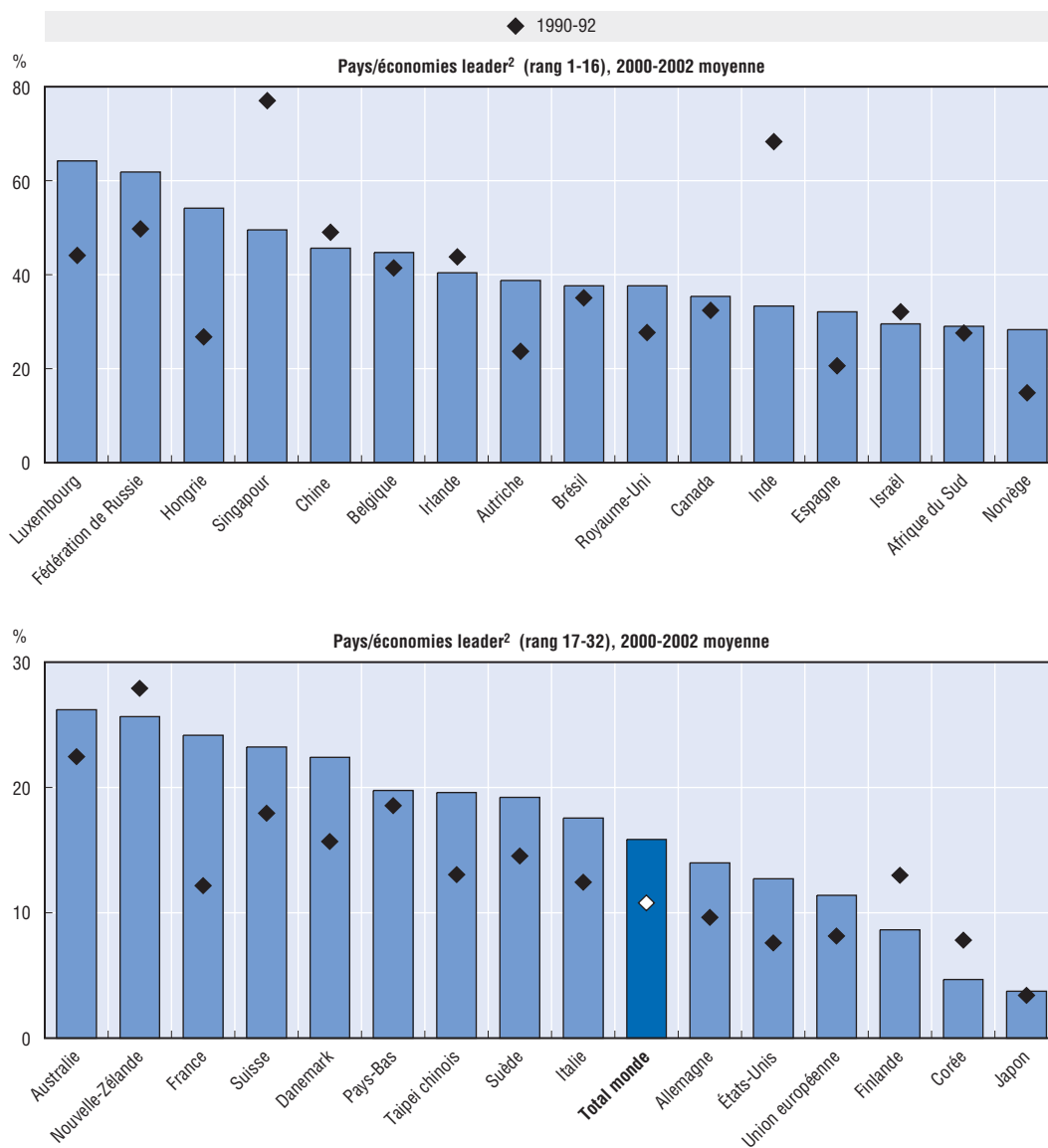
On a également observé dans les années 90 une forte hausse de la part des inventions détenues par des intérêts nationaux et produites à l'étranger : de 10,8 % en 1990-92, ce pourcentage est passé à 15,8 % en 2000-02. De nouveau, la part des inventions nationales fabriquées à l'étranger est plus élevée en 2000-02 qu'en 1990-92 dans le plus grand nombre des pays pris en compte. Les exceptions les plus notables sont celles de la Corée, des Pays-Bas, de la Nouvelle-Zélande et de l'Afrique du Sud (graphique 4.7).

La détention d'inventions conçues à l'étranger et détenues localement est fréquente dans les petites économies ouvertes. Par exemple, près de 80 % des inventions détenues par des habitants du Luxembourg proviennent de l'étranger. Cette part est élevée également en Suisse (48,7 %) et en Irlande (48,0 %). Le Japon, la Corée, l'Italie et l'Espagne sont les pays les moins internationalisés sur ce plan.

Ces résultats sont largement confirmés par une étude de Criscuolo et Patel (2003) sur les activités de brevetage des multinationales les plus importantes des États-Unis, du Japon et d'Europe entre 1996 et 2000. D'après ces analystes, c'est dans les multinationales des petits pays comme la Belgique, les Pays-Bas, la Suède et la Suisse que l'internationalisation des activités de R-D est la plus marquée, alors que les multinationales des grands pays d'Europe sont moins internationalisées (sauf au Royaume-Uni). On observe un accroissement modeste de l'internationalisation des activités technologiques ces 15 dernières années, imputable pour l'essentiel aux multinationales des petits pays d'Europe. En même temps, l'étude indique que les activités technologiques des grandes entreprises de grands pays conduites dans le pays d'origine continuent d'influer fortement sur les activités de R-D de ce pays.

Graphique 4.6. **Inventions détenues par des résidents étrangers**<sup>1</sup>

2000-02



Note : Les brevets sont comptés en fonction du pays de résidence de l'inventeur, de la date de priorité et de comptages simples. L'UE est traitée comme une entité à part entière; la coopération intra-communautaire n'est pas prise en compte.

1. Part des demandes de brevets à l'OEB correspondant à des inventions détenues par des résidents étrangers sur le territoire national.
2. La figure ne concerne que les pays ou économies ayant déposé plus de 300 demandes de brevet pendant la période 2000-02.
3. OECD Patent Compendium, [www.oecd.org/sti/ipr-statistics](http://www.oecd.org/sti/ipr-statistics).

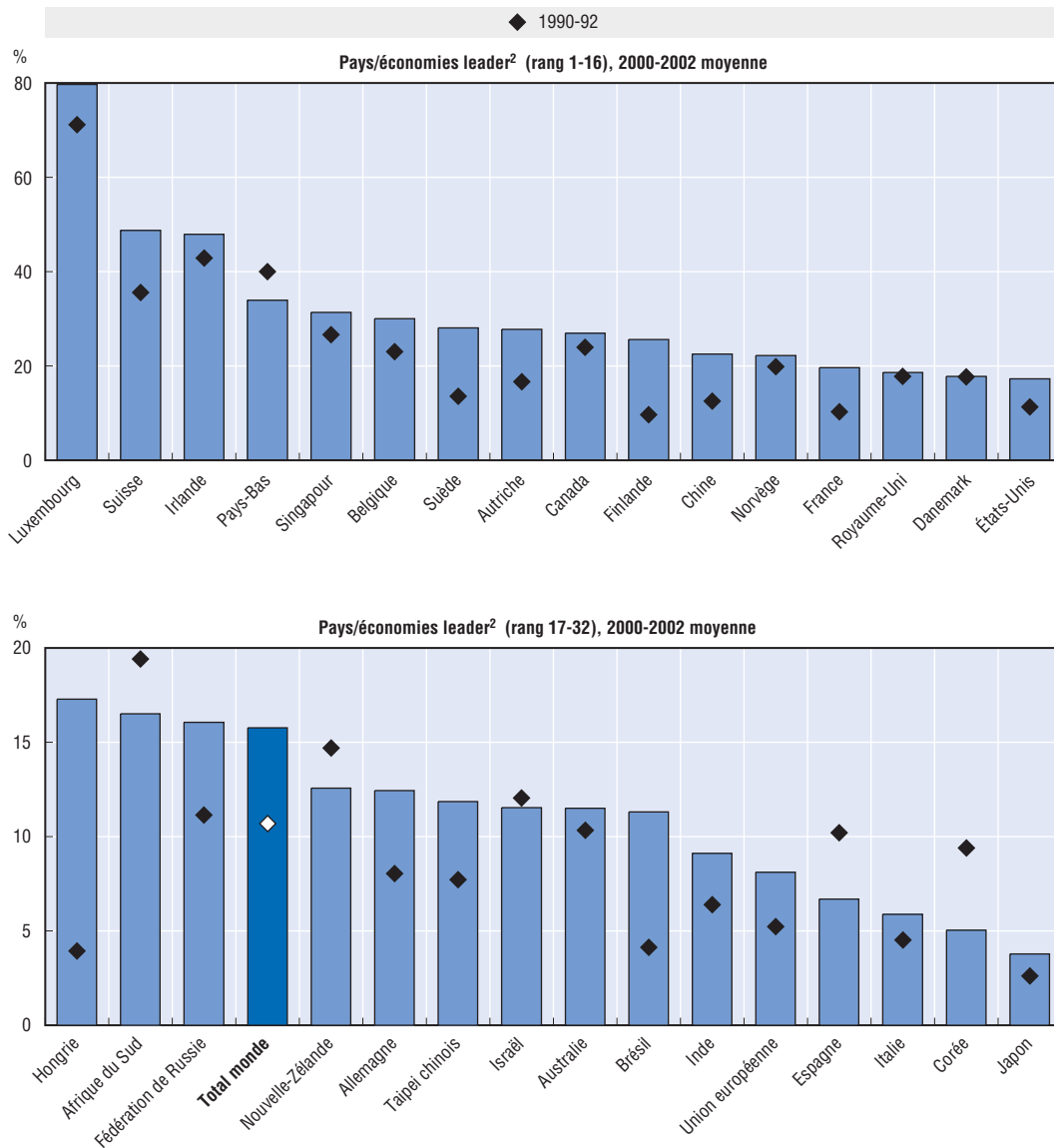
StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/057615156744>

### Balance des paiements technologiques

On peut aussi évaluer l'internationalisation de la R-D d'après l'évolution de la balance des paiements technologiques (BPT) des pays, car les paiements et recettes technologiques peuvent être considérés dans une certaine mesure comme des échanges de produits de R-D d'un pays à l'autre. La balance des paiements technologiques mesure les transferts internationaux immatériels de technologies : licences, brevets, savoir-faire, recherche et

Graphique 4.7. **Détention d'inventions réalisées à l'étranger**

2000-02



Note : Les brevets sont comptés en fonction du pays de résidence du demandeur, de la date de priorité et de comptages simples. L'UE est traitée comme une entité à part entière; la coopération intra-communautaire n'est pas prise en compte.

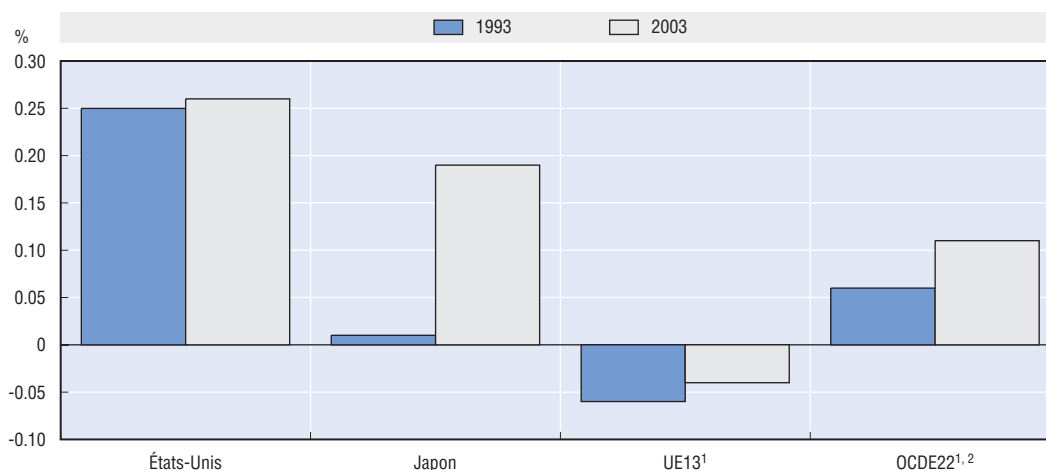
1. Part des demandes de brevet adressées à l'OEB pour des inventions faites à l'étranger dans le total des brevets détenus par des résidents du pays.
2. La figure ne couvre que les pays ayant déposé plus de 200 demandes de brevet à l'OEB pendant la période 2000-02.
3. OECD Patent Compendium, [www.oecd.org/sti/ipr-statistics](http://www.oecd.org/sti/ipr-statistics).

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/525778505322>

assistance technique. Dans la plupart des pays de l'OCDE, les recettes et paiements technologiques ont connu une forte hausse dans les années 90.

Globalement, les pays de l'OCDE ont gardé leur place d'exportateurs nets de technologies (graphique 4.8). L'Union européenne est cependant restée déficitaire sur le plan de la balance des paiements technologiques. Le déficit enregistré en Irlande, en Hongrie, en République tchèque, en Pologne et en Corée est particulièrement important (graphique 4.9).

Graphique 4.8. **Évolution de la balance des paiements technologiques en pourcentage du PIB**



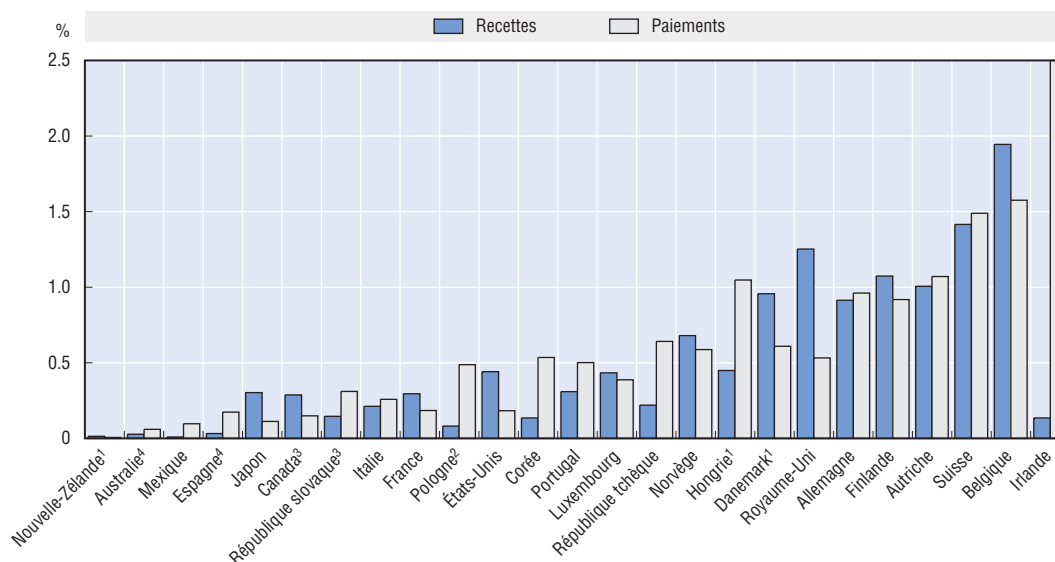
1. Y compris les flux intra-communautaires. UE15 sauf Danemark et Grèce.

2. Pays de l'OCDE sauf Danemark, Grèce, Hongrie, Islande, Pologne, République slovaque, République tchèque et Turquie. Les données sont en partie estimées.

Source : OCDE, *Balance des paiements technologiques*.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/142482775656>

Graphique 4.9. **Balance des paiements technologiques (recettes-paiements) en pourcentage du PIB, 2003**



1. 1999.

2. 2000.

3. 2001.

4. 1998.

Source : OCDE, *Balance des paiements technologiques*.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/838578036846>

Bien que la balance des paiements technologiques témoigne de la capacité du pays à vendre sa technologie à l'étranger et de son utilisation des technologies étrangères, un déficit croissant n'est pas nécessairement le signe d'un manque de compétitivité dans ce domaine. Il peut résulter de l'accroissement des importations de technologies étrangères,

ou de la baisse des recettes. De même, lorsque la balance enregistre un excédent, celui-ci peut s'expliquer par un niveau élevé d'autonomie technologique, un faible volume d'importations ou une incapacité à assimiler les technologies étrangères. En outre, comme la plupart des transactions se font entre les sociétés mères et les filiales, l'évaluation du transfert de technologie peut être faussée. C'est pourquoi il faut disposer d'autres informations qualitatives et quantitatives pour analyser correctement le déficit ou l'excédent d'un pays dans ce domaine.

Les données de la BPT mesurent des transactions financières effectuées entre différentes entreprises ainsi qu'à l'intérieur des multinationales. Il faut noter cependant que ces dernières dominent largement. Les données de la BTP correspondent donc essentiellement à des transferts de technologie dans les réseaux de R-D des multinationales. Les activités internationales de R-D des multinationales influent non seulement sur les investissements de R-D et les brevets dans les pays d'accueil, mais aussi dans une large mesure sur la balance des paiements technologiques de ces pays. Le déficit des paiements technologiques en Irlande, par exemple, s'explique par la forte présence de filiales étrangères qui importent des technologies des sociétés mères.

### **Accroissement des investissements de R-D industrielle des multinationales à l'étranger**

À l'accroissement des investissements étrangers de R-D dans les pays d'accueil répond un accroissement des investissements de R-D des multinationales à l'étranger. Comme on l'a déjà indiqué, les multinationales préféreraient jusqu'à une date récente conserver leurs activités de R-D à leur siège en délocalisant leurs autres activités, mais les nouvelles stratégies consistent à exploiter des sources de technologies dans le monde entier. Il est moins facile d'obtenir des données sur les investissements étrangers de R-D car il est rare que les pays effectuent des enquêtes sur les activités de R-D des entreprises nationales à l'étranger, mais on dispose cependant d'informations directes et indirectes (voir encadré 4.2).

Le graphique 4.10, établi à partir des données de la base de données AFA sur les investissements étrangers de certains pays, montre que les activités de R-D à l'étranger ont augmenté depuis 1995 par rapport à celles qui sont menées dans le pays d'accueil. La seule exception est la Suisse, qui enregistre un léger recul, bien que les filiales d'entreprises suisses à l'étranger aient autant d'activités de recherche que l'ensemble des entreprises présentes sur le territoire suisse. La part des investissements de R-D à l'étranger est plus faible dans d'autres pays, mais elle dépasse 20 % en Allemagne, en Finlande et en Suède.

Ces données rétrospectives ne permettent pas nécessairement de définir les tendances actuelles, mais l'internationalisation de la R-D est confirmée par des études récentes. Une enquête sur les plus grands investisseurs en matière de R-D, réalisée par la CNUCED de novembre 2004 à mars 2005, indique que l'internationalisation de la R-D semble s'accélérer : 69 % des entreprises ayant répondu ont indiqué que la part de la R-D exécutée à l'étranger allait s'accroître (2 % prévoyait un recul et 29 % estimait que leur niveau d'internationalisation se maintiendrait). L'accélération paraît particulièrement forte dans les entreprises japonaises et coréennes, jusqu'à présent moins agressives sur ce plan : neuf entreprises japonaises sur 10 et 80 % des entreprises coréennes prévoient d'accroître leurs activités de R-D à l'étranger, contre 61 % des entreprises d'Europe. Dans les entreprises interrogées par la CNUCED, 28 % en moyenne du budget de R-D a été dépensé à l'étranger, y compris par les filiales étrangères et pour des travaux de R-D confiés à d'autres pays. Les multinationales japonaises et coréennes enregistrent les plus faibles pourcentages de R-D à l'étranger (respectivement 15 % et 2 %).



#### Encadré 4.2. **Nouvelle initiative de collecte de données sur la R-D des filiales étrangères**

De l'avis général, différents aspects des données sur l'internationalisation de la R-D doivent être améliorés. Le Forum sur l'internationalisation de la R-D organisé par l'OCDE en mars 2005 a permis de souligner la nécessité d'établir des indicateurs dans ce domaine et de les améliorer. Les problèmes de mesure des flux transfrontières sont souvent en relation avec le fonctionnement mondialisé des multinationales et la manière dont elles tiennent leur comptabilité. Les ventes et les acquisitions de R-D peuvent par exemple inclure des échanges de R-D à l'intérieur de l'entreprise (R-D interne exécutée par des entités séparées au nom de producteurs affiliés). Il peut arriver que les multinationales ne soient pas en mesure de différencier toutes les transactions effectuées par des filiales situées à différents endroits, ou que les règles sur la communication d'informations financières ne les y obligent pas. Même si les multinationales doivent produire des comptes consolidés, elles peuvent éprouver des difficultés à compiler les comptes séparés de chaque filiale.

Il faut disposer d'un cadre cohérent et systématique pour analyser l'internationalisation des activités de R-D. Comme la collecte de statistiques sur les flux internationaux de fonds consacrés à la R-D s'effectue en général au moyen d'enquêtes sur la R-D, il semble naturel de commencer par procéder de cette manière. Le Groupe de travail des experts nationaux sur les indicateurs de science et de technologie (GENIST) de l'OCDE a lancé de nouvelles initiatives sur l'utilisation que font les pays du *Manuel de Frascati* pour mesurer les flux financiers en faveur de la R-D, en direction et en provenance de l'étranger, et l'emploi de différentes sources pour mesurer les transactions internationales de R-D. L'évaluation des travaux de R-D effectués en dehors du pays par des filiales est une tâche particulièrement difficile. Il faut en général déterminer dans quelle mesure les enquêtes sur la R-D couvrent la population visée et rendent compte des transactions de R-D à l'intérieur des multinationales. Il est possible également d'exploiter d'autres enquêtes et sources administratives, de déterminer dans quelle mesure elles peuvent être rapprochées des enquêtes sur la R-D, et de travailler en collaboration avec des comptables nationaux sur la mesure des transactions internationales de R-D.

#### **Les investissements de R-D à l'étranger sont effectués en grande partie dans des pays de l'OCDE, mais aussi dans des économies émergentes**

Comme on l'a déjà indiqué, l'internationalisation de la R-D continue de concerner pour l'essentiel les grandes régions de l'OCDE (les États-Unis étant le premier pays d'accueil de la R-D étrangère). Cependant, les pays en développement attirent de plus en plus de centres de recherche, bien que les investissements de R-D y soient relativement modestes à l'échelle mondiale. Ces dernières années, la forte hausse des investissements étrangers de R-D dans les pays en développement d'Asie, en particulier en Chine et en Inde, a attiré l'attention des analystes. D'après les statistiques officielles chinoises, 750 centres de R-D étrangers environ s'étaient établis en Chine fin 2004, pour la plupart après 2001. Plus de 100 multinationales avaient construit des installations de R-D en Inde en 2004. Huit des dix premières multinationales du monde sur le plan des dépenses de R-D ont implanté des centres de R-D en Chine ou en Inde (Microsoft, Pfizer, DaimlerChrysler, General Motors, Siemens, Matsushita Electric, IBM et Johnson and Johnson) (BAH, 2005).

Ce phénomène est confirmé par l'implantation à l'étranger des investissements de R-D des entreprises des États-Unis, l'un des seuls pays qui publient des données récentes détaillées. Le tableau 4.1 montre l'évolution générale de la répartition des investissements

**Graphique 4.10. Dépenses de R-D des filiales d'entreprises à l'étranger, en pourcentage des dépenses de R-D nationales dans certains pays de l'OCDE**



1. 1996 et 2004.

2. 1993 et 1998.

3. 1997 et 2002.

Source : OCDE, base de données AFA.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/884467672877>

**Tableau 4.1. Dépenses de R-D des filiales étrangères d'entreprises des États-Unis, par pays ou par zone de destination**

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Canada	8.5	11.1	12.5	11.9	9.3	11.4	10.8	10.8	11.0
Union européenne(15)	70.4	66.9	66.4	68.6	65.6	61.0	58.8	61.4	61.5
Europe orientale <sup>1</sup>	0.1	0.3	0.3	0.5	0.3	0.4	0.2	0.3	0.3
Amérique latine	3.1	3.9	4.5	5.1	3.4	3.2	2.9	3.7	3.1
dont : Brésil	2.0	2.5	3.0	3.0	1.6	1.2	1.0	1.4	1.5
Afrique	0.2	0.1	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
Moyen-Orient	0.8	1.2	1.4	1.0	2.1	3.1	3.7	3.5	3.1
Asie-Pacifique	14.8	14.8	12.8	10.9	17.8	19.2	21.3	18.0	18.2
dont : Japon	10.2	9.5	7.5	6.6	8.4	8.0	7.6	7.3	7.4
Chine	0.1	0.2	0.2	0.4	1.8	2.5	..	3.1	2.5
Australie	2.3	2.9	2.5	2.0	1.6	1.7	1.5	1.5	1.9
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Total en milliards USD	12 582	14 039	14 593	14 664	18 144	20 457	19 702	21 063	22 328

1. À partir de 1999, l'Europe orientale ne comprend que la République tchèque, la Hongrie, la Pologne et la Russie.

Source : Moris (2005).

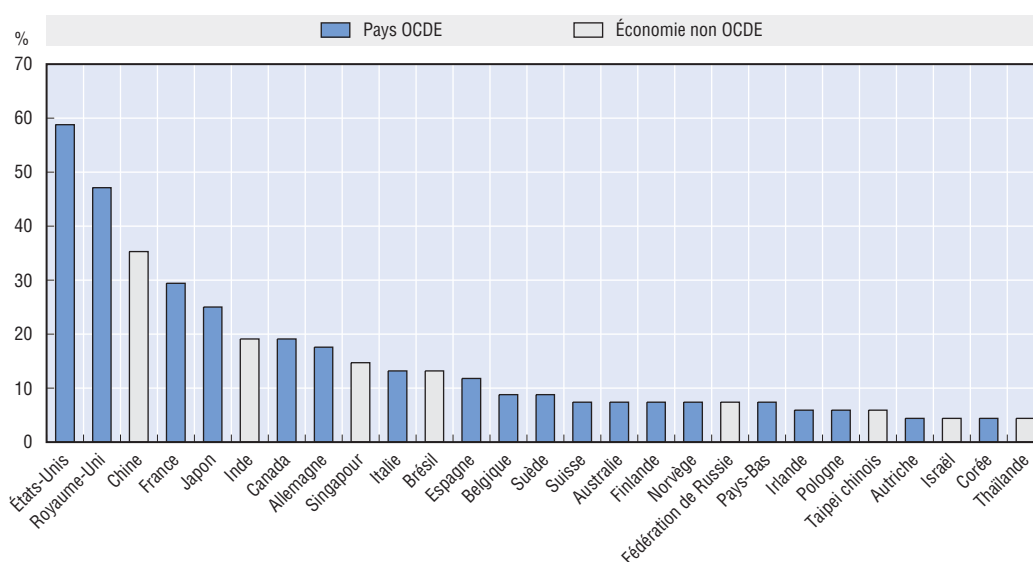
de R-D des États-Unis à l'étranger. Le principal changement à noter entre 1995 et 2003 est le fléchissement de la part que représente l'Union européenne comme destination des investissements et l'accroissement parallèle de celle de la région Asie-Pacifique, en particulier de la Chine. La situation globale des investissements dans les autres zones géographiques n'a pas beaucoup changé. Malgré la baisse enregistrée, l'Europe continue d'attirer plus de 60 % des investissements de R-D des multinationales des États-Unis.

L'Amérique latine, l'Europe de l'Est, le Moyen-Orient et l'Australie réunis n'attirent que 8,5 % des investissements de R-D totaux des États-Unis (tableau 4.1). En Europe, la baisse des investissements des États-Unis concernent surtout l'Allemagne et la France, alors que les investissements réalisés au Royaume-Uni et en Suède ont doublé de valeur.

Ces choix géographiques nouveaux sont confirmés par des enquêtes récentes sur l'implantation des centres de R-D réalisées par différentes organisations internationales. L'enquête de la CNUCED place la Chine (3<sup>e</sup>) et l'Inde (6<sup>e</sup>) parmi les premières destinations choisies par les principaux investisseurs en matière de R-D dans le monde (graphique 4.11). D'autres pays en développement, comme Singapour, le Brésil et certains pays d'Europe de l'Est sont également présents dans ce classement. De même, des informations récentes sur les projets d'investissements en installations nouvelles et d'extensions d'investissements faisant intervenir de la R-D pendant la période 2002-04 fait apparaître que, sur les 1 773 projets répertoriés, 1 095 sont mis en œuvre dans des pays en développement, des pays d'Europe de l'Est ou dans la Communauté des États indépendants (CEI) (LOCO-monitor, de OCO-consulting, cité par la CNUCED, 2005). À l'origine de plus de 90 % de ces projets se trouvent des multinationales de pays développés; les États-Unis occupent à cet égard la première place, suivis de l'UE et du Japon.

Graphique 4.11. **Implantation actuelle des activités de R-D à l'étranger**

En % des réponses



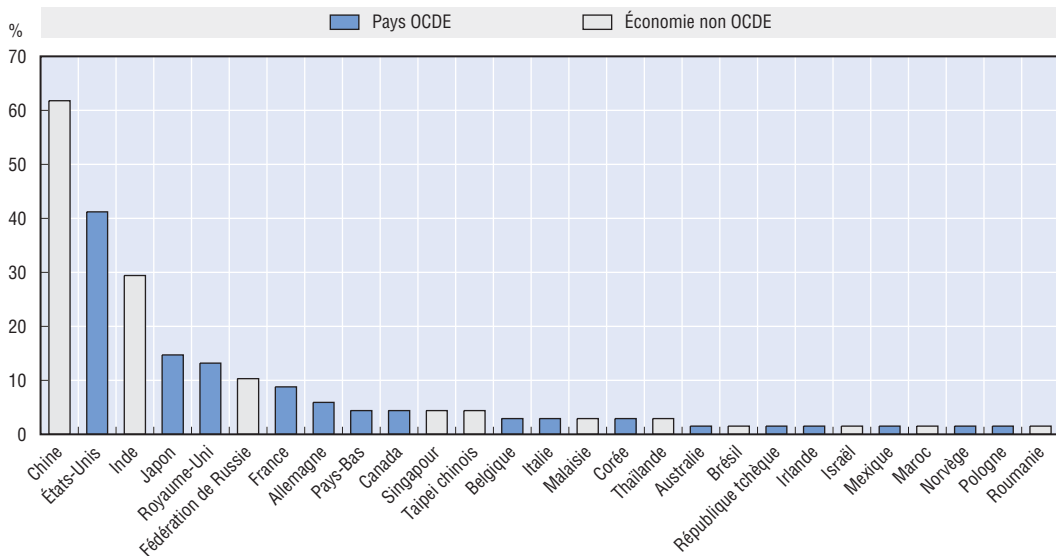
Source : CNUCED (2005).

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/272883014140>

Ce déplacement vers les pays émergents devrait se poursuivre jusqu'à un certain point, comme le montrent les indications de la même enquête de la CNUCED concernant les investissements de R-D à venir (graphique 4.12). La Chine est le lieu d'implantation des activités de R-D le plus souvent mentionné, suivie des États-Unis. L'Inde arrive à la troisième place, et la Russie fait aussi partie des dix premiers pays cités. Parmi les autres économies émergentes figurent Singapour, le Taipei chinois et la Thaïlande.

Graphique 4.12. **Pays les plus attractifs pour l'implantation d'activités de R-D à l'étranger**

En % des réponses



Source : CNUCED (2005).

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/436881224607>

## Moteurs de l'internationalisation de la R-D

### Évolution des stratégies d'innovation des multinationales

Les analystes s'accordent généralement à penser que la R-D est probablement la moins mobile des activités des multinationales, du fait de sa complexité et de son caractère tacite. Les travaux les plus intéressants à cet égard sont ceux qu'ont menés Pavitt et Patel (1999) dans le cadre d'une série d'études depuis le début des années 90. Selon eux, les capacités technologiques des entreprises sont beaucoup moins mondialisées que leurs autres activités, comme le marketing et l'investissement dans les unités de production. Les entreprises conservent leurs activités de R-D et de brevets sur le territoire national pour deux raisons. La première réside dans le caractère souvent tacite, non transférable et à forte intensité de capital humain des connaissances technologiques, qui explique leur « inertie » géographique. En deuxième lieu, les auteurs avancent que les entreprises (même les plus grandes multinationales) subissent fortement l'influence des spécialisations et des systèmes d'innovation de leur pays d'origine (en particulier sur le plan des compétences acquises par les chercheurs et les travailleurs par exemple). C'est ce qui explique que la dispersion de la R-D soit limitée et que les entreprises privilégient le territoire national pour conduire leurs activités de R-D. Les économies d'échelle et les effets d'agglomération découlant du regroupement des activités de R-D, ainsi que la nécessité de coordonner et de contrôler des investissements coûteux et risqués, constituent d'autres raisons de conserver la R-D et les premières étapes de la production dans le pays d'origine.

Pour exploiter ces actifs intangibles au-delà du marché intérieur, les entreprises préfèrent créer ou acquérir des filiales dans les pays d'accueil au moyen d'IDE, plutôt que de vendre leur technologie sur le marché international par le biais de licences. L'IDE permet aux multinationales de tirer plus de profits de leurs innovations, compte tenu des coûts de transaction élevés du transfert de technologies par les mécanismes du marché. Comme les

entreprises implantent leurs activités de production au plus près de leurs clients et de leurs fournisseurs, elles ont besoin de laboratoires de R-D pour adapter aux conditions locales les technologies et les produits mis au point dans le pays d'origine. Dans ce type d'installation de R-D, les connaissances technologiques tendent à se déplacer du laboratoire de la société mère vers l'unité implantée à l'étranger, de sorte que les avantages technologiques de la filiale correspondent à ceux du pays d'origine (où reste concentrée la plus grande partie des activités d'innovation) et que les unités de R-D à l'étranger exploitent en général les technologies qui existent déjà au niveau de la société mère. On a employé pour désigner ce type de site de R-D fondé sur l'exploitation des avantages acquis les termes de « *home-base exploiting* » (Kuemmerle, 1997), ou « *asset-exploiting* » (Dunning et Narula, 1995).

Les données dont on dispose sur les flux de R-D indiquent que l'environnement des entreprises a changé dans le monde entier. La concurrence mondiale s'est accentuée, contraignant les entreprises à adopter un rythme plus rapide pour innover et concevoir des produits et des services commercialement viables. Les connaissances nécessaires sont de plus en plus pluridisciplinaires et de portée mondiale, ce qui accroît les coûts et les risques liés à l'innovation. En même temps, certains obstacles à la dispersion de la R-D s'atténuent du fait de l'évolution rapide des technologies de l'information et de la communication. Les multinationales doivent alors revoir leur gestion de l'innovation, ce qui peut influencer fortement sur le rôle des filiales dans la reconnaissance et l'exploitation des potentialités d'innovation.

Il en résulte que les stratégies d'innovation doivent s'appuyer sur des ressources de plus en plus internationales : il s'agit de détecter les nouvelles tendances commerciales et technologiques dans le monde et d'y répondre en développant des idées nouvelles à mettre en œuvre à l'échelle mondiale. Les multinationales s'efforcent d'absorber au mieux les retombées technologiques de l'exploitation des connaissances publiques locales ou des compétences techniques spécifiques présentes sur les sites d'implantation du pays d'accueil et pouvant profiter à l'ensemble de leurs activités.

On a utilisé pour qualifier ces activités décentralisées de R-D qui renforcent la base technologique de l'entreprise les termes de « *home-base augmenting* » (Kuemmerle, 1997) ou « *asset-seeking* » (Dunning et Narula, 1995). Pearce et Singh (1992) parlent de « laboratoires internationalement interdépendants », qui jouent un rôle dans les travaux de recherche à long terme du groupe et sont amenés à collaborer étroitement avec d'autres laboratoires similaires. Par de tels investissements, les entreprises cherchent à améliorer leurs actifs, à acquérir (et à internaliser) ou à créer entièrement des actifs technologiques en implantant des installations de R-D à l'étranger. Une interdépendance beaucoup plus grande caractérise alors les relations cognitives entre le laboratoire étranger et le laboratoire central de la société mère (Archibugi et Michie, 1995, 1997; Cantwell, 1997; Pavitt et Patel, 1999). Cantwell (1997) fait valoir que les implantations d'origine restent très importantes malgré ces changements, mais que :

« ... les entreprises de tête dans le domaine de la technologie ont modifié la nature de la création internationale de technologie en ouvrant la voie de l'intégration internationale des multinationales dans des réseaux régionaux ou internationaux. La mondialisation, dans ce sens, fait intervenir l'établissement de nouvelles structures internationales de création de technologie. Auparavant, les activités technologiques implantées à l'étranger exploitaient les avantages qui existaient dans le pays d'accueil... Aujourd'hui, il s'agit plutôt pour les grandes entreprises du secteur technologique d'exploiter les domaines d'expertise locaux et de profiter de sources

supplémentaires de technologies nouvelles susceptibles d'être utilisées internationalement dans le cadre d'autres activités. À cet égard, l'innovation dans les grandes entreprises de technologie est plus authentiquement internationale ou, selon la terminologie utilisée, s'est "mondialisée" » (Cantwell, 1997, p. 236).

### **Facteurs d'implantation de différentes catégories d'investissement de R-D**

Dans le cas de l'exploitation des avantages acquis, les motifs de décentralisation de la R-D sont axés sur la demande avant tout et liés à la proximité du marché, dans des situations où il est important de se rapprocher des « utilisateurs phares » et d'adapter les produits et les procédés aux conditions locales. Les motifs en relation avec l'offre, c'est-à-dire ceux qui concernent la création et le renouvellement de capacités essentielles en permettant l'accès à un éventail plus large de compétences technologiques et scientifiques, sont moins importants. La R-D menée dans les filiales vise simplement à adapter les technologies aux conditions locales. Elle est en général étroitement liée à la production et déterminée en fonction de la taille du marché du pays d'accueil.

L'évolution vers un engagement plus actif des filiales dans la R-D ne se limitant pas à des adaptations progressives, mais faisant aussi intervenir des innovations de grande ampleur, met en évidence des facteurs d'implantation fondés sur l'offre et sur la présence de compétences scientifiques et technologiques. Les décisions d'implantation de centres de R-D venant compléter ceux de la société mère s'appuient généralement sur l'offre, et dépendent non seulement des infrastructures technologiques du pays d'accueil, mais aussi de la présence d'autres entreprises et institutions susceptibles d'offrir des retombées dont peuvent bénéficier les investisseurs. Ces externalités peuvent résulter des retombées des informations émanant d'autres unités de R-D, de l'accès à un personnel qualifié, des liens établis avec des universités ou des organes publics, et de l'existence d'une structure bien adaptée à des types particuliers de recherches. Les travaux de R-D entrepris dans ces filiales sont plus innovants et/ou plus axés sur le suivi des technologies, et dépendent largement de la qualité des différentes composantes des systèmes d'innovation nationaux ou régionaux. Les caractéristiques particulières que doit posséder le pays d'accueil pour attirer des activités novatrices de R-D sont fonction du secteur et de l'activité de l'entreprise.

De nombreuses études empiriques indiquent que la demande tout comme l'offre jouent un rôle important dans les choix d'implantation d'activités de R-D, mais que l'exploitation de technologies prend une place grandissante (pour un aperçu général voir OCDE et Politique scientifique fédérale de la Belgique, 2005). La distinction établie entre les centres de recherches adaptatives et de recherches novatrices semble moins claire dans la pratique. Les connaissances circulent plutôt des unités étrangères en direction de la société mère si les filiales étrangères entreprennent des activités de renforcement des actifs qui génèrent des connaissances intéressantes pour le reste de l'organisation. Pour être en mesure d'absorber les sources locales de connaissances, les filiales étrangères doivent faire partie intégrante du système d'innovation du pays d'accueil, mais aussi du réseau organisationnel de l'entreprise. C'est pour cette raison que, d'après la plupart des études empiriques, les unités acquises sont moins susceptibles de contribuer au transfert interne de connaissances.

Le rôle joué par les filiales dans les processus d'innovation des multinationales dépend des capacités technologiques et de l'importance stratégique du marché du pays d'accueil. Il peut arriver que les filiales se contentent d'exécuter des projets si leur niveau de compétences technologiques est faible et si le marché présente peu d'importance stratégique. Le transfert de technologie est alors une simple importation sur le marché local.

Si le lieu d'implantation possède des capacités technologiques de haut niveau pour un projet d'innovation donné, il peut contribuer à la mise en place d'un savoir-faire générique central ou même jouer un rôle de premier plan en tant que « centre d'excellence » doté d'un « mandat mondial de production » (Rugman et Poynter, 1982). Les transferts de savoir-faire sont alors nombreux, et la filiale est responsable de la recherche de ce savoir-faire auprès d'autres unités de la multinationale (y compris au siège) mais aussi auprès de sources extérieures. Pour que la stratégie mondiale d'innovation porte ses fruits, le savoir-faire doit circuler entre les unités et entre les différents sites de la multinationale. Il faut pour cela que les liaisons entre les unités de R-D soient efficaces, que le personnel soit mobile, qu'il existe des moyens de communication interpersonnels à longue distance, ainsi que des systèmes adéquats de récompense, associés à des responsabilités bien définies (Westney, 1997; Bartlett et Ghoshal, 1997).

Le choix qui s'effectue au moment de l'internationalisation de la R-D entre la fusion-acquisition et l'investissement en installations nouvelles est dans une certaine mesure déterminé par la stratégie d'innovation de l'entreprise. L'investissement en installations nouvelles est le plus courant dans le cas des stratégies d'exploitation des avantages acquis, car la R-D d'adaptation doit être étroitement liée aux activités de production. Les entreprises qui cherchent à établir à l'étranger des unités de R-D axées sur l'exploitation de technologies et le renforcement des actifs peuvent préférer reprendre des installations déjà existantes, par fusion ou acquisition, pour accéder rapidement aux connaissances disponibles localement. Dans l'ensemble, les investissements en installations nouvelles continuent cependant de dominer les investissements de R-D à l'étranger, avec des fusions et acquisitions qui concernent plus particulièrement les pays plus développés, en raison du plus grand nombre de centres de recherche qui peuvent y être visés.

### **Les facteurs d'implantation sont-ils différents dans les pays émergents?**

Les éléments dont on dispose témoignent d'une forte hausse du nombre de centres de R-D dans les pays émergents, mais aussi d'une évolution qualitative de leurs activités de recherche. Parmi les pays en développement, l'Asie ouvre la voie en intervenant de façon plus complexe dans les réseaux mondiaux de R-D des multinationales : les centres de R-D, qui se consacraient plutôt à l'adaptation des technologies aux marchés locaux, se tournent maintenant vers des activités de R-D plus novatrices à destination des marchés locaux, mais aussi parfois des marchés régionaux et mondiaux. Cette tendance semble indiquer que les conditions de l'offre, qui font généralement partie des facteurs d'attraction de la R-D étrangère, ont pris une importance plus grande dans certains pays émergents.

La plupart des pays émergents qui réussissent à attirer des investissements étrangers de R-D, motivés par le succès des pays développés, ont pris des mesures pour renforcer leur système national d'innovation. Les pays développés continuent cependant de dominer les activités d'innovation et d'exploitation de technologies, essentiellement parce qu'ils rassemblent des activités technologiques et industrielles de niveau mondial, notamment des centres d'excellence, et disposent de systèmes d'innovation efficaces. La capacité d'attraction des activités étrangères de R-D de certains pays émergents s'explique par la proximité des activités de production, mais aussi par d'autres raisons.

La CNUCED (2005) met en évidence un nouvel ensemble de facteurs de l'internationalisation de la R-D liés au coût et à la disponibilité des chercheurs. L'intensité de la concurrence mondiale et l'accroissement des investissements de R-D incitent les multinationales à innover avec rapidité et efficacité pour accélérer la mise sur le marché de

nouveaux produits, services et procédés. De même que l'internationalisation de la production manufacturière présente d'importants avantages sur le plan des coûts, l'internationalisation de la R-D répond dans une certaine mesure à une volonté de réduction des coûts qui se traduit par la délocalisation des activités et l'implantation de la R-D dans des pays caractérisés par de faibles coûts. Il semble cependant que la qualité des équipes de scientifiques et d'ingénieurs disponibles compte davantage que le simple souci de réduction des dépenses. Schwaag (2006) fait valoir que la présence d'un capital humain de qualité croissante pour un prix concurrentiel à proximité des marchés et des unités de production est la raison principale de l'implantation d'activités de R-D en Chine.

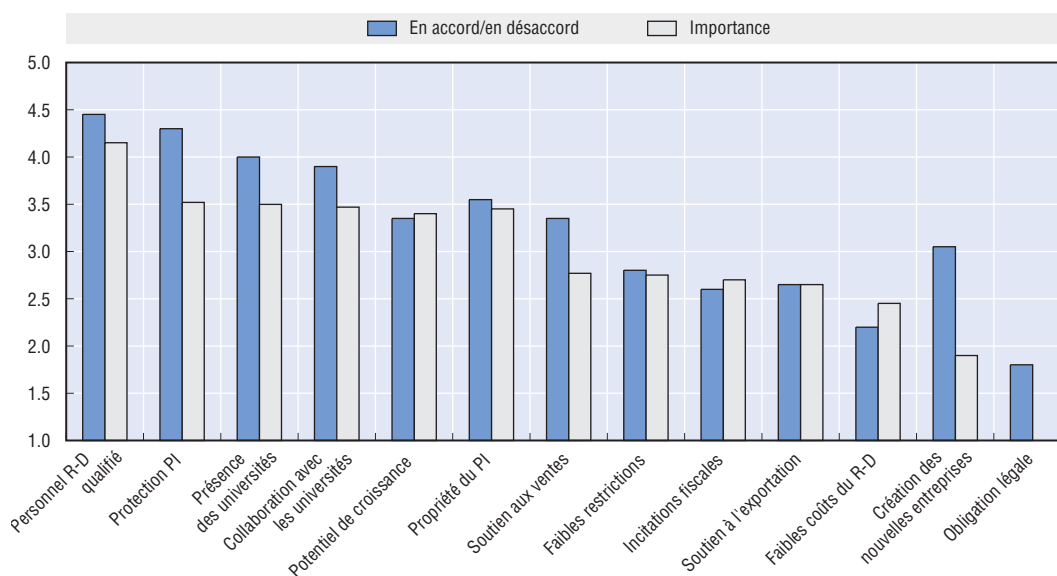
Certains pays émergents semblent offrir à la fois des salaires faibles et un bon système d'enseignement qui produit un grand nombre de chercheurs à la formation solide. En Chine, par exemple, même si la proportion de diplômés de l'enseignement supérieur est très faible, elle correspond à un nombre très élevé de personnes. En outre, le nombre d'inscrits dans l'enseignement supérieur et de diplômés correspond aux chiffres enregistrés aux États-Unis et dans l'Union européenne. En revanche, le niveau des inscriptions et des diplômes obtenus en Chine dans le cadre de programmes de recherche avancés comme le PhD reste faible par rapport à d'autres pays (Schaaper, 2005). Certains éléments récents témoignent cependant de la capacité des nouveaux diplômés de Chine et d'Inde à travailler dans des multinationales aux activités internationales. D'après des entretiens conduits avec des responsables des ressources humaines, McKinsey (2005) conclut que 13 % seulement des réservoirs de compétences des pays à faibles salaires, en moyenne, disposent des qualifications nécessaires pour travailler auprès de multinationales.

Une enquête récente de la Fondation Kauffman (Thursby et Thursby, 2006) sur les raisons de l'implantation d'activités internationales de R-D dans les pays développés et émergents confirme que les coûts salariaux n'ont pas une importance primordiale (graphiques 4.13 et 4.14). Les auteurs constatent que des pays comme l'Inde et la Chine resteront les principaux bénéficiaires du développement de la R-D dans les années à venir. Plus de la moitié des entreprises ayant leur siège aux États-Unis ont répondu qu'elles avaient récemment étendu leurs activités en Chine et en Inde ou prévu d'y implanter des installations de R-D; ce pourcentage est un peu plus faible dans le cas des multinationales d'Europe de l'Ouest. Les activités de R-D conduites dans les pays émergents semblent s'appuyer davantage sur les technologies existantes que dans les pays développés. Cependant, les résultats indiquent aussi que les entreprises ont tendance à déplacer vers des pays émergents davantage d'activités de recherche fondamentale et appliquée que de travaux de développement et d'adaptation.

Cette enquête indique aussi que le potentiel de croissance, la qualité des ressources humaines en R-D et la collaboration entre les universités jouent un rôle essentiel dans l'implantation de la R-D dans les pays développés, plutôt que la faiblesse des coûts. Plus surprenant, ce sont ces mêmes facteurs, et non le niveau des coûts, qui importent dans l'implantation des activités de R-D dans les pays émergents. L'absence de régime efficace de protection des droits de propriété intellectuelle (en particulier sur le plan de la mise en application) à l'intérieur du système national d'innovation constitue en revanche un élément très dissuasif pour l'implantation d'unités de R-D dans les pays émergents.



Graphique 4.13. Facteurs d'implantation des activités de R-D dans les pays développés

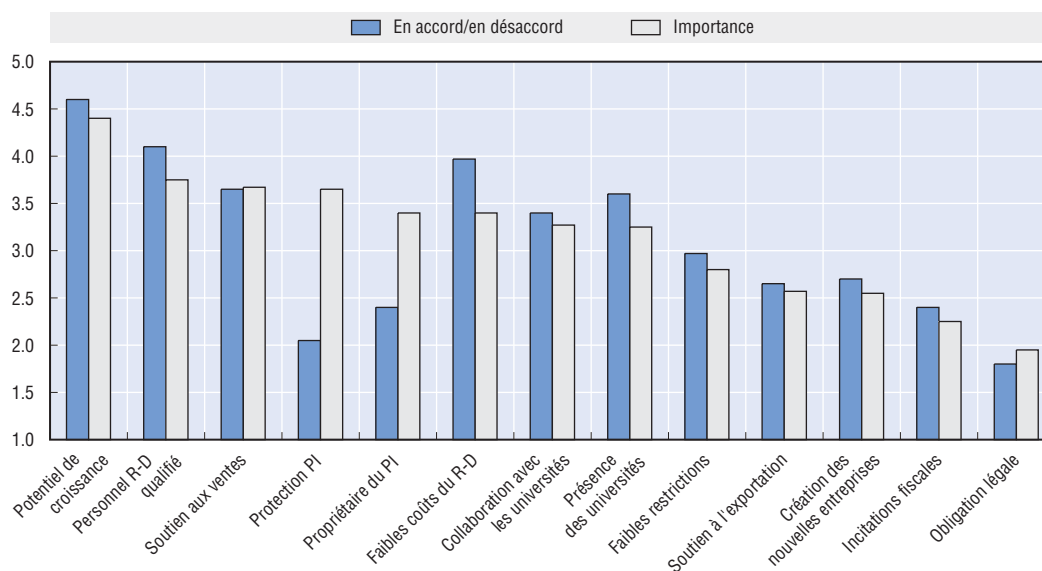


Note : On utilise une échelle de 5 points, 5 correspondant à une forte approbation et 1 à une forte désapprobation; de même, 5 points indiquent une très grande importance et 1 une très faible importance.

Source : Thursby et Thursby (2006).

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/054614404032>

Graphique 4.14. Facteurs d'implantation des activités de R-D dans des pays émergents ou en développement



Note : On utilise une échelle de 5 points, 5 correspondant à une forte approbation et 1 à une forte désapprobation; de même, 5 points indiquent une très grande importance et 1 une très faible importance.

Source : Thursby et Thursby (2006)

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/558631684687>

## Conséquences sur le plan de l'action publique

### **Difficultés et possibilités de l'internationalisation de la R-D**

Jusqu'à une date récente, les politiques en faveur de la R-D avaient une portée essentiellement nationale, et visaient souvent à soutenir la formation de bases de connaissances et de technologies fondamentales ou le développement de spécialisations nationales particulières. Les nouvelles formes d'internationalisation de la R-D, fondées sur l'exploitation de sources mondiales de savoir et l'intégration de connaissances complexes, remettent en cause les approches nationales. Lorsque les réseaux d'innovation s'étendent au-delà des frontières nationales, quels sont les liens à établir entre les systèmes nationaux d'innovation et la division mondiale du travail dans la production de connaissances? Il est particulièrement problématique que de nombreux instruments de l'action publique – soutien à la R-D, politiques d'éducation et de formation et politiques d'infrastructures – aient une portée essentiellement nationale.

L'un des principaux problèmes de l'action publique, par conséquent, consiste à associer des mesures et des instruments essentiellement nationaux aux stratégies mondialisées des entreprises en matière de connaissances. Les mesures publiques elles-mêmes doivent-elles prendre un caractère plus international, et quel sera le rôle des instruments nationaux à l'avenir? C'est une question qui se pose en partie, comme indiqué plus haut, aux grandes entreprises multinationales. Mais les enquêtes sur l'innovation et la collaboration ont montré que la collaboration internationale et l'exploitation de sources internationales de connaissances étaient aussi le fait des petites entreprises. En fait, l'internationalisation de la R-D touche une grande partie des entreprises innovantes, et par conséquent tous les aspects des politiques de R-D et d'innovation en direction des entreprises.

Les principales questions à envisager sur le plan de l'action publique sont les suivantes :

- Quels sont les avantages et les coûts de l'investissement étranger pour la R-D, sur le plan de l'augmentation des capacités locales?
- Quels sont les avantages à attendre au niveau national de la participation des entreprises nationales aux réseaux mondiaux d'innovation, aux filières d'approvisionnement mondiales et aux investissements à l'étranger?
- En quoi l'évolution des stratégies influe-t-elle sur les coûts et les avantages des investissements internationaux de R-D?
- Comment l'internationalisation agit-elle sur les activités nationales de R-D et par conséquent sur l'intensité nationale de R-D?
- Comment faut-il utiliser les instruments de l'action publique pour favoriser l'intégration des réseaux mondiaux de R-D et d'innovation?
- Quels sont les problèmes que pose aux pays d'accueil la création de capacités d'absorption des flux mondiaux de R-D?

Ces aspects sont examinés brièvement ci-dessous.

Beaucoup de pays sont soucieux d'attirer des investissements étrangers en général, et des investissements de R-D en particulier, car les flux entrants de R-D correspondent pour eux à des bénéfices nets. La perspective d'acquérir des technologies modernes – prises au sens large, c'est-à-dire concernant des produits, des procédés, des méthodes de distribution ainsi que des compétences de gestion et de vente – est en général perçue

comme la composante principale de ce bénéfice net. Les retombées sur le plan des connaissances pour l'économie du pays d'accueil et ses entreprises peuvent être très intéressantes, en particulier par le renforcement des capacités nationales d'innovation. Il peut aussi en résulter des avantages importants pour les ressources humaines : augmentation du nombre d'emplois dans la R-D, amélioration de la formation, soutien à l'éducation et à la formation, inversion du phénomène de fuite des cerveaux. Cependant, l'expérience a amplement montré que ces retombées ne sont pas automatiques. Pour obtenir le maximum d'effets positifs, les pays qui reçoivent de l'IDE doivent investir dans la constitution de réseaux et renforcer les effets d'agglomération découlant de la création de grappes d'entreprises, ainsi que la capacité d'absorption de l'économie locale. Il faut ensuite s'interroger sur les types d'action susceptibles de produire ces effets.

Cependant, il ne faudrait pas donner l'impression que les apports de R-D de l'étranger ne présentent que des aspects positifs. Il existe un risque de perte de contrôle des capacités nationales d'innovation, qui peut nuire à la compétitivité technologique des entreprises nationales, en raison d'une concurrence accrue. De nombreuses études empiriques indiquent que la présence étrangère fait baisser la dispersion moyenne de la productivité d'un secteur, les entreprises les moins productives devant alors quitter le marché (OCDE et Politique scientifique fédérale de la Belgique, 2005). Certains pays peuvent devenir très dépendants de l'IDE et de la R-D conduite par les filiales étrangères, et une légère évolution des décisions d'implantation peut avoir des conséquences importantes sur leur base de R-D.

Les avantages apportés par les flux sortants de R-D suscitent aussi des questions sur le plan de l'action publique. En premier lieu, il faut déterminer comment tirer profit des investissements de R-D qu'il a été possible d'attirer et de retenir, mais aussi de l'incitation à prendre part à des réseaux mondiaux d'innovation et à tirer des bénéfices économiques d'activités mondiales d'innovation adressée aux entreprises. Ces flux peuvent avoir des effets positifs pour les pays d'accueil, car les transferts de connaissances ne sont pas unidirectionnels. Les multinationales peuvent tirer avantage de la création de filiales dans des centres d'excellence à l'étranger, en exploitant les connaissances techniques disponibles et en se servant des enseignements fournis par les innovations des entreprises locales. Les entreprises plus petites peuvent tirer profit d'une participation plus intense aux réseaux mondiaux et accroître sensiblement leurs capacités d'innovation. Griffith *et al.* (2004) ont récemment mis en lumière d'intéressants avantages de l'internationalisation de la R-D, en étudiant les retombées de l'implantation d'entreprises aux États-Unis. Ils ont analysé les activités de sociétés britanniques ayant installé des établissements de R-D aux États-Unis, et montré que la croissance de la productivité totale des facteurs (PTF) était plus élevée dans ces sociétés que dans les entreprises britanniques qui ne s'étaient pas implantées aux États-Unis. On peut en conclure que l'internationalisation de la R-D a des retombées spécifiques. En outre, l'effet était plus prononcé dans le cas des entreprises qui présentaient les plus grands écarts de productivité avec les États-Unis, c'est-à-dire que les profits les plus grands revenaient à celles qui « avaient le plus à apprendre ».

L'internationalisation de la R-D sur le plan de l'augmentation des actifs et de l'exploitation des technologies préoccupe les responsables des politiques, dans les pays bénéficiaires nets comme dans ceux qui sont des contributeurs nets. Les filiales étrangères essaient de plus en plus d'exploiter les connaissances produites dans les centres d'excellence du monde entier. Il en résulte des apprentissages mutuels et des transferts de technologies réciproques et interactifs entre des organisations et des lieux géographiques

différents. Les gouvernements des pays bénéficiaires nets craignent que les entreprises étrangères, en se servant de leurs filiales sur place comme de « chevaux de Troie », ne réduise la base nationale de production et de technologie tout en conservant l'essentiel de leurs activités d'innovation dans leur pays d'origine. Pour le pays d'accueil, le fait que l'internationalisation de la R-D réponde de plus en plus souvent à des motifs d'exploitation des technologies mondiales risque de se traduire par un fléchissement plutôt que par un renforcement des capacités nationales d'innovation. Pourtant, ces activités offrent aussi des perspectives plus importantes de bénéfices potentiels, par l'accroissement probable des transferts de technologies vers les sites d'accueil des investissements. De leur côté, les pays qui sont des contributeurs nets d'investissement étranger dans la R-D craignent que l'internationalisation de la R-D n'érode (ou ne vide) leur base de connaissances, dans la mesure où les filiales étrangères risquent d'exporter les technologies mises au point sur le territoire national et où celui-ci accueillera moins d'activités de R-D.

Certains responsables des politiques, en particulier dans les pays qui se sont fixé des objectifs d'intensité de R-D, s'inquiètent de l'ampleur des flux entrants et sortants de R-D, qui influent sur le niveau de recherche exécutée au niveau national. Cela ne pose pas nécessairement de problèmes graves en termes de volumes de R-D, mais peut constituer une source de préoccupation pour des secteurs particuliers, ou pour de petites économies comportant des entreprises multinationales qui ont d'importantes activités de R-D, car toute décision de déplacement relativement modeste d'activités prises par une entreprise de grande envergure peut influencer fortement sur les montants consacrés à la R-D (BERD).

On estime que chaque pays aborde la mondialisation essentiellement en fonction des caractéristiques de son système national d'innovation, c'est-à-dire que son succès dans l'économie mondiale dépend des capacités locales. Les activités internationales de R-D répondent aujourd'hui à la nécessité d'agir en coordination avec les systèmes locaux de compétences technologiques et les utilisateurs. Les politiques nationales influent souvent sur ces systèmes. Les principaux éléments des systèmes d'innovation sont les suivants : offre d'enseignement à tous les niveaux (et politiques de ressources humaines correspondantes), institutions du marché du travail, infrastructures matérielles et de connaissances, dispositifs de gouvernance dans les entreprises et le secteur public, et politiques de soutien à la R-D. À des degrés divers, tous ces éléments – à condition que des contraintes budgétaires n'y fassent pas obstacle – se développent grâce à des politiques nationales volontaires. Deux d'entre eux suscitent des difficultés aujourd'hui : l'offre d'enseignement et les infrastructures de connaissances (universités, organismes publics de recherche, organisations normatives et laboratoires publics). Les mesures prises dans ces domaines peuvent être essentielles pour l'obtention des avantages découlant de l'internationalisation des flux de R-D. Pour montrer comment ces mesures peuvent agir sur les flux, on peut citer l'exemple du financement des infrastructures de recherche en biotechnologie et biopharmacie par les Instituts nationaux de la santé (NIH) aux États-Unis, qui s'accompagnent d'importantes entrées de R-D. De toute évidence, les entreprises pharmaceutiques multinationales cherchent à s'implanter à proximité des grandes infrastructures qui existent aux États-Unis dans ces domaines.

Il faut enfin examiner la question de la capacité d'absorption. Avec le développement de nouveaux centres d'excellence dans le monde, le bien-être économique d'un pays ou d'une région dépend de plus en plus de son aptitude à assimiler ou à acquérir un savoir venu d'ailleurs. Les capacités d'absorption des grandes comme des petites entreprises, ainsi que des institutions de R-D, doivent par conséquent être renforcées. Il faut en outre favoriser la mobilité internationale. Les entreprises, institutions et chercheurs locaux doivent être

encouragés à accéder à des réseaux internationaux et à constituer des réseaux avec des entreprises étrangères au niveau national. Les activités de R-D des multinationales à l'étranger peuvent aussi faciliter l'accès à des technologies étrangères et par conséquent permettre le transfert de nouvelles connaissances en direction du pays d'origine. Certaines analyses empiriques semblent indiquer que, pour bénéficier des technologies acquises à l'étranger par leurs propres multinationales, les pays d'origine doivent accroître leur capacité d'absorption et constituer des réseaux pour permettre l'exploitation de technologies étrangères par les multinationales. En outre, pour compenser les investissements de R-D réalisés à l'étranger par les entreprises nationales et l'installation d'institutions et de chercheurs à l'étranger, les pays doivent être à même d'attirer de l'étranger des entreprises innovantes, des instituts de R-D et des chercheurs. La section qui suit étudie certaines mesures qui peuvent être prises pour répondre à ces questions nouvelles dans les pays de l'OCDE.

### **Mesures prises en faveur de l'internationalisation de la R-D**

Pour déterminer comment les pays de l'OCDE font face à l'internationalisation croissante de la R-D, l'Organisation a conduit en 2005 une enquête qui permet d'analyser les pratiques de ces pays en la matière. L'Allemagne, l'Australie, le Canada, la Corée, le Danemark, la Finlande, la France, l'Italie, le Japon, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas et la Pologne se sont déclarés disposés à y prendre part. Les principales conclusions de cette enquête figurent dans les paragraphes qui suivent.

Beaucoup d'incitations sont proposées pour attirer l'IDE en général, mais celles qui visent spécialement les investissements dans la R-D sont relativement rares. Cette constatation rejoint les données théoriques et empiriques qui montrent que les investissements des multinationales dans la R-D sont largement déterminés par différents facteurs économiques fondamentaux (taille du marché, taux d'imposition, conditions du marché du travail, etc.), l'environnement politique (stabilité et infrastructures publiques appropriées), la spécialisation et les capacités scientifiques et technologiques du pays. Un seul pays a déclaré offrir un soutien financier direct à l'IDE dans la R-D (l'Australie, par l'intermédiaire du processus de coordination de l'investissement stratégique Invest Australia Strategic Investment Coordination).

Les initiatives destinées à attirer les entreprises étrangères et à permettre aux entreprises nationales d'accéder à des connaissances étrangères sont diverses. En général non monétaires, elles sont axées sur le soutien administratif et l'aide à la gestion, le rapprochement des entreprises nationales et étrangères désireuses de coopérer, la mise à disposition de services d'information ou de services de conseil, etc. Plusieurs pays ont indiqué qu'ils offraient un soutien et/ou des infrastructures administratives (Allemagne, Autriche, France, Italie et Pays-Bas). Dans pratiquement tous les pays, les organismes d'investissement ont pris une part importante au recrutement et à la publicité (par exemple Invest in Denmark, Invest in Finland, et Netherlands Foreign Investment Agency).

Dans la plupart des pays de l'OCDE, il n'existe pas de discrimination à l'encontre des filiales étrangères par rapport aux entreprises nationales et les entreprises étrangères installées dans le pays bénéficient d'un libre d'accès aux financements nationaux. En Autriche, par exemple, le programme Kplus stimule l'industrie nationale, d'une part, et les centres de connaissances et d'expertise technique, quel que soit leur pays d'origine, d'autre part. En Finlande, Tekes a ouvert ses programmes technologiques pour rassembler des pôles de compétence suffisamment importants pour susciter l'intérêt international. En Allemagne, le gouvernement fédéral propose différents instruments pour promouvoir la

collaboration en matière de recherche entre les entreprises étrangères ou les partenaires de recherche et les partenaires allemands. Aux Pays-Bas, les filiales et les instituts de recherche étrangers installés dans le pays peuvent prendre part aux projets de recherche nationaux. La Nouvelle-Zélande, en revanche, applique le critère des « bénéfiques nationaux » pour autoriser les entreprises et les instituts étrangers à accéder à ses programmes de R-D.

La qualité et la spécialisation de la base de connaissances nationales constituent un élément important du caractère attractif d'un pays. C'est pourquoi toutes les mesures prises pour améliorer les capacités scientifiques et technologiques d'une économie ont aussi pour effet d'accroître l'attrait du pays pour les multinationales susceptibles d'y faire des investissements de R-D. Dans ce contexte, les mesures les plus importantes concernent le développement des ressources humaines, la protection de la propriété intellectuelle, la qualité des infrastructures de connaissances, l'excellence des universités, des organismes de recherche et des partenaires du secteur des entreprises.

Les pays de l'OCDE accordent une grande attention à la collaboration internationale en science et en technologie et aux liens à établir entre les entreprises nationales et les connaissances disponibles à l'étranger. Les entreprises nationales doivent cependant posséder un certain niveau de compétences techniques pour être à même de tirer parti des retombées des activités des filiales étrangères. Ces retombées apparaissent comme l'un des principaux avantages que présente pour un pays l'implantation de multinationales, et les capacités technologiques de l'économie d'accueil influent fortement aussi sur les profits que peuvent tirer les pays de l'IDE sur le plan des effets technologiques (plutôt que des effets plus habituels sur l'emploi, la valeur ajoutée, etc.). Le gouvernement australien appuie la collaboration des entreprises nationales avec des innovateurs étrangers au moyen de différents programmes (Intelligent Manufacturing Systems, Commercial Ready, Invest Australia et Cooperative Research Centres). Le Danemark offre un soutien financier aux PME qui souhaitent se porter candidates pour prendre part à des programmes internationaux de recherche (sixième programme-cadre de l'UE par exemple). L'Allemagne, par l'intermédiaire de son programme Pro InnoII (principal programme de coopération en faveur des PME), offre une prime spécifique à l'appui des projets faisant intervenir des partenaires européens.

Les initiatives étudiées visent aussi à attirer les talents internationaux. Les pays déploient des efforts considérables pour supprimer les obstacles à la mobilité des personnels hautement qualifiés. Cet aspect va sans doute prendre une importance croissante dans les années à venir. Le programme d'immigration de l'Australie, par exemple, met fortement l'accent sur le développement de la base de qualifications du pays. Le Canada n'a pas adopté de stratégie spécifiquement destinée à accroître ses capacités scientifiques et techniques par l'immigration de personnel hautement qualifié, mais celle-ci est grandement facilitée par certaines mesures. Le Danemark a créé un régime spécial d'imposition à 25 % qui offre des conditions favorables aux travailleurs et chercheurs étrangers. Le Japon a développé les possibilités de carrière pour les chercheurs étrangers. En Corée, le programme Brain-Pool et le programme d'échanges permettent d'inviter des chercheurs étrangers, tandis que le programme Post-Doc leur offre des possibilités de recherche et de formation. L'Allemagne, l'Australie, le Canada, la Corée, le Danemark, la Finlande, l'Italie, les Pays-Bas et la Pologne mettent en œuvre des dispositifs d'incitation ou de soutien en faveur du retour des scientifiques et des ingénieurs expatriés.

Les mesures prises jusqu'à présent sont le plus souvent ponctuelles et répondent à des problèmes spécifiques, comme le manque d'investissement étranger, la mobilité insuffisante des ressources humaines, et la mobilité excessive, c'est-à-dire la fuite des

cerveaux. Des approches plus globales se dessinent cependant dans certains pays. L'encadré 4.3 donnent des exemples de pratiques nouvelles et intéressantes visant à tirer le meilleur profit de l'internationalisation de la R-D.

### **Résumé concernant l'action publique**

Les recommandations sur les mesures à prendre pour répondre aux défis et aux possibilités que suscite l'internationalisation de la R-D doivent tenir compte des objectifs publics nationaux et des caractéristiques particulières des systèmes de recherche et d'innovation. Certaines conclusions générales peuvent cependant être formulées :

- Premièrement, les pays désireux d'attirer des activités étrangères de R-D doivent prêter attention aux données fondamentales de l'économie. L'investissement étranger dans la R-D est étroitement lié aux politiques qui influent sur la capacité d'attraction d'IDE en général. Des facteurs tels que la stabilité politique, les infrastructures publiques, la dimension et le degré de développement du marché, les taux d'imposition et les conditions du marché du travail jouent un rôle décisif dans les décisions d'implantation d'activités de R-D. L'action publique doit donc viser à fournir et à maintenir un environnement économique sain.
- Deuxièmement, les politiques de R-D adoptées pour faire face au défi de l'internationalisation de la R-D doivent être conçues en liaison avec les autres politiques. L'efficacité de la politique de R-D suppose une coordination entre les différents responsables des politiques, le rapprochement de la R-D et d'autres domaines de l'action publique, comme la recherche et le développement des technologies, l'innovation, l'éducation, les affaires économiques et les affaires étrangères. Il faut envisager une coopération étroite entre les organes de prise de décision, ou même un regroupement, pour guider l'établissement des priorités, mieux exploiter les synergies et optimiser ainsi le système national d'innovation (OCDE, 2005c).
- Troisièmement, les mesures qui visent à créer un environnement propice à l'innovation et à accroître les capacités scientifiques et technologiques du pays contribuent aussi à attirer des activités étrangères de R-D. Une recherche industrielle solide et dynamique, une protection efficace des droits de propriété intellectuels et une main-d'œuvre qualifiée sont des éléments déterminants pour les multinationales qui investissent dans la R-D, mais ont aussi pour effet de promouvoir la croissance des entreprises nationales. C'est pourquoi les mesures prises doivent viser aussi bien les entreprises nationales que celles qui sont détenues par des étrangers ou domiciliées à l'étranger, et ne pas créer de discrimination à l'encontre des entreprises étrangères.
- Quatrièmement, il est essentiel de constituer un cadre de conditions locales propices au développement de la R-D. L'accroissement des effectifs locaux de R-D peut créer la capacité d'absorption nécessaire pour profiter de la présence d'IDE dans la R-D, attirer de l'IDE dans ce secteur et renforcer les réseaux internationaux. Il est très important de disposer de fortes infrastructures locales à l'appui des entreprises en général et de la R-D en particulier. La constitution préalable de capacités technologiques dans les entreprises du pays est essentielle pour qu'elles soient à même d'interagir et d'absorber les connaissances mises à disposition grâce à l'IDE entrant et sortant. Il est possible d'accroître le niveau technologique du pays en créant une infrastructure locale de recherche industrielle, de développement technologique et d'innovation par des parcs scientifiques, des pépinières d'entreprises et des centres de transfert de technologies. Il

### Encadré 4.3. Pratiques observées

#### **Irlande : une approche globale**

À l'inverse d'autres pays d'Europe, l'Irlande fait reposer son développement économique rapide sur des politiques industrielles et d'importants investissements en faveur de l'innovation. Les dépenses de R-D des entreprises restent faibles, mais 80 % d'entre elles sont le fait de multinationales étrangères. On considère par conséquent que la politique volontariste adoptée par l'Irlande pour attirer les investissements étrangers est un succès. Sous l'égide de l'IDA (Industrial Development Authority), elle a acquis une réputation internationale en raison de l'importance qu'elle accorde à l'indépendance, à la continuité et à la cohérence des politiques (Tekes, 2004).

En ce qui concerne le cadre de prise de décision, les subventions proposées sont liées à des objectifs bien définis (emploi, R-D), et doivent être remboursées si ceux-ci ne sont pas atteints par les multinationales. En outre, la mise en œuvre des politiques se fait toujours en fonction de l'entreprise, et la politique irlandaise se caractérise par un ciblage sectoriel explicite. En fait, les multinationales ne sont pas attirées vers des secteurs dans lesquels l'Irlande possède un avantage de longue date, mais vers des secteurs de haute technologie; l'IDE a eu par conséquent des effets tangibles sur l'industrie irlandaise, car il a entraîné une évolution structurelle sur le plan sectoriel et régional. L'Irlande a ainsi connu ces dix dernières années une forte croissance des entrées d'IDE, dont la plus grande part est constituée d'investissements nouveaux et d'expansions plutôt que de fusions et acquisitions (Molero et Alvarez, 2004; Tavares, 2004).

Pour attirer de nouveaux investissements, l'Irlande utilise depuis la fin des années 80 un ensemble très audacieux et coûteux d'instruments destinés à renforcer les infrastructures matérielles des universités et procède à des investissements massifs de recherche stratégique dans les biotechnologies et les TIC. L'agence Science Foundation Ireland (SFI), sous l'égide du ministère de l'Industrie, offre des subventions très élevées aux chercheurs étrangers disposés à venir en Irlande créer des groupes de recherche, ainsi que des subventions plus modestes accessibles aux chercheurs locaux et étrangers. D'autres incitations sont proposées : dispositifs de mobilité pour l'accueil de chercheurs indépendants ou détenteurs des compétences essentielles, et droits d'inscription réduits pour les étudiants de troisième cycle venant de pays extérieurs à l'UE. Il existe aussi un programme en faveur de l'innovation spécialement destiné à renforcer les capacités des installations irlandaises, et les impôts sur les sociétés restent faibles (Tavares, 2004; Tekes, 2004).

#### **Finlande : le rôle de Tekes**

Dans les années 80, les programmes de l'Agence nationale de développement des technologies Tekes visaient essentiellement à faciliter la mise à disposition et la maîtrise rapides de technologies nouvelles destinées à l'industrie. Dans les années 90, la portée de ces programmes s'est élargie pour englober d'autres aspects comme les évolutions à prévoir dans l'environnement concurrentiel du secteur des entreprises et les questions de réglementation. Aujourd'hui, les programmes de Tekes couvrent un champ beaucoup plus vaste, offrant notamment la possibilité de prendre part à la constitution de réseaux et de tirer profit des retombées d'autres projets.

Plus de la moitié des financements de R-D de Tekes aux grandes entreprises vont maintenant à des programmes technologiques comportant une stratégie d'internationalisation de la R-D fondée sur quatre éléments : financement sélectif de projet, programmes nationaux en matière de technologie, promotion des activités innovantes et création d'environnements propices à l'innovation. Les programmes de Tekes sont en principe ciblés ou orientés vers un objectif précis, et ouverts aux entreprises étrangères qui peuvent y prendre part de quatre manières différentes :

- *Projets conjoints* fondés sur un objectif commun et un partage des ressources et des tâches : chaque partie prend en charge les coûts qui lui incombent et utilisent les résultats obtenus comme convenu entre les participants.



### Encadré 4.3. **Pratiques observées** (suite)

- **Sous-traitance** : les participants peuvent acquérir des services auprès d'une entité étrangère pour compléter le projet, s'ils ne peuvent les obtenir auprès de sources nationales.
- **Transfert de technologie** : les participants peuvent acquérir auprès d'entités étrangères des technologies sous licence ou en exploitation pour compléter les travaux de R-D du projet.
- **Collaboration pour la commercialisation et la diffusion des résultats du projet** : les participants peuvent s'associer à des entreprises étrangères au moment de la commercialisation.

En 2001, 36 % des programmes de développement technologique financés par Tekes faisaient intervenir une coopération internationale. Les dépenses afférentes à ces projets représentaient 45 % environ du volume total de financement fourni par Tekes; 56 % des participants venaient d'Europe, 28 % des États-Unis et 5 % du Japon (Tekes, 2004).

#### **Autriche : le programme Kplus**

Pour faire face aux défis que présentait l'amélioration de l'efficacité et de l'efficience de son système d'innovation, l'Autriche a choisi de créer de nouvelles structures de coopération entre scientifiques et industriels. Pour renforcer les capacités scientifiques dans les domaines technologiques et thématiques appropriés, elle a créé des instituts temporaires de recherche appelés centres Kplus. Ceux-ci, généralement constitués à partir de partenariats officiels entre universités et entreprises, se fondent sur le principe de non-discrimination. Les entreprises étrangères sont encouragées à participer, ce qui favorise la coopération interdisciplinaire et renforce les complémentarités dans des domaines scientifiques spécifiques.

Il existe aujourd'hui 18 centres Kplus actifs qui accomplissent des travaux de R-D dans des conditions de concurrence internationale, dans le cadre de réseaux rassemblant environ 270 partenaires de l'industrie et 150 de la science et de la technologie. Les entreprises étrangères y occupent une part importante : en 2003, 10 % des dépenses totales étaient prises en charge par des entreprises installées à l'étranger, c'est-à-dire qui n'avaient pas d'implantation en Autriche mais prenaient part à son programme de centres de compétences. Les lignes directrices du programme indiquent que la part cumulée des entreprises étrangères doit être inférieure à 25 % du volume total de chaque centre de compétences. En outre, 13 % en moyenne des entreprises participantes sont domiciliées à l'étranger, pourcentage qui atteint 34 % dans certains centres Kplus, comme le Centre autrichien de compétences en tribologie. Le pourcentage de doctorats étrangers est de 50 % dans des centres de compétences comme celui d'électrochimie appliquée.

#### **Pays-Bas : centres de jumelage**

Les Pays-Bas accueillent beaucoup d'importantes multinationales, et s'inquiètent depuis quelque temps déjà des possibilités de déplacement de la R-D d'entreprise vers d'autres pays. C'est pourquoi ils cherchent à améliorer les conditions d'innovation et, pour ce faire, à renforcer leur participation à des réseaux internationaux. Pour dynamiser l'économie, le pays a par exemple prévu de créer des centres de jumelage en associant un centre local de compétences et modèle de pépinière d'entreprises entretenant des relations stratégiques avec les grands marchés mondiaux. Les entreprises locales ont à cette fin activé leurs réseaux, auxquels ont été intégrées de grandes entreprises et universités étrangères. La création de nouvelles entreprises, en particulier dans le secteur des TIC, est encouragée par des incitations publiques en matière de financement, de conseil et de constitution de réseaux (Edler et Mayer-Krahmer, 2003).

faudrait s'efforcer par l'action publique d'attirer et de soutenir la R-D en offrant des subventions (fondées sur l'emplacement de l'entreprise et non sur ses propriétaires) et un régime fiscal favorable, une protection adéquate des droits de propriété intellectuelle (les brevets restent beaucoup plus coûteux dans l'UE qu'aux États-Unis par exemple).

- Cinquièmement, le capital humain est la pierre angulaire de la R-D. La mission principale des universités est de fournir des ressources humaines, mais c'est aussi l'une des tâches des entreprises. C'est pourquoi il faut encourager la coopération dans et entre les entreprises, les universités et les organismes publics de recherche en mettant l'accent sur l'acquisition de connaissances par le personnel local. La mobilité du personnel hautement qualifié revêt aussi une grande importance. L'action publique a moins d'influence sur les obstacles culturels et structurels, mais elle peut être axée sur l'atténuation des obstacles politiques et techniques, comme les lois sur l'immigration, la bureaucratie, la fiscalité et la législation en matière de science et technologie. Les entreprises pourraient ainsi avoir accès à des compétences étrangères et importer par cette voie des connaissances précieuses. Les mesures à prendre pour attirer et retenir la main-d'œuvre étrangère hautement qualifiée doivent figurer au premier rang des préoccupations des pouvoirs publics en matière d'internationalisation de la R-D. Ni les politiques ni les lois ne sont à même d'imposer une plus grande mobilité de la main-d'œuvre mais elles peuvent cependant la faciliter ou la gêner. Les mesures à prendre doivent porter sur l'octroi de subventions, la législation sur l'immigration et les questions fiscales. Il est essentiel que les centres de recherche d'excellence disposent d'une masse critique pour attirer des chercheurs expérimentés. L'OCDE mène actuellement des travaux qui doivent aboutir à l'établissement de bonnes pratiques dans ce domaine.

## Conclusions

Comme l'explique ce chapitre, la dimension internationale des performances de R-D est en pleine évolution. L'accroissement des flux internationaux de R-D est une tendance et une caractéristique majeures de l'économie mondiale. Les flux bruts sont en hausse et les filiales ou les entreprises étrangères accomplissent un pourcentage important des travaux de R-D dans de nombreuses économies de l'OCDE. Parallèlement, les entreprises qui ont leur siège dans certains pays de l'OCDE réalisent une part croissante de leurs recherches dans d'autres pays. La transition ne porte pas seulement sur le changement d'échelle de l'internationalisation de la R-D mais aussi sur les facteurs qui l'expliquent. Auparavant, les entreprises qui investissaient à l'étranger choisissaient plutôt de conserver leurs principales activités de création de technologies à leur siège ou à proximité. La R-D accompagne maintenant l'IDE, et les entreprises ont tendance à déplacer leurs activités de R-D pour bénéficier des connaissances réparties dans d'autres pays, soit dans des entreprises partenaires, soit dans les infrastructures publiques de la connaissance. Cette situation témoigne de la complexité croissante des bases de connaissances des secteurs de l'industrie et des services, qui amène les entreprises à se doter de stratégies mondiales pour accéder aux résultats des travaux de R-D et aux connaissances qui les intéressent. Les multinationales exploitent nécessairement des technologies multiples, qui aujourd'hui sont aussi de plus en plus dispersées géographiquement, de sorte que des stratégies d'implantation mondiale doivent être adoptées.

Cette évolution soulève des problèmes complexes sur le plan de l'action publique. Dans la plus grande partie des pays de l'OCDE, les politiques scientifiques et technologiques conservent une portée essentiellement nationale, et les pays pleinement conscients des implications de l'internationalisation que connaît la R-D sont rares. On peut l'expliquer pour partie par le fait que ces implications ne sont pas encore tout à fait claires et qu'il s'agit de toute évidence d'un domaine qui nécessite des recherches et des analyses plus approfondies. La mobilité croissante de la R-D s'accompagne d'une mobilité de plus

en plus grande des scientifiques et des ingénieurs hautement qualifiés. Cette situation a des conséquences non seulement sur les politiques d'enseignement et d'infrastructures, mais aussi sur des aspects très divers de l'action publique; politiques fiscales, cadres réglementaires et création de normes, entre autres. On peut penser par conséquent que les mesures qui influent sur les décisions d'implantation des multinationales présentent une importance grandissante pour les responsables politiques désireux d'optimiser les retombées et les autres avantages de la R-D.

Ces changements comportent une autre dimension nouvelle, celle d'une évolution des relations Nord-Sud dans la R-D mondiale. Les activités de R-D et d'innovation se déplacent vers certaines économies en développement rapide où la R-D, en particulier celle qui est liée à l'IDE, connaît une forte croissance. La situation des BRICS (Brésil, Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud) est examinée dans d'autres chapitres de cette étude, mais on peut souligner que leurs capacités d'innovation se développent et que les multinationales pensent de plus en plus à ces pays lorsqu'elles envisagent de nouvelles implantations.

### **Bibliographie**

- Archibugi, D. et J. Michie (1995), « The Globalization of Technology – a New Taxonomy », *Cambridge Journal of Economics* 19(1), 121-140.
- Archibugi, D. et J. Michie (dir. pub.) (1997), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- BAH (2005), « The Booz Allen Hamilton Global Innovation 1000: Money Isn't Everything », *Strategy + Business*, Issue 41, hiver 2005.
- Bartlett, C. et S. Ghoshal (1997), « Managing Innovation in the Transnational Corporation », dans Tushman, M. et P. Anderson (dir. pub.), *Managing Strategic Innovation and Change*, Oxford University Press, 452-476.
- Cantwell, J. (1997), « The Globalisation of Technology: What Remains of the Product Cycle Model? », pp. 215-240, dans D. Archibugi et J. Michie (dir. pub.), *Technology, Globalisation and Economic Performance*, Cambridge University Press, Cambridge.
- CNUCED (2005), *World Investment Report, Transnational Corporations and the Internationalisation of R&D*, New York et Genève.
- Criscuolo, P. et P. Patel (2003), « Large firms and internationalisation of R&D: hollowing out of national technological capacity? », document présenté à l'atelier SETI, Rome.
- Dunning, J. et R. Narula (1995), « The R&D activities of foreign firms in the US », *International Studies of Management and Organisation*, 25, 39-73.
- Edler, J. et F. Mayer-Krahmer (2003), « How International are National (and European) Science and Technology Policies? », Karlsruhe et Strasbourg (polycopié).
- Griffith, R., R. Harrison et J. van Reenen (2004), « How special is the special relationship? Using the impact of R&D spillovers on UK firms as a test of technology sourcing », Centre for Economic Performance Discussion Paper 659.
- Hagedoorn, J. (2002), « Inter-firm R&D partnership: an overview of major trends and patterns since 1960 », *Research Policy*, 31 (4), 477-492.
- Kuemmerle, W. (1997), « Building effective R&D capabilities abroad », *Harvard Business Review*, 61-70.
- McKinsey Global Institute (2005), « Addressing China's Looming Talent Shortage ».
- Molero, J. et I. Alvarez (2004), « Multinational enterprises and national systems of innovation: Background and new insights », document présenté à la conférence EIBA, Ljubljana.
- Moris, F. (2005), « Foreign Direct Investment, R&D and Innovation: Concepts and Data », document de référence présenté à la CNUCED, polycopié.
- OCDE (2005a), *Manuel de l'OCDE sur les indicateurs de la mondialisation économique*, OCDE, Paris.

- OCDE (2005b), *Compendium of Patent Statistics*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005c), *Governance of Innovation Systems*, OCDE, Paris.
- OCDE et Politique scientifique fédérale de la Belgique (2005), « Internationalisation of R&D: Trends, Issues and Implications for S&T Policies: a Review of the Literature », document de référence présenté au Forum sur l'internationalisation de la R-D, Bruxelles 29-30 mars.
- Pavitt, K. et P. Patel (1999), « Global Corporations and National Systems of Innovation: Who Dominates Whom? », Chapter 6, dans D. Archibugi, J. Howells et J. Michie (dir. pub.), *Innovation Policy in a Global Economy*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Pearce, R. et S. Singh (1992), « Internationalisation of R&D among the world's leading enterprises: survey analysis of organisation and motivation », pp. 137-162, dans O. Grandstrand, L. Hakanson, S. Sjolander (dir. pub.), *Technology Management and International Business*, Wiley and Sons.
- Rugman, A. et T. Poynter (1982), « World Product Mandate: how will MNEs respond? », *Business Quarterly*.
- Schaaper, M. (2005), « An Emerging Knowledge-based Economy in China? Indicators from OECD Databases », STI Working Paper, 2004/4, OCDE.
- Schwaag, S. (2006), « China: From shop floor to knowledge factory? », pp.227-266 in M. Karlsson (dir. pub.), *The Internationalization of Corporate R&D*, Swedish Institute For Growth Policy Studies, Suède.
- Tavares, A.T. (2004), « Public policy, FDI attraction, and Multinational Subsidiary Evolution: The contrasting cases of Ireland and Portugal », document présenté à la conférence de l'EIBA, Ljubljana.
- Tekes (2004), « Competitiveness through internationalisation: Evaluation of means and mechanisms in technology programmes », n° 10, Helsinki.
- Thursby, J.G. et M.C. Thursby (2006), « Here or There? A Survey on the Factors in Multinational R&D Location and IP Protection », Marion Ewing Kauffman Foundation, Washington, DC.
- Westney, E. (1997), « Multinational Enterprises and cross-border knowledge creation », Sloan Working Paper 159-97.

## Chapitre 5

# Marchés de la concession de brevets et innovation<sup>1</sup>

*Le présent chapitre analyse les données récentes relatives au développement des marchés de la technologie et fait le point de la situation en ce qui concerne la valorisation et l'exploitation des brevets, avec pour objectif d'informer les décideurs. Il examine la diversification des modalités selon lesquelles les entreprises visent à exploiter leur propriété intellectuelle et passe en revue diverses méthodes de valorisation des brevets. Enfin, il recense les initiatives engagées par les pouvoirs publics dans les pays de l'OCDE pour encourager et améliorer la valorisation et l'exploitation des brevets.*

## Introduction

Dans les économies fondées sur la connaissance, les actifs intellectuels tels que la propriété intellectuelle (PI), le capital humain et les capacités d'organisation jouent un rôle essentiel dans les performances des entreprises et la croissance économique. Une part croissante de la valeur marchande des entreprises semble provenir de leurs actifs intellectuels, les entreprises gérant ceux-ci plus activement pour trouver des moyens additionnels d'en tirer de la valeur. Cela est notamment évident dans le cas de la propriété intellectuelle, surtout lorsqu'il s'agit de brevets. Les entreprises qui cherchent à accroître leur avantage concurrentiel investissent de plus en plus dans la création et l'acquisition de connaissances et prennent des brevets pour un nombre croissant d'inventions. Les brevets leur permettent de mieux contrôler l'utilisation qui est faite de leurs inventions, mais offrent aussi la possibilité de transférer la technologie au moyen de licences interentreprises.

À mesure que les entreprises s'orientent vers des modèles d'innovation plus ouverts fondés sur la collaboration et l'exploitation de sources externes de connaissances, elles tirent profit de leurs brevets non seulement en intégrant des inventions protégées à des produits, procédés et services nouveaux, mais aussi en octroyant des licences à d'autres entreprises afin d'obtenir des recettes additionnelles, en acquérant des brevets auprès d'organismes des secteurs public et privé afin d'avoir accès à des technologies complémentaires, et en les utilisant comme monnaie d'échange dans les négociations engagées avec d'autres entreprises. Cette évolution confère davantage d'importance à l'existence de marchés efficaces pour l'octroi de licences technologiques, qui peuvent améliorer les processus d'innovation en facilitant les échanges d'inventions brevetées (par la vente ou l'octroi de licences) entre les acteurs des secteurs privé et public, en mettant les inventions entre les mains de ceux qui sont le plus à même de les commercialiser et en permettant aux entreprises de réunir les ensembles d'inventions nécessaires pour lancer un produit ou un service nouveau.

Le secteur privé a un rôle évident à jouer dans la poursuite de l'expansion des marchés de licences technologiques, mais les pouvoirs publics peuvent aussi contribuer dans une large mesure à rendre possible et à soutenir cette évolution. Le présent chapitre examine le rôle des marchés de la concession de brevets ou de technologies dans le domaine de l'innovation. Il explore les modalités selon lesquelles les titulaires de brevets, notamment ceux du secteur privé, gèrent leur propriété intellectuelle, en exploitant tout particulièrement les marchés technologiques pour renforcer leurs capacités d'innovation. Il recense les indicateurs disponibles concernant la dimension et le développement de ces marchés dans les principales régions de l'OCDE et met en relief les mesures que les pouvoirs publics peuvent prendre pour soutenir et stimuler le développement des marchés de licences technologiques.

## Gestion et exploitation de la PI

La concession de brevets consiste pour le titulaire d'un brevet (le donneur de licence) à permettre à une autre partie (le preneur de licence) de fabriquer, de vendre et d'utiliser

l'invention brevetée sur une base exclusive ou non exclusive, sans qu'il y ait transfert de la propriété du brevet. Dans le cas d'une licence unilatérale typique, le titulaire du brevet reçoit une rémunération financière en échange de la licence, normalement sous la forme de redevances. Dans le cas d'accords de concession réciproque de licences, toutefois, le titulaire peut autoriser une autre entreprise à utiliser son invention brevetée en échange du droit d'utiliser l'invention de cette autre entreprise, sans risque de porter atteinte au brevet. Il arrive souvent qu'aucun échange financier n'ait lieu directement.

La concession de licences peut être un mécanisme approprié pour transférer la technologie entre les donneurs de licence qui veulent tirer parti de leurs actifs technologiques et les preneurs de licence qui souhaitent compléter leurs capacités technologiques internes. Les avantages et inconvénients des licences en interne et en externe peuvent toutefois varier d'un cas à un autre (tableau 5.1). Dans certains cas, une licence de brevet en elle-même ne suffit pas pour permettre à un preneur de licence d'introduire un nouveau produit ou service sur le marché, parce qu'il faudrait pour cela un savoir-faire additionnel fourni sous la forme de documentation, de logiciels, d'échantillons, de formation et de services de consultation. Il en résulte parfois de nouvelles interactions entre les entreprises, qui peuvent, elles aussi, favoriser le transfert de la technologie.

Tableau 5.1. **Quelques avantages et inconvénients des licences**

<b>Licences en interne</b>	
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les redevances à payer au titulaire tendent à être moins coûteuses que la R-D interne.</li> <li>• La rémunération peut servir à limiter les risques si le mécanisme de paiement a été conçu de manière prudente.</li> <li>• La licence acquise abrège le temps nécessaire à la R-D et à l'introduction de nouveaux produits sur les marchés.</li> <li>• Les risques sont moindres lorsqu'une invention a déjà été commercialisée.</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Certaines restrictions dans les accords de licence peuvent poser des problèmes aux termes des lois antitrust.</li> </ul>
<b>Licences en externe</b>	
<b>Avantages</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte rentabilité, bien que les flux de recettes soient incertains.</li> <li>• La concession simultanée à des preneurs de licence multiples est possible.</li> <li>• Risques faibles comparés à ceux de l'investissement direct étranger (IDE).</li> <li>• Simplicité, lorsqu'un preneur de licence n'a pas besoin de conseils techniques ou de connaissances pratiques.</li> <li>• Pour les PME notamment, réduction des risques liés à la commercialisation, puisqu'il n'est plus nécessaire de se doter d'installations de production en aval.</li> </ul>
<b>Inconvénients</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Possibilité qu'apparaissent sur les marchés en aval des concurrents qui pourraient réduire les profits.</li> <li>• En général, le profit total est inférieur à celui de réalisations internes efficaces.</li> <li>• La rentabilité dépend en grande partie de la capacité des preneurs de licence de créer et de commercialiser l'invention.</li> </ul>

La concession de brevets sous licence contribue de plus en plus à accroître la compétitivité des entreprises et leurs capacités d'innovation. Si les brevets demeurent un outil de protection important contre l'imitation des inventions d'entreprises, ils sont aussi exploités de manière plus active pour engendrer des recettes et améliorer l'accès au financement. Selon une des enquêtes les plus détaillées sur les concessions de brevets et les tendances de l'innovation dans les entreprises (Cohen et al., 2002), parmi les différentes raisons du brevetage de produits novateurs, les plus fréquemment mentionnées par les entreprises aux États-Unis étaient d'ordre défensif : empêcher l'imitation, empêcher les autres entreprises de déposer des brevets (blocage) et éviter les procès. Une part moins importante mais non négligeable des entreprises ont indiqué que le dépôt de brevets était important également pour des raisons stratégiques : dans les négociations (par exemple, d'accords de concession réciproque de licences), pour améliorer une réputation, pour générer des recettes de licences et pour mesurer les résultats (tableau 5.2)<sup>2</sup>.

**Tableau 5.2. Raisons à l'origine de la prise de brevets dans l'innovation de produits**

En pourcentage des entreprises ayant répondu et par ordre décroissant

	United States	Japan
Empêcher l'imitation	98.9 (1)	95.5 (1)
Bloquer les autres entreprises	80.3 (2)	92.6 (2)
Éviter les procès	72.3 (3)	90.0 (3)
Utiliser dans les négociations	55.2 (4)	85.8 (4)
Améliorer la réputation	38.8 (5)	57.9 (7)
Générer des recettes de licence	29.5 (6)	66.7 (5)
Mesurer les résultats	7.8 (7)	60.1 (6)

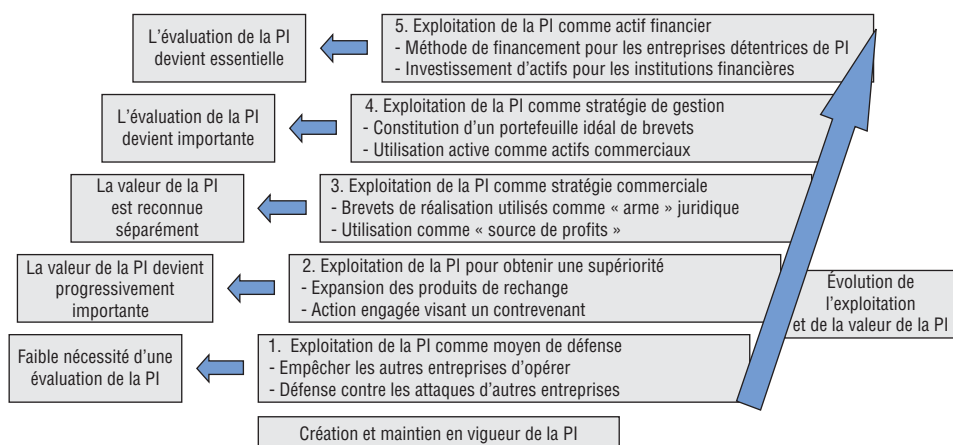
Source : Cohen et al., 2002.

Les tendances constatées récemment portent à croire qu'une part croissante des entreprises utilisent les brevets, et surtout la concession de licences, dans une optique stratégique, pour créer de la valeur. Une enquête de l'OCDE sur les entreprises a ainsi constaté que 60 % environ des entreprises qui y ont répondu avaient connu, par rapport à la décennie précédente, une augmentation des licences de brevet tant en interne qu'en externe (Sheehan et al., 2004)<sup>3</sup>. L'augmentation du nombre de brevets a été déclarée plus souvent par les entreprises de la région Asie-Pacifique et de l'Amérique du Nord que par les entreprises européennes, ce qui porte à croire que les marchés de licences en Europe pourront continuer à se développer à la faveur de mesures contribuant à réduire les coûts de transaction, notamment ceux de la recherche de partenaires, la crainte de l'opportunisme dans les négociations, etc. (Gambardella, 2005). D'après une enquête récente sur les entreprises européennes, la concession de licences constituait l'utilisation la plus répandue des brevets pour générer des recettes (88 % des entreprises qui ont répondu), devant l'utilisation dans le cadre d'une alliance ou d'un partenariat (61 %), d'une coentreprise (56 %) ou d'une vente (38 %). Cela n'est pas dû, toutefois, au fait que les licences sont considérées comme la stratégie la plus prometteuse pour générer des recettes. En fait, de nombreuses entreprises assignent une faible probabilité de succès aux efforts déployés pour commercialiser une invention au moyen de licences. Elles tendent à considérer le franchisage comme la méthode la plus efficace, bien que celui-ci soit bien moins fréquemment utilisé (DLA, 2004). Les principales raisons du peu de succès de la commercialisation au moyen de licences sont peut-être les faibles résultats obtenus par les preneurs de licence et l'insatisfaction à l'égard des accords de licence due à un manque de compétence dans les négociations.

De nombreux chercheurs et dirigeants d'entreprise font savoir que l'utilisation des brevets a évolué dans le temps, passant d'une orientation centrée essentiellement sur les applications défensives (par exemple pour empêcher les concurrents d'entrer sur les marchés ou pour obliger les contrevenants à respecter les brevets) à l'exploitation dans le cadre d'une stratégie commerciale et gestionnaire (par exemple concession de licences, constitution d'un portefeuille de brevets), puis à l'exploitation en tant qu'actif financier (c'est-à-dire pour attirer des sources externes de financement). Ces stades sont cumulatifs, et les entreprises utilisent aujourd'hui les brevets à des fins multiples, chaque stade ayant des implications propres du point de vue de la valorisation (graphique 5.1).



Graphique 5.1. **Illustration de l'évolution de l'exploitation de la PI et de la nécessité d'une valorisation**



Source : Otsuyama, 2003.

### **Gestion des actifs intellectuels et nouveaux modèles d'innovation**

La concession de brevets a été fortement stimulée par l'apparition de stratégies plus globales de gestion des actifs intellectuels (GAI). La notion fondamentale qui sous-tend ce mode de gestion a pour but d'accroître la valeur marchande des actifs intellectuels au moyen d'une valorisation et d'une gestion plus globales. Les entreprises utilisent la GAI pour évaluer leur portefeuille de brevets et rechercher les brevets non utilisés à des fins de développement interne, mais qui peuvent être concédés sous licence à d'autres sans risquer de nuire à leur propre rentabilité. Elles recherchent aussi les moyens de réduire les coûts ou d'obtenir des avantages fiscaux en abandonnant ou en transférant à des organismes à but non lucratif les brevets qu'elles n'ont pas l'intention de commercialiser elles-mêmes. Elles défendent aussi de manière plus agressive leur portefeuille de brevets.

La concession de brevets est étroitement liée à l'évolution vers des modèles d'innovation plus ouverts où les entreprises s'appuient de plus en plus sur des sources externes de connaissances et de technologies pour compléter leurs capacités internes d'innovation (Chesbrough, 2003; OCDE, 2002). Un tel modèle de gestion de l'innovation suppose davantage de recherches en collaboration et un recours plus important aux technologies d'autres organisations innovatrices, souvent au moyen de licences technologiques ou de l'acquisition d'entreprises. C'est peut-être dans le secteur des technologies de l'information et des communications (TIC) que le modèle d'innovation ouvert est le plus évident, car il permet aux entreprises de faire face à l'accélération des cycles d'innovation, à l'intensification de la concurrence mondiale, à la complexification des produits et des services, qui incorporent des technologies multiples, et à la difficulté de contrôler l'ensemble des actifs intellectuels et des personnes qualifiées nécessaires à l'innovation (Hirosaki, 2005). Mais les systèmes d'innovation ouverts existent aussi dans d'autres industries, par exemple celle des produits pharmaceutiques, où l'on pratique activement l'adoption de technologies d'entreprises biotechnologiques naissantes. Les grandes entreprises pharmaceutiques entretiennent d'importantes capacités de recherche internes, mais s'appuient de plus en plus sur des composés d'origine externe pour élargir leurs gammes de produits. En 2001, quelque 30 % des recettes des grandes entreprises pharmaceutiques sont venues de prises de brevets sur des médicaments (Kalamas et al.,

2002) et la concurrence entre preneurs de brevets dans ce domaine est devenue plus vive ces dernières années en raison du nombre limité de composés disponibles, ce qui confère aux donneurs de licence un plus grand pouvoir de négociation (Rogers, 1999). Les transactions portant sur des médicaments au stade final de fabrication se multiplient<sup>4</sup>. Les grandes entreprises pharmaceutiques ont versé à des entreprises biotechnologiques plus petites, pour des composés à un stade final, 24 millions USD environ en 1990 et en moyenne 76 millions en 2000 (Picone, 2002)<sup>5</sup>.

### **Exploitation de la valeur économique latente**

L'intérêt porté aux licences a aussi été stimulé par la reconnaissance croissante du degré de sous-utilisation systématique des brevets. On constate une forte augmentation du nombre de brevets dans le monde entier : plus de 850 000 demandes de brevets ont été déposées en Europe, au Japon et aux États-Unis en 2002, contre 600 000 environ en 1992 (OCDE, 2004a). À la fin de 2002, 5 millions environ de brevets étaient en vigueur dans le monde (OEB et al., 2004). Toutefois, plusieurs enquêtes récentes indiquent que la plupart de ces brevets ne génèrent pas directement des recettes pour leurs détenteurs, que ce soit par leur incorporation dans des produits, procédés ou services, ou par la concession de licences :

- Une enquête du *British Technology Group* portant sur 150 entreprises et institutions de recherche à fort coefficient technologique aux États-Unis, en Europe de l'Ouest et au Japon a conclu que 24 % possédaient plus de 100 brevets inutilisés et 12 % plus de 1 000, alors que 15 % seulement faisaient savoir qu'elles n'avaient pas de brevets inutilisés. Quelque 30 % des entreprises japonaises ont déclaré posséder plus de 2 000 brevets inutilisés (BTG, 1998).
- Une enquête réalisée en 2003 sur les déposants de demandes de brevets auprès de l'OEB (avec 700 réponses environ au total) a montré que la part moyenne des brevets faisant l'objet de licences d'exploitation dans un portefeuille était de 8 % parmi les entreprises japonaises, de 11 % parmi les entreprises européennes et de 15 % parmi les entreprises américaines (Roland Berger, 2005).
- Une enquête détaillée à grande échelle menée par l'Office japonais des brevets (6 700 réponses environ au total) a constaté que 30 % seulement des brevets japonais étaient exploités sur le plan interne, que moins de 10 % étaient concédés à d'autres parties et que plus de 60 % étaient inutilisés (JPO, 2004)<sup>6</sup>.

Il peut y avoir de nombreuses raisons valables pour lesquelles les titulaires de brevets s'abstiennent d'exploiter leurs inventions brevetées. Une modification des politiques commerciales ou des conditions du marché des produits peut affecter la capacité d'une entreprise d'introduire des produits ou services apparentés et l'apparition de nouvelles technologies peut rendre obsolètes les inventions existantes. D'un autre côté, la décision de ne pas exploiter une invention peut être la conséquence d'un jugement avisé sur le plan commercial, le coût du dépôt, du maintien en vigueur et de la protection des brevets étant rapporté aux avantages projetés découlant de l'exploitation. Néanmoins, la concession de brevets offre une voie de rechange pour exploiter la valeur économique des brevets inutilisés en transférant les droits aux organisations qui pourraient être plus intéressées par l'exploitation de l'invention ou plus à même de l'exploiter. Des recherches récentes révèlent que la concession de licences porte normalement sur des brevets de grande valeur. Deux enquêtes européennes (OEB et PatVal), selon des méthodes différentes, sont parvenues à des résultats similaires en ce qui concerne la répartition de la valeur des

brevets, qui s'échelonnait de zéro à plus de 300 millions EUR. La valeur moyenne des brevets concédés sous licence a été estimée à 760 000 EUR environ dans l'enquête de PatVal et à 500 000 EUR dans celle de l'OEB). La valeur moyenne de tous les brevets (concédés ou non concédés sous licence) a été établie à environ 475 000 EUR dans l'enquête PatVal<sup>7</sup>. Des études japonaises révèlent une évolution dans le temps de la valeur des brevets concédés sous licence. La valeur des licences en interne restait aux environs de 30 à 40 millions JPY, mais celle des licences en externe était passée de 40 millions JPY environ en 1999 à 80 millions en 2002 (Motohashi, 2005). Une étude des brevets aux États-Unis a aussi constaté que la valeur moyenne actuelle d'un brevet concédé un an après sa délivrance était de 130 155 USD, contre 42 426 USD pour les brevets non concédés (Serrano, 2005). L'étude a aussi constaté que les brevets précédemment concédés étaient plus susceptibles d'être renouvelés que les autres et plus susceptibles d'être concédés ou vendus une deuxième fois. Les brevets faisant l'objet d'un plus grand nombre de citations (une indication de leur qualité) étaient aussi plus susceptibles d'être concédés<sup>8</sup>.

### Recettes de licence

La concession de brevets peut procurer des avantages financiers considérables aux titulaires. Dow Chemical, par exemple, a accru ses recettes au titre de la PI, qui sont passées de 25 à 125 millions USD par an grâce aux brevets, et, avec une meilleure gestion de son portefeuille de brevets, a économisé 50 millions USD sur les coûts de la propriété intellectuelle<sup>9</sup>. Ces résultats ont été obtenus grâce à l'exploitation de 55 % des brevets de l'entreprise (en 2002) : 21 % ont été exploités dans la pratique, 9 % utilisés à titre défensif et 25 % concédés sous licence (Hillery, 2004). IBM Corp., qui a commencé à gérer plus activement ses DPI à la fin des années 90 et détenait en moyenne plus de 3 000 brevets américains par an entre 2000 et 2004, a encaissé plus de 1 milliard USD de recettes annuelles grâce aux redevances sur les licences et aux ventes de DPI; la moitié environ de ces recettes provenait de la concession de licences<sup>10</sup>. D'autres entreprises à fort coefficient technologique telles que DuPont, Merck et Amgen affichent aussi des gains considérables provenant de la concession de brevets (tableau 5.3). Texas Instruments a déclaré 391 millions USD de recettes provenant de licences en 1992 et aurait encaissé quelque 800 millions USD par an à la fin de la décennie (Rivette et Kline, 2000). Microsoft Corp. a modifié son mode de gestion de la PI afin d'être moins tributaire des droits d'auteur et du secret, favorisant désormais un plus grand recours aux brevets, en raison de l'apparition d'Internet et, par voie de conséquence, du besoin d'une ouverture et d'une transparence plus grandes des logiciels. Sa nouvelle politique de la propriété intellectuelle, annoncée en 2004, est plus ouverte à la concession sous licence de ses inventions, ce qui devrait compenser en partie le coût des licences en interne, qui est de l'ordre de 1 milliard USD<sup>11</sup>.

Tableau 5.3. Recettes déclarées provenant de licences

Millions USD

	2000	2001	2002	2003	2004	Pourcentage du revenu net (dernier chiffre disponible)
DuPont (produits chimiques)	160	155	128	141	151	8
Merck (produits pharmaceutiques)	153	126	75	87	114	2
Amgen (biotechnologie)	181	253	332	383	n.d.	17
IBM (informatique)	528	465	351	338	393	5

Source : Rapports des entreprises.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/275234730687>

Les entreprises japonaises et européennes tirent également parti de la concession de licences, notamment dans le secteur des TIC. Au cours des dernières années, Sony Corp. et Canon Inc. ont encaissé respectivement 29 milliards JPY et 20 milliards JPY environ par an, provenant de leurs activités de concession de brevets et NEC encaisse plus de 10 milliards JPY par an grâce à ce même genre d'activité (Baba, 2003). Afin d'intensifier son activité en matière de licences, NEC a lancé dans le cadre de sa stratégie d'innovation ouverte une base de données consultable énumérant les brevets pouvant être concédés à des parties tierces<sup>12</sup>. Parmi les entreprises européennes, Thomson a réussi à accroître ses recettes provenant de licences, qui sont passées de 278 millions EUR en 1999 à 462 millions EUR en 2003, soit 5.5 % du total net des ventes de 2003. Cette société compte environ 40 900 brevets et demandes de brevets en instance et a conclu 750 accords de licence contenant un mélange diversifié de produits et de services vidéo. Les dix premiers preneurs de licences de Thomson comptent pour 72 % environ de ses recettes totales provenant de licences (Thomson, 2004).

Il y a, naturellement, des limites à la capacité des entreprises de tirer parti de la concession sous licence d'inventions brevetées. Certaines entreprises hésitent à s'engager dans cette voie par crainte de perdre leur avantage concurrentiel. Elles limitent donc la concession de licences technologiques à d'autres entreprises qui opèrent en dehors de leurs domaines d'activité (Peters, 2005). Par exemple, Hitachi, qui était un des dix premiers donneurs de licences au Japon et aurait encaissé au titre de licences des recettes atteignant 43 milliards JPY au cours de l'exercice financier 2002, a modifié sa politique en matière de licences en 2003, délaissant la politique d'ouverture à l'égard de parties tierces et adoptant une stratégie plus fermée visant à préserver son avantage compétitif sur les marchés grâce à un contrôle plus strict de l'utilisation de ses inventions (Takahashi, 2005). Ce recentrage stratégique était dû en partie à l'amélioration rapide des technologies chez les concurrents coréens et chinois. Bien qu'il n'apparaisse pas clairement que ce changement sera généralisé parmi les entreprises qui poursuivent actuellement une politique ouverte en matière de licences, la détention de brevets fortement protégés semble être l'une des conditions indispensables du succès.

Par ailleurs, les entreprises peuvent aussi tirer parti financièrement de leurs brevets de façon indirecte. Certaines mettent ainsi des brevets dans le domaine public ou offrent aux preneurs éventuels des licences non exclusives sans redevances, afin de stimuler le développement d'un domaine particulier de l'activité commerciale dans lequel elles souhaitent opérer. Cette façon d'agir peut aussi servir à établir une norme sectorielle pouvant profiter au titulaire du brevet<sup>13</sup>. Ces stratégies ne rapportent pas directement un revenu sous forme de redevances mais procurent des avantages indirects tels que l'établissement rapide d'une norme *de facto* et la consolidation de la réputation du titulaire. De même, un grand nombre d'entreprises ne considèrent pas les dépenses liées aux licences de brevet en interne comme un coût (ou une perte de revenu) en lui-même, mais comme un moyen d'empêcher la violation de brevets et les litiges coûteux. Certaines entreprises suivent l'évolution des violations possibles de leurs brevets afin d'engendrer dans l'avenir des licences unilatérales ou des licences croisées. Dans une enquête récente sur la concession de brevets, par exemple, les entreprises japonaises (notamment les grandes) ont signalé que les avertissements concernant une possible violation étaient le facteur encourageant le plus fréquemment la concession de licences, même avant la publication des documents relatifs à un brevet (JTM, 2000).

### **Participation des petites entreprises aux réseaux d'innovation**

La concession de licences permet aux petites entreprises de participer davantage aux réseaux d'innovation et aux chaînes de valeur économiques. Dans de nombreuses branches d'activité, les petites entreprises n'ont ni la dimension, ni la portée, ni l'emprise commerciale requises pour tirer entièrement parti de leurs inventions brevetées. Bien qu'elles puissent s'efforcer d'intégrer à leurs opérations des installations de fabrication et des circuits de distribution en aval, afin d'augmenter le rendement de leurs investissements consacrés à l'innovation, les coûts et les risques d'échec attachés à cette politique sont élevés. Comme solution de rechange, de nombreuses petites entreprises choisissent de coopérer avec des entreprises établies pour avoir accès à ces actifs complémentaires. En pareils cas, les brevets peuvent être un mécanisme efficace pour le transfert de la technologie, permettant à la petite entreprise de profiter des flux de redevances créés par les ventes de produits et de services offerts par d'autres entreprises et utilisant ses inventions. Les licences en interne peuvent également permettre aux petites entreprises d'avoir accès à la technologie dont elles ont besoin pour compléter leurs activités de R-D, qui sont plus limitées, et de commercialiser de nouveaux produits ou services.

Les régimes de la PI influent fortement sur la façon dont les petites entreprises répondent à la question de savoir si elles doivent commercialiser elles-mêmes leurs inventions ou le faire en s'associant à d'autres, généralement plus grandes. Les recherches indiquent que des régimes assurant une solide protection de la PI sont propices à la concession de licences entre petites et grandes entreprises et à la coopération visant à réunir les actifs complémentaires des parties (Gans et Stern, 2003). Sous des régimes moins protecteurs, les entreprises naissantes et d'autres PME devront peut-être acquérir directement des actifs complémentaires afin d'éviter de perdre leur avantage comparatif. Les recherches indiquent aussi que les PME et les entreprises naissantes à fort coefficient technologique peuvent renforcer leur position de négociation vis-à-vis des grandes (par exemple au moyen d'accords de concession réciproque de licences) si elles disposent d'un portefeuille de brevets considérable (Grindley et Teece, 1997). Il a aussi été constaté qu'une augmentation de la protection des brevets (par exemple prolongation de la durée, étendue de la protection et réduction des coûts de dépôt) aboutit à un accroissement du nombre de brevets déposés par les entreprises grandes et petites, mais que seules les petites sans actifs complémentaires tendent à utiliser davantage les licences. Les grandes entreprises tendent à y recourir moins à mesure que les régimes de brevet se renforcent (Arora et Ceccagnoli, 2005).

### **Amélioration de l'accès aux brevets**

Les entreprises dans les secteurs à vocation scientifique et technologique, tels que les TIC et la biotechnologie, sont de plus en plus confrontées à la nécessité d'accéder à des domaines où l'on trouve des brevets très nombreux, qui peuvent parfois faire double emploi et créer ce que l'on appelle des accumulations de brevets. En pareille situation, les titulaires de brevets peuvent être amenés à penser que des infractions à d'autres brevets sont inévitables, et la perspective de négocier des licences pour toutes les technologies nécessaires est décourageante. Par exemple, plus de 10 000 parties détiennent plus de 90 000 brevets liés à la seule technologie des microprocesseurs (FTC, 2003). De plus, la propension à breveter dans le secteur des semi-conducteurs a doublé entre 1982 et 1992, passant de 0.3 à 0.6 brevet pour chaque million USD consacré à la R-D. Les grandes entreprises de semi-conducteurs se sont en effet lancées dans des courses aux

portefeuilles de brevets afin d'atténuer le problème de « hold-up » que posent d'autres titulaires de brevets, et de les utiliser comme monnaie d'échange pour obtenir des conditions favorables dans les négociations avec d'autres titulaires<sup>14</sup>. Dans le même temps, les nouveaux arrivants sur le marché (en particulier, les entreprises de conception ne disposant pas d'installations de fabrication) ont aussi commencé à breveter leurs inventions de manière plus agressive pour attirer des capitaux de risque et s'assurer des droits exclusifs sur des créneaux du marché des produits.

Les solutions pratiques visant à fournir une marge de manœuvre dans des milieux où les accumulations de brevets sont nombreuses comprennent le recours aux accords de concession réciproque de licences et les communautés (ou pools) de brevets (Shapiro, 2001).

- Les *accords de concession réciproque de licences* sont des échanges entre deux portefeuilles de brevets ou plus, auxquels l'on a normalement recours pour permettre l'utilisation réciproque de brevets par des titulaires multiples, cela afin d'obtenir une liberté d'opération (en évitant le risque de procédures en contrefaçon avec d'autres entreprises opérant sur des marchés de produits similaires) et d'accéder à des technologies complémentaires. À mesure que le nombre de brevets exigés pour fabriquer des produits s'accroît, les entreprises ont tendance à recourir à des accords de concession réciproque de licences couvrant tous les brevets en vigueur ou futurs dans un domaine d'utilisation particulier, sans faire expressément référence à des brevets individuels, ce qui leur permet de réduire les coûts de transaction. Bien qu'un des buts premiers de ces accords soit d'assurer la liberté d'opération, un mécanisme de paiement équilibré de redevances allant du propriétaire du portefeuille de brevets le plus faible à celui du portefeuille le plus solide peut constituer une source importante de recettes et exige l'évaluation des brevets faisant l'objet de la transaction, ce qui pourrait en augmenter sensiblement les coûts (Grindley et Teece, 1997).
- Les *communautés de brevets* consistent généralement en un ensemble de brevets nécessaires pour offrir un produit ou un service. Un des avantages des communautés (ou pools) de brevets du point de vue du preneur de brevet est qu'elles deviennent un guichet unique pour l'ensemble des brevets accumulés, ce qui peut contribuer à réduire le coût des redevances et des négociations. Afin de maximiser les avantages d'un pool de brevets, il importe d'en réunir le plus grand nombre possible tout en maintenant à un niveau commercialement raisonnable le total des redevances. La configuration du mécanisme de paiement encourageant les titulaires de brevets à se joindre à un pool de brevets est importante, notamment pour les titulaires qui pourraient souhaiter rester en dehors du pool et exiger des redevances élevées sur leurs brevets correspondants. Kato (2003) examine deux façons d'aborder ce problème. La méthode des redevances différenciées permet d'appliquer des redevances différentes à des brevets différents, en fonction de leur valeur. La méthode fondée sur les lois antitrust peut être appliquée lorsqu'une redevance demandée par un opérateur extérieur est extrêmement élevée par rapport à celles demandées pour des brevets faisant partie du pool, ce qui peut être le signe d'un abus des droits conférés par les brevets; la menace d'un procès pour violation des lois antitrust et des coûts de transaction qui y sont liés peut amener l'opérateur extérieur à réduire le niveau de ses redevances et à se joindre au pool de brevets.

On trouve dans le secteur des TIC, qui est tributaire de nombreux brevets essentiels, plusieurs communautés de brevets associées à des normes technologiques. Un exemple à cet égard est la communauté des brevets MPEG-2 qui rassemble les brevets répondant à la

norme MPEG-2. Grâce à une approbation de *facto* des autorités de réglementation, cette communauté a permis de dissiper les préoccupations relatives aux lois antitrust puisqu'elle ne comprend que des brevets essentiels complémentaires et non pas des brevets de substitution, condition qui est un des principaux facteurs déterminant si une approbation peut être délivrée pour une communauté de brevets. Toutefois, au stade de sa formation il y a eu des désaccords sur le taux de redevance de la concession de licences. Certains titulaires de brevets ont cherché à profiter du MPEG-2 en vendant des produits répondant à la norme plutôt qu'en concédant leur brevets; ils ont donc cherché de faibles taux de redevance. D'autres ont cherché à obtenir des recettes plus considérables et demandaient, par conséquent, un taux de redevance plus élevé. Des entreprises qui pensaient détenir des brevets d'une valeur critique, se sont efforcées de ne pas se joindre au pool pour qu'elles puissent demander un taux de redevance séparé plus élevé (Lerner et al., 2003). En fin de compte, c'est le taux faible qui a été adopté même si toutes les entreprises ne se sont pas jointes à la communauté des brevets. Les brevets MPEG-2 ont fait l'objet de nombreuses licences et sont reconnus comme une des communautés de brevets les mieux établies et les plus efficaces. Dans l'industrie des biotechnologies, des craintes ont aussi été exprimées quant au fait qu'à mesure que le nombre d'instruments de recherche brevetés nécessaires à la création de médicaments augmente, la R-D pourrait être entravée en raison de la difficulté à réunir les brevets nécessaires et des coûts formidables que cela pourrait entraîner<sup>15</sup>. Les communautés de brevets ont été proposées comme solution à ce problème (USPTO, 2000; JPO, 2002)<sup>16</sup>.

L'ampleur de l'effet de la prise de brevets sur l'accès aux inventions aux fins de la recherche n'est pas clairement définie. Une enquête sur les chercheurs biomédicaux des universités, des administrations publiques et des institutions sans but lucratif (Walsh et al., 2005) est arrivée à des conclusions analogues à celles d'une précédente étude (Walsh et al., 2003), à savoir que rares étaient les projets de R-D auxquels on avait mis fin en raison des difficultés à obtenir des licences auprès de propriétaires multiples de la PI. Sur 32 personnes interrogées connaissant la propriété intellectuelle détenue par des tiers et se rapportant à leurs propres travaux, quatre ont signalé des changements dans l'orientation des recherches et cinq des retards, mais aucune n'a mentionné l'abandon de recherches. Dans une autre enquête récente de l'Association américaine pour l'avancement des sciences (AAAS), toutefois, 40 % des 179 personnes qui ont répondu – dont 76 % travaillaient dans le secteur des sciences de la vie – ont indiqué que leurs recherches étaient affectées par les difficultés à accéder à des technologies brevetées : 58 % ont mentionné des retards, 50 %, une réorientation des recherches et 28 %, l'abandon des recherches. Des négociations excessivement complexes concernant les licences étaient la raison la plus fréquemment invoquée pour expliquer la réorientation ou l'abandon de leurs recherches (58 % des cas), suivie du niveau élevé des redevances individuelles (49 %) (Hansen et al., 2005). L'innovation s'appuyant de plus en plus sur la science, et la recherche pluridisciplinaire réunissant des chercheurs et novateurs issus de domaines différents, avec des pratiques également différentes en matière de protection de la PI, les limites à l'accès aux recherches risquent de se multiplier<sup>17</sup>. Les pouvoirs publics devront suivre l'évolution de la situation afin de déterminer si des mesures supplémentaires doivent être prises pour faciliter l'accès à la recherche.

## Mesure des marchés de la technologie

La dimension et l'évolution du marché des technologies concédées sous licence sont difficiles à mesurer au niveau national ou régional, en raison du manque de statistiques fiables. La plus grande partie des brevets concédés sont fondés sur des contrats privés soumis à des accords de confidentialité, ce qui signifie qu'il n'existe pas de séries de données chronologiques détaillées sur cette activité<sup>18</sup>. Les règles comptables n'obligent pas les entreprises à divulguer dans leurs états financiers le montant de leurs recettes provenant de la concession de brevets sous la forme d'un poste séparé, et bien que la plupart des pays de l'OCDE aient adopté des dispositions réglementaires sur la notification de leurs contrats de licence, celles-ci se rapportent principalement aux transactions transfrontières et les données ne sont publiées que sous une forme agrégée. En conséquence, la publication des activités en matière de concession de brevets dépend largement de la politique de chaque entreprise et, même s'il a été démontré que la divulgation d'informations sur les recettes a des effets positifs sur les investisseurs (Gu et Lev, 2004), la plupart des entreprises choisissent de ne pas rendre publiques ces informations<sup>19</sup>. En conséquence, les données disponibles sur la concession de brevets sont limitées, fragmentaires et manquent d'uniformité, malgré une demande plus forte de données systématiques, notamment de la part des chercheurs universitaires, lesquelles pourraient contribuer à la formulation de meilleures politiques fondées sur des données concrètes. Il est néanmoins possible de formuler à ce sujet certaines observations générales.

### **Tendances mondiales de la concession de brevets**

Les informations disponibles laissent entendre que les marchés de la technologie sont de plus en plus importants. Aux États-Unis, il a été estimé que les recettes provenant de la concession de brevets sous licence sont passées de 15 milliards USD en 1990 à plus de 100 milliards en 1998; les experts ont aussi estimé que les recettes pourraient atteindre 500 milliards USD par an d'ici le milieu de la prochaine décennie (Rivette et Kline, 2000). Une enquête japonaise récente montre que les licences en interne sont passées de 230 milliards JPY en 1994 à 360 milliards JPY en 2001, tandis que les licences en externe ont fait un bond, passant de 170 milliards JPY en 1994 à 420 milliards en 2002 (Motohashi, 2005). Une autre estimation, prudente, fait apparaître que le total des transactions de licence au niveau mondial (transactions intérieures et internationales réunies) a dépassé en moyenne 36 milliards USD par an entre 1990 et 1997, soit un niveau sensiblement supérieur à la moyenne estimée de 5.6 milliards USD au cours des années 80. Cette estimation comprend la valeur des paiements au titre de licences et de redevances, les prises de participation et le financement de la R-D consenti en échange de droits de licence (Arora et al., 2001).

Les disparités régionales dans le développement des marchés de technologies concédées sous licence s'observent aussi dans les paiements et les recettes au titre de redevances enregistrés dans les trois grandes régions de l'OCDE. Une enquête menée par l'Office européen des brevets en 2004 a constaté que les dépenses afférentes aux licences en interne étaient équivalentes à 5.6 % des dépenses de R-D des entreprises aux États-Unis, à 22.0 % au Japon et à 0.8 % en Europe; les redevances encaissées atteignent 6.0 %, 5.7 % et 3.1 % des dépenses de R-D aux États-Unis, au Japon et en Europe respectivement. Ces chiffres concordent généralement avec les résultats d'une précédente enquête du groupe BTG, qui a conclu que les dépenses relatives aux licences en interne au cours des années 90 étaient équivalentes à 12 % des dépenses de R-D aux États-Unis, à 10 % au Japon et à 5 % en



Europe (Gambardella, 2005). Une étude plus récente a toutefois constaté que le total de ces licences au Japon restait au niveau d'environ 3 à 4 % des dépenses de R-D entre 1994 et 2002, tandis que les dépenses au titre de licences en externe étaient passées de 0.06 % à 0.14 % des recettes totales provenant de ventes (Motohashi, 2005).

### **Différences sectorielles**

La concession de brevets varie aussi d'une industrie à l'autre, en fonction des différences concernant la dynamique de l'innovation et le rôle du brevetage dans les processus d'innovation. Anand et Khanna (2000), en se fondant sur la base de données SDC relative aux alliances stratégiques, tentent d'isoler les différences entre les industries en ce qui concerne la concession de brevets. Ils examinent ainsi les contrats de licence conclus entre 1990 et 1993 par des entreprises américaines, pour conclure que :

- *Les transactions de licence sont concentrées dans certaines industries.* Trois industries comptent pour 80 % environ des transactions de licence : industrie chimique, y compris pharmaceutique (46 %) ; équipement électronique et électrique, y compris semi-conducteurs (22 %) ; et machines et équipement industriels, y compris les ordinateurs (12 %).
- *Des relations préalables sont importantes pour la conclusion de contrats de licence.* Quelque 30 % des transactions de licence sont conclus entre des parties ayant eu des relations préalables. Cette tendance s'observe plus dans les entreprises de l'informatique et de l'électronique que dans le domaine des produits chimiques.
- *Les clauses d'exclusivité et de restriction sont plus fréquentes dans les entreprises chimiques.* Plus de la moitié des transactions dans l'industrie des produits chimiques comprennent des clauses d'exclusivité, ce qui est moins fréquent pour les ordinateurs (18 %) et l'électronique (16 %). Des restrictions portant, par exemple, sur le champ d'utilisation, le domaine géographique et la durée des contrats sont plus fréquentes pour les produits chimiques (40 %) que pour les ordinateurs et l'électronique (30 %).
- *Les accords de concession réciproque de licences sont fréquents dans le domaine de l'électronique.* Ils sont plus fréquents dans l'électronique (20 %) que dans d'autres industries (10 %). Ce mode d'opération est observé plus couramment pour les transferts de technologies non encore réalisées que pour les transferts *ex post*<sup>20</sup>.

Des différences sectorielles analogues ont aussi été signalées dans des enquêtes plus récentes. Dans l'étude de l'OCDE, ceux qui ont répondu dans le secteur des TIC étaient les plus susceptibles de déclarer une progression des licences en externe (80 % environ des réponses), ce qui porte à croire que la concession joue un rôle important comme source de recettes pour les entreprises des TIC. En revanche, ceux qui ont répondu dans l'industrie pharmaceutique étaient les plus susceptibles de déclarer une augmentation des licences en interne (80 % environ des réponses), traduisant une tendance à prendre des licences dans le domaine des petites entreprises biotechnologiques. Dans tous les secteurs, 70 % environ des réponses prévoyaient une croissance des licences de brevets en interne et en externe au cours des cinq prochaines années (Sheehan *et al.*, 2004). Une étude récente réalisée au Japon a abouti à des résultats similaires, constatant que l'industrie pharmaceutique et le secteur des TIC se classaient en tête pour les licences en interne et en externe entre 1994 et 2002 et que les entreprises plus petites et plus jeunes utilisaient les licences plus fréquemment que les entreprises établies de plus grande dimension (Motohashi, 2005).

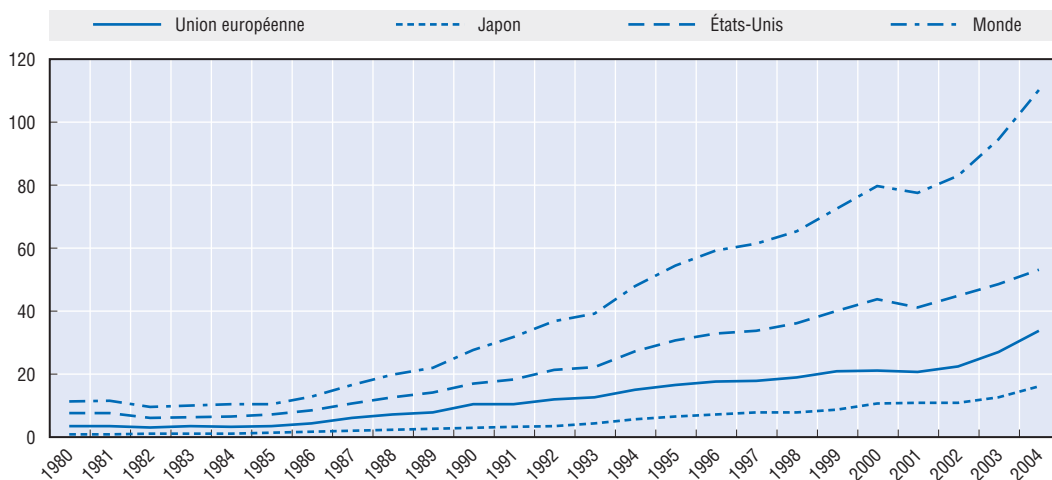
Une autre étude, fondée aussi sur des informations provenant de la base de données SDC relative aux alliances stratégiques mais exploitant des données plus récentes (1985-2002), arrive à des résultats analogues et met en évidence plusieurs facteurs qui influent positivement sur la probabilité que les entreprises vont conclure des accords de licence (Vonortas et Kim, 2004). Les sociétés commerciales tendront à conclure des accords de licence si : leurs profils technologiques se ressemblent; leurs profils commerciaux sont proches; elles ont appris à se connaître les unes les autres à l'occasion d'accords préalables; elles ont acquis une expérience indépendante préalable dans le domaine des licences; et, enfin, si la protection de la propriété intellectuelle est forte dans le principal domaine commercial du donneur de licence. Tous ces facteurs influent sur les coûts de transaction des licences et révèlent que la réduction de ces coûts a des chances d'être plus forte lorsque les licences sont négociées entre des secteurs différents, tandis que les facteurs stratégiques et liés à la concurrence peuvent jouer un rôle dominant lorsque les licences sont négociées entre des entreprises opérant dans le même domaine d'activité.

### Licences internationales

Les licences internationales comptent pour une part de plus en plus importante du total des brevets concédés. À l'échelle mondiale, les recettes au titre des licences internationales semblent être en augmentation depuis le milieu des années 80, évolution concordant avec la croissance du nombre de demandes de brevets aux États-Unis rapporté à la R-D (Arora, 2005). Le total des paiements internationaux reçus au titre de la propriété intellectuelle (brevets, droits d'auteur, marques, etc.) est passé de 10 milliards USD en 1985 à 110 milliards USD environ en 2004, dont plus de 90 % ont été enregistrés dans les trois principales régions de l'OCDE : Union européenne, Japon et États-Unis (graphique 5.2). L'évolution est analogue pour les paiements totaux, qui sont passés de 8.3 milliards USD à environ 120 milliards entre 1985

Graphique 5.2. **Recettes au titre des licences internationales**  
- **grandes régions de l'OCDE**

Milliards USD



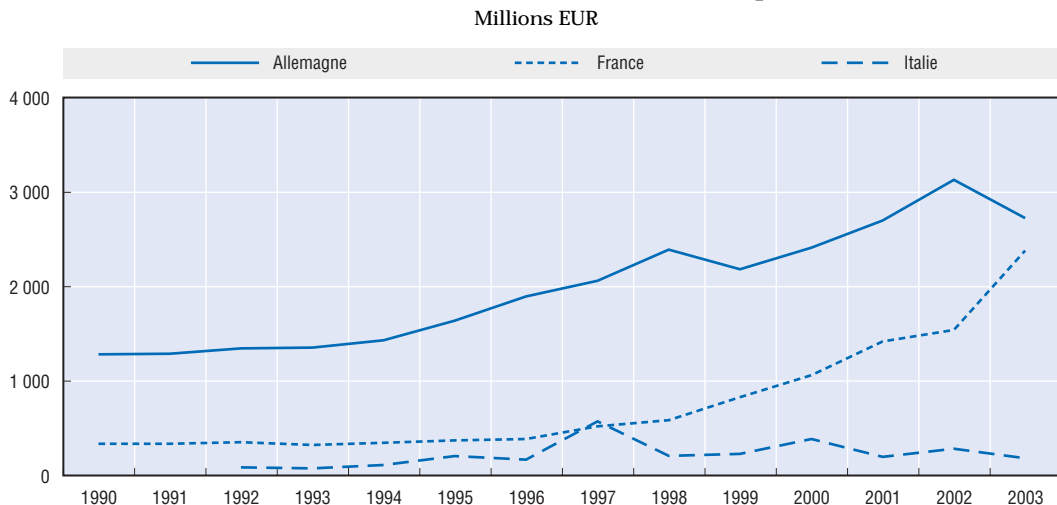
Source : OCDE, d'après la base de données de la Banque mondiale, Indicateurs du développement dans le monde, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/686506284102>

et 2004<sup>21</sup>. Les recettes demeurent considérablement plus importantes aux États-Unis que dans l'UE ou au Japon, mais leur taux de croissance dans l'UE et au Japon a été égal ou supérieur à celui des États-Unis au cours des 20 dernières années.

Au niveau national, les indicateurs concernant les licences technologiques font aussi apparaître des augmentations considérables. Dans les pays d'Europe, les données de l'OCDE sur les recettes provenant de licences et de transferts de brevets internationaux révèlent de fortes augmentations en France et en Allemagne au cours des années 90 (graphique 5.3). En France, les recettes ont progressé d'un facteur supérieur à sept entre 1990 et 2003, passant de 330 millions à 2.4 milliards EUR (sans tenir compte de l'inflation), tandis qu'en Allemagne elles ont doublé, passant de 1.3 milliard à 2.7 milliards EUR. En revanche, les recettes sont restées relativement stationnaires en Italie, entre 200 et 300 millions EUR environ par an. Au Japon, les recettes de la concession de brevets provenant de parties étrangères ont atteint un total de 340 milliards JPY pour l'exercice financier 2002 et les entreprises japonaises ont dépensé quelque 210 milliards JPY pour des licences étrangères, dégagant un excédent de 130 milliards (graphique 5.4). D'autres travaux montrent que les licences internationales ont fortement augmenté au Japon depuis 1994 et comptent pour la plus grande partie de l'accroissement de l'activité totale relative aux licences (Motohashi, 2005).

Graphique 5.3. **Recettes provenant de la concession de brevets et de ventes internationaux en Europe**

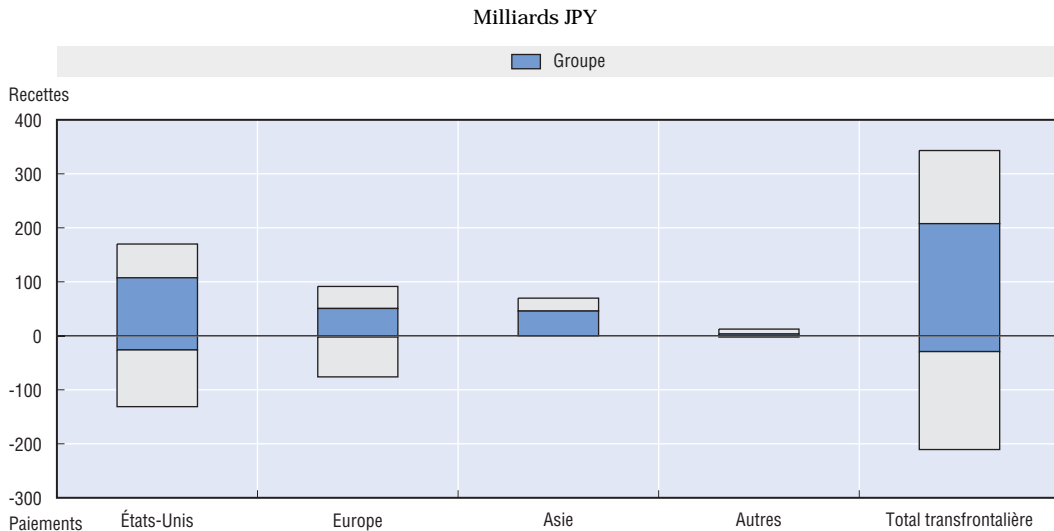


Source : Base de données de l'OCDE sur la Balance des paiements technologiques.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/555255448763>

Une grande partie des licences internationales proviennent de transactions entre des entreprises affiliées. Au Japon, par exemple, ces transactions comptent pour 60 % environ des recettes internationales en redevances et pour 14 % des paiements de redevances en 2002 (graphique 5.4). Si les transactions commerciales parmi les entreprises affiliées sont exclues, l'excédent commercial au Japon pour les licences technologiques (de 130 milliards JPY) devient un déficit de 45 milliards (JPO, 2004). Néanmoins, d'autres facteurs indiquent que la part des transactions parmi les entreprises non affiliées est en augmentation. Aux États-Unis, la part des transactions parmi les entreprises non affiliées dans la balance commerciale internationale de la propriété intellectuelle (redevances et

**Graphique 5.4. Balance internationale des paiements pour les licences de brevet au Japon, au total et pour chaque groupe, exercice 2002**



Note : Les données sont estimées d'après les réponses d'un échantillon d'entreprises.

Source : JPO, 2004.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/363573445382>

droits) a presque doublé, passant de 20 % environ en 1996 à plus de 40 % en 2001<sup>22</sup>. La part du revenu commercial allemand provenant de transactions internationales sur la propriété intellectuelle conclues avec des entreprises étrangères non affiliées a doublé, passant de 5 % environ en 2002 à 10 % en 2003 (Wurzer, 2005).

La politique menée par les pouvoirs publics joue un rôle dans les transferts internationaux de technologie. La solidité des régimes de DPI influe sur ces transferts entre les sociétés mères et leurs filiales. Une étude récente a constaté que les entreprises multinationales américaines réagissent aux modifications des systèmes étrangers de DPI (modifications qui renforcent les DPI dans les pays étrangers) en augmentant les transferts de technologie en direction de ces pays (Branstetter et al., 2004)<sup>23</sup>. Les filiales réagissent aussi à l'augmentation des transferts de technologie en accroissant leurs dépenses de R-D, afin de modifier la technologie de la société mère et de répondre ainsi aux besoins du marché local. De même, un examen des transactions de licence entre la fin des années 80 et le début des années 2000 fait apparaître qu'en général des régimes de DPI fortement protecteurs incitent à entreprendre des activités internationales en matière de licences, telles que les coentreprises et les alliances stratégiques, entre les entreprises des pays développés (donneurs de licences) et les entreprises des pays en développement (preneurs de licences). La corrélation entre le degré de renforcement des droits de licence et le niveau d'attractivité des licences semble varier d'une branche d'activité à une autre (Park et Lippoldt, 2004).

### Incitation à la concession de brevets : le rôle des institutions publiques

Différentes mesures ont été prises par les gouvernements nationaux et régionaux, les organisations internationales et les groupes d'entreprises pour stimuler et promouvoir la concession de brevets et encourager les entreprises à mieux les exploiter afin d'accroître leur compétitivité et les résultats économiques nationaux. L'élaboration d'un régime de protection de la propriété intellectuelle qui soit propice à l'innovation implique en effet

davantage que la solidité des régimes de brevets et doit s'appuyer également sur des efforts visant à faciliter la diffusion du savoir. À cet effet, les organismes publics ont pris diverses mesures destinées à améliorer la qualité des brevets, convoqué des ateliers et des séminaires, formulé des lignes directrices, révisé la législation applicable et établi des bases de données sur les brevets susceptibles d'être concédés sous licence.

Les initiatives nationales dans le domaine de la valorisation et de l'exploitation de la PI traduisent des conceptions différentes du rôle des pouvoirs publics à cet égard. Le Japon, par exemple, a adopté une orientation volontariste pour stimuler la création de valeur par exploitation de la PI : son Schéma de la politique de la propriété intellectuelle de 2002 vise à revitaliser l'économie japonaise grâce à la propriété intellectuelle et le Programme stratégique pour la propriété intellectuelle de 2006 comprend quelque 370 mesures, contre 270 en 2003<sup>24</sup>. En Allemagne, les pouvoirs publics jouent un rôle plus limité, qui consiste surtout à limiter les charges administratives imposées aux entreprises, à accroître la cohérence entre les politiques au niveau national, européen et international et à assurer le fonctionnement efficace du système des brevets (Niemeier, 2005). Aux États-Unis, l'approche est plus décentralisée et ce sont différents organismes publics qui sont chargés de résoudre des blocages spécifiques dans le système. Il existe néanmoins des similitudes entre les différentes stratégies fondamentales adoptées, comme on le verra ci-après.

### **Meilleure administration des brevets**

Une condition préalable pour améliorer l'exploitation de la valeur économique des brevets et faciliter la formation de marchés de licences est l'existence d'un système de brevetage efficace et efficient. Les brevets de grande valeur qui sont délivrés dans des délais raisonnables et que l'on peut faire valoir sur les marchés résistent à la contestation judiciaire et renforcent la confiance des innovateurs et des investisseurs dans la validité – et la valeur – d'un brevet. Assurer la qualité des brevets délivrés peut aussi contribuer à réduire le nombre de brevets de moindre valeur au sein du système. La réalisation de cet objectif suppose :

- Un examen adéquat des demandes, pour s'assurer que les brevets répondent aux critères d'utilité, de nouveauté et de non évidence du droit des brevets.
- Des délais d'examen brefs. Le temps écoulé entre le dépôt d'une demande et la décision de délivrer un brevet est une période d'incertitude juridique, qui décourage la concession de licences et en réduit la valeur, en particulier pour les inventions dans les secteurs qui évoluent rapidement.
- Des coûts de brevetage abordables, pour éviter que les coûts de dépôt et de maintien en vigueur ne découragent les inventeurs d'utiliser le système des brevets, ce qui réduirait la possibilité d'une exploitation ultérieure au moyen de licences ou d'un apport de capitaux externes. Cela ne suppose pas nécessairement une réduction des droits payables sur les brevets – un droit trop faible peut même encourager le dépôt d'inventions triviales – mais exige une corrélation entre la structure de ces droits et les ressources financières des différentes catégories d'inventeurs (par exemple des particuliers, des entreprises naissantes, de grandes sociétés multinationales).
- Une garantie de clarté et de transparence dans le processus de brevetage. Comme les documents publiés servent de base à la concession et à l'évaluation de licences, ils devraient présenter clairement les caractéristiques essentielles et le mode d'apprentissage de l'invention, de même que l'appréciation qui en a été faite par l'examineur des brevets.

La plupart des offices de brevets tels que les offices trilatéraux (l'OEB, le JPO et l'USPTO) ont déjà mis en place des processus pour satisfaire ces conditions; il faudra toutefois continuer à s'adapter à des circonstances qui évoluent et à améliorer les résultats. Par exemple, les offices trilatéraux tentent d'accroître le nombre d'examineurs de brevets afin d'accélérer les examens et d'améliorer la qualité des brevets délivrés. Le nombre d'examineurs à l'OEB et à l'USPTO est d'environ 3 500, contre 2 000 au milieu des années 90, et l'on s'efforce encore de l'accroître. Au Japon, outre le recrutement d'examineurs permanents, le JPO a pris des dispositions pour recruter des spécialistes comme examineurs sous contrat à durée déterminée, ce qui permettra d'ajouter à l'effectif une centaine d'examineurs par an entre 2004 et 2008. En 2005 le JPO comptait quelque 1 400 examineurs de brevets (1 162 permanents et 196 examineurs sous contrat à durée déterminée).

D'autres mesures peuvent être prises pour améliorer la qualité des brevets. Ainsi, l'Office des brevets du Royaume-Uni, en 2003, a été le premier office de brevets à se voir attribuer la certification ISO 9001:2000 (norme internationale sur les systèmes de gestion de la qualité). Pour obtenir cette certification de son processus d'examen, différentes opérations de l'office britannique ont été soumises à des évaluations externes couvrant la formation, les procédures d'assurance de la qualité, les systèmes informatiques, le déroulement des opérations et les relations avec la clientèle. Pour respecter la norme et garantir la qualité des recherches et des examens, des révisions du mécanisme d'assurance de la qualité sont effectuées sur des échantillons de recherches et d'examens récents. Les critères d'évaluation appliqués à l'échantillon de vérification comprennent la validité de la stratégie de recherche, les objections opposées aux déposants et la rapidité des opérations<sup>25</sup>.

La coopération internationale peut aussi contribuer à atteindre ces objectifs. Actuellement, les offices de brevets trilatéraux étudient la possibilité d'échanger entre eux les résultats des recherches et des examens sur l'état de la technique afin que les évaluations puissent être accélérées. Des études comparatives sur les méthodes d'examen (applicabilité industrielle, nouveauté, non évidence, etc.) pour d'importantes technologies naissantes, telles que la biotechnologie et les inventions liées aux méthodes commerciales, ont aussi été réalisées pour accroître la comparabilité des méthodes d'examen dans les divers offices et améliorer la qualité des brevets délivrés<sup>26</sup>. En plus des efforts entrepris sur le plan interne pour assurer la qualité, l'office du Royaume-Uni a proposé en 2002 un cadre commun d'examen de la qualité pour la phase internationale des demandes soumises en vertu du Traité de coopération en matière de brevets (PCT) (aux fins d'une recherche et d'un examen préliminaire); ce cadre a été incorporé au projet de directives relatives au PCT en 2003<sup>27</sup>.

### **Amélioration de la diffusion de l'information sur les brevets et les licences**

Les autorités publiques ont aussi un rôle à jouer pour assurer la divulgation en temps voulu de l'information concernant les brevets et, dans certains cas, les licences de brevet. Le développement des TIC, notamment avec Internet, a profondément transformé les procédures relatives aux brevets, y compris les systèmes de diffusion de l'information sur les brevets. Actuellement, de nombreux offices de brevets dans les pays développés accordent un libre accès aux bases de données consultables stockant des informations sur les demandes et les délivrances de brevets<sup>28</sup>. L'information fournie par ces bases est indispensable pour disposer de données sur l'état le plus récent de la technique et éviter une violation inattendue des droits de parties tierces et les doubles emplois dans les investissements consacrés à la R-D et dans les demandes ultérieures de brevets.

En outre, on s'est efforcé d'améliorer la diffusion des informations concernant les inventions pouvant être concédées sous licence. La Commission européenne a ainsi créé le Service communautaire d'information sur la recherche et le développement (CORDIS) qui fournit des renseignements sur les programmes de R-D de l'Union européenne et les technologies transférables<sup>29</sup>. Le ministère fédéral allemand de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) assure un financement partiel du réseau INSTI, qui regroupe 39 institutions régionales privées et publiques visant à stimuler l'innovation, l'exploitation des inventions et la promotion du système des brevets dans son ensemble<sup>30</sup>. INSTI assure un service sur Internet appelé Marché de l'innovation, qui met en contact les acheteurs et les vendeurs de technologies<sup>31</sup>. L'Office des brevets et des marques aux États-Unis (USPTO) publie un journal officiel contenant des informations sur les brevets pouvant être concédés sous licence; il estime qu'il est utilisé plus par les PME que par les grandes entreprises<sup>32</sup>.

Reprenant les opérations du JPO en 2001, le Centre national japonais pour l'information et la formation relatives à la propriété intellectuelle (NCIPI), une institution administrative indépendante, est chargé d'exécuter un programme de promotion des licences. Celui-ci comprend plusieurs éléments, notamment la création d'une base de données sur la concession de brevets. Cette base, accessible gratuitement par Internet, énumère les brevets des entreprises, organismes publics de recherche (OPR) et autres inventeurs, pouvant faire l'objet d'une licence. En mars 2006, plus de 58 000 brevets transférables avaient été enregistrés. En plus d'une description de la technologie, les informations sur les licences précisent les conditions attachées aux licences, les produits transférables, etc.<sup>33</sup>.

### **Services de jumelage**

En plus des informations communiquées aux marchés sur les brevets et les licences, plusieurs gouvernements ont pris des mesures pour faciliter plus activement le jumelage entre acheteurs et vendeurs de technologie. Ces programmes sont parfois intégrés à des programmes de vulgarisation et de formation. Comme le montrent deux enquêtes récentes, une enquête réalisée au Japon en 2003 par l'Institut japonais d'invention et d'innovation (JIII, 2003)<sup>34</sup>, et l'enquête de *Licensing Executives Society International* (LESI) menée aux États-Unis et au Canada (Razgaitis, 2004)<sup>35</sup>, l'identification d'éventuels preneurs de licences semble être un des principaux obstacles au succès de la concession de licences. Les efforts déployés par les pouvoirs publics sont variables dans ce domaine, mais visent à compléter les capacités des intermédiaires du secteur privé, dont le nombre et le champ d'opération sont en progression dans les pays de l'OCDE (encadré 5.1)<sup>36</sup>.

La Commission européenne, par exemple, a mis en place un réseau de 70 Centres relais innovation en 1995. Ces centres contribuent, entre autres, à jumeler les acheteurs et les vendeurs de technologies, y compris par le système fonctionnant sur Internet, en collaboration avec le Marché de la technologie de CORDIS, et à assurer la prestation de consultations sur l'innovation, la propriété intellectuelle, les licences et la négociation. Ils visent principalement les PME à vocation technologique. Jusqu'à présent, les Centres ont facilité la conclusion d'environ un millier d'accords de transfert de technologie, notamment la signature d'accords sur la vente, la concession sous licence, la diffusion et le développement concerté de technologies nouvelles<sup>37</sup>.

Aux États-Unis, le Centre national du transfert de la technologie (NTTC), créé par le Congrès en 1989, fournit un accès aux technologies financées par des fonds fédéraux et des services d'évaluation du marché et de commercialisation de la technologie, ainsi qu'une aide pour la recherche de partenaires stratégiques. Des technologies telles que celles

### Encadré 5.1. **PI et intermédiaires en technologie**

Les intermédiaires jouent un rôle important dans la valorisation et l'exploitation de la PI. À mesure que les processus d'innovation sont devenus plus ouverts et que les entreprises ont commencé à obtenir une plus grande partie de leur technologie auprès de sources extérieures, les marchés de la technologie se sont développés et avec eux le rôle des intermédiaires. Ceux-ci apportent une valeur ajoutée sur quatre plans différents (Stern, 2005) :

- *Connectivité* – puisqu'ils sont en relation avec les principaux contrôleurs, les fournisseurs de capitaux de risque et les PME. En outre, ils ont généralement une expérience et des connaissances concernant de nombreux secteurs et régions géographiques.
- *Confidentialité* – puisqu'ils offrent une bonne occasion pour la sélection et les entretiens initiaux. À ce stade, ils garantissent la protection du nom du client et de l'application d'une technologie.
- *Compétence* – puisqu'ils ont l'expérience des principales méthodes d'évaluation et de communication ainsi que des connaissances relatives aux marchés et au domaine des ventes. Par ailleurs, ils ont des compétences en création d'entreprises et en commercialisation.
- *Perspective extérieure* – puisqu'ils apportent une perspective extérieure en effectuant des évaluations objectives et en proposant des réflexions critiques qui sont parfois absolument indispensables au succès de l'exploitation des actifs technologiques.

Les intermédiaires peuvent revêtir différentes formes et viser des objectifs et services différents au sein de la clientèle (par exemple, entreprises multinationales, PME et universités). L'on trouve parmi eux :

- *Des organismes de gestion des licences technologiques*, qui s'occupent principalement de brevets des universités et d'autres OPR; ils ont la responsabilité de rechercher les preneurs éventuels de licences et d'en négocier la concession<sup>1</sup>. Le nombre de ces organismes a progressé à mesure que les OPR ont commencé à gérer plus activement leur PI, souvent avec l'encouragement ou l'aide de leur gouvernement.
- *Des systèmes d'intermédiation pour les transactions sur les brevets*, y compris diverses plates-formes sur le web où les titulaires de brevets affichent les inventions transférables sous licence et les parties recherchant des technologies affichent leurs besoins. Au cours des dernières années, un certain nombre de ces sites Internet ont cessé de fonctionner et une série de fusions et d'acquisitions est venue consolider le nombre d'intermédiaires restants<sup>2</sup>.
- *Des fournisseurs de services globaux*, qui assistent la clientèle dans l'acquisition et la commercialisation des brevets, et les investissements consacrés à la technologie, à la protection et au respect des brevets, aux fins de la perception de redevances, ainsi que du suivi des infractions aux brevets<sup>3</sup>.
- *Des spécialistes de domaines technologiques particuliers*, tels que la biotechnologie et la TIC, qui assurent aux organisations une large gamme de services de PI dans leur sphère de compétence<sup>4</sup>.

En général, les grandes entreprises organisent elles-mêmes la commercialisation des technologies de base liées à leurs marchés primaires, mais elles peuvent rechercher l'aide d'intermédiaires pour la commercialisation de ces technologies sur d'autres marchés et pour celle des technologies secondaires. Les intermédiaires assurent aussi des services aux PME qui souhaitent trouver de grandes entreprises pour collaborer à la réalisation et à la distribution de produits. La concession ou la prise de licences par les PME peut aboutir à des alliances stratégiques et à des licences croisées avec d'autres PME. Les intermédiaires peuvent aider les universités et les instituts de recherche à créer des entreprises dérivées et à gérer et concéder des brevets.

1. Pour de plus amples informations sur les brevets et les licences des OPR et les TLO, voir OCDE, 2003.

2. Voir, par exemple, Yet2.com, [www.yet2.com/app/about/about/aboutus](http://www.yet2.com/app/about/about/aboutus). En 2002, Scipher plc, une société mère de QED Intellectual Property Ltd., a acquis Yet2.com. QED a été acquis par Innovation Development Ltd. en 2004. Voir [www.qed-p.com/pr/2003\\_jan\\_15.htm](http://www.qed-p.com/pr/2003_jan_15.htm), [www.qed-ip.com/pr/2004\\_May\\_14.htm](http://www.qed-ip.com/pr/2004_May_14.htm).

3. Voir, par exemple, BTG, [www.btgplc.com](http://www.btgplc.com).

4. Voir, par exemple, ThinkFire Services, [www.thinkfire.com](http://www.thinkfire.com).



mises au point par la NASA sont accessibles sur Internet<sup>38</sup>. Pendant l'exercice 2002, 20 transactions de commercialisation ont été facilitées grâce à ces services et 850 personnes environ ont suivi des stages de formation.

Au Japon, le JPO et le NCIPI, outre la mise à disposition d'une base de données du NCIPI sur les brevets transférables sous licence, offrent des services de jumelage qui visent à mettre en contact les acheteurs et vendeurs d'inventions brevetées, au moyen de mécanismes tels que les foires aux licences et les services de conseillers en concession de brevets.

- *Foires aux brevets (JPO)* : Ces foires fournissent un lieu de rencontre pour les parties qui offrent ou cherchent des technologies. Au cours de l'exercice 2004, elles ont été tenues dans huit villes, plus de 600 entreprises y ont participé et plus de 170 000 personnes les ont visitées (Yonetsu, 2005).
- *Détachement de conseillers en concession de brevets (NCIPI)* : Un conseiller en concession de brevets est un expert en transfert de la technologie. En mars 2006, plus d'une centaine de conseillers avaient été détachés auprès d'administrations préfectorales, d'offices de licences technologiques (TLO), etc. Leurs activités comprennent : i) la collecte de besoins technologiques et de semences transférables, au moyen de visites d'entreprises et d'OPR; ii) le jumelage d'entreprises; et iii) l'aide à la conclusion de contrats. Leurs consultations et avis sont gratuits. L'incidence économique de ce programme a été estimée à plus de 200 milliards JPY entre 1997 et 2005; on lui attribue la conclusion de plus de 7 000 transferts de technologie et la création de plus de 1 000 emplois nouveaux entre 1997 et 2003<sup>39</sup>.

### **Aide en matière de brevets et de licences dans les organismes publics de recherche**

Les responsables politiques de la plupart des pays de l'OCDE reconnaissent la nécessité d'appuyer les efforts déployés en matière de brevets et de licences par les OPR, à la fois les universités et les laboratoires de recherche du secteur public, afin d'accroître les avantages économiques et sociaux provenant des investissements publics consacrés à la R-D, en facilitant la commercialisation des inventions. La première étape de cette action est généralement celle de réformes juridiques qui permettent aux institutions publiques de recherche de conserver leurs droits sur la PI résultant de recherches financées sur fonds publics, et qui, dans certains cas, exigent que l'on recherche les possibilités de commercialisation des inventions. Aux États-Unis, la loi Bayh-Dole de 1980 permet aux petites entreprises et aux organismes sans but lucratif, y compris les universités, de conserver la propriété d'inventions issues de la R-D financée sur fonds fédéraux. Au Japon, deux lois ont été adoptées à la fin des années 90 pour soutenir l'exploitation des brevets dans les universités. L'une d'elle vise à faciliter la création d'offices de licences technologiques; la seconde est la version japonaise de la loi Bayh-Dole. De nombreux autres pays de l'OCDE ont pris des mesures semblables<sup>40</sup>.

Dans la plupart des pays de l'OCDE, on reconnaît que même lorsque le cadre réglementaire est favorable, la promotion et l'exploitation des brevets dans les institutions publiques de recherche exigent une aide et des incitations spécifiques. Il faut doter ces institutions des ressources humaines nécessaires à une gestion efficace de la PI et des systèmes financiers et administratifs qui la soutiennent. Selon des fonctionnaires haut placés responsables du transfert de la technologie, pour être efficaces, les offices de licences technologiques ont besoin d'un personnel possédant à la fois une expérience commerciale étendue et des connaissances technologiques approfondies. Ils doivent disposer de

ressources financières suffisantes pour poursuivre leurs opérations, de façon à ne pas être tentés de se concentrer sur la création de recettes provenant de licences, au lieu de s'attacher au transfert de la technologie. Ils ont aussi besoin de mécanismes pour solliciter l'avis d'experts en PI et de juristes, ainsi que d'une définition claire de leur mission pouvant être utilisée pour évaluer comme il convient les résultats obtenus (Secher, 2005)<sup>41</sup>.

Le régime réglementaire du Japon prévoit pour les organismes publics de recherche et les offices de licences technologiques une exonération ou une réduction de 50 % des droits annuels sur les brevets et des droits sur les demandes d'examen. En outre, depuis 2002, le JPO a détaché des gestionnaires de la PI du secteur privé en tant que « conseillers en gestion de la PI » auprès des universités pour y créer des unités de gestion de la propriété intellectuelle. Les bureaux régionaux de l'économie, du commerce et de l'industrie organisent des séminaires pour les chercheurs des OPR, afin de leur expliquer comment rédiger les descriptifs de brevets, ainsi que l'importance de l'exploitation sociale des résultats de la recherche obtenus au moyen de brevets. En mars 2005, on attribuait à ces mesures une multiplication par six du nombre de demandes de brevets émanant d'OPR depuis 1999; une multiplication par sept des redevances perçues par les universités; et la création de 1 100 nouvelles entreprises issues de la recherche universitaire (Arai, 2005)<sup>42</sup>.

En Europe, les gouvernements nationaux ont aussi pris des mesures pour faciliter la gestion des brevets dans les OPR. Le BMBF en Allemagne, par exemple, apporte une aide aux universités pour la création d'agences régionales d'exploitation des brevets, telles que le Centre de brevets de la recherche allemande de la Fraunhofer Gesellschaft, qui assure la gestion des inventions provenant d'universités<sup>43</sup>. En Finlande, Tekes (l'Agence nationale de la recherche) organise périodiquement des stages de formation spécialisée pour les chercheurs, afin de les sensibiliser davantage à l'importance de la PI, y compris les modalités de brevetage. Ces mesures semblent avoir contribué à l'augmentation récente du nombre de demandes de brevets émanant de projets des universités et des PME depuis 2001. Tekes couvre aussi le coût des brevets provenant de projets de recherche des universités et des PME (Heikinheimo, 2005)<sup>44</sup>.

Au Royaume-Uni, la Lambert Review, une revue indépendante sur la collaboration entre les entreprises et les universités, a conclu en 2003 que les transferts de technologie utilisant ce moyen devraient être renforcés afin d'améliorer les résultats obtenus par le Royaume-Uni en matière d'innovation. La revue notait aussi que les principales difficultés pratiques rencontrées dans la conclusion d'accords contractuels aboutissent souvent à l'abandon de projets de collaboration. Pour améliorer ces transferts de technologie, l'office des brevets du Royaume-Uni a mis en œuvre un programme établissant un ensemble de cinq contrats types concernant la recherche en collaboration, destinés à être utilisés sur une base volontaire afin de faciliter les négociations entre les entreprises et les universités. Ces modèles regroupés sous l'appellation Lambert Model Toolkit permettent de résoudre les questions essentielles relatives à la titularité de la PI, à l'utilisation des résultats de la recherche, à la contribution financière des entreprises et aux critères de publication applicables aux universités (Cullen, 2005)<sup>45</sup>.

### **Formation, éducation et vulgarisation pour les petites entreprises**

Certains gouvernements des pays de l'OCDE ont aussi mis en œuvre des programmes de formation et d'éducation en matière de PI pour aider les titulaires de brevets à mieux en reconnaître la valeur, à mieux exploiter le système des brevets et à se consacrer plus activement aux activités dans le domaine des licences. Plusieurs de ces programmes visent

expressément les PME, qui, semble-t-il, ont une compréhension plus limitée du système des brevets et une moindre capacité à s'engager dans la voie des licences technologiques. Ces programmes d'appui aux PME qui déposent et exploitent des brevets revêtent des formes semblables à ceux des universités, avec, par exemple, la tenue de séminaires pour encourager la valorisation des ressources humaines et l'aide financière. Toutefois, dans certains cas, les décideurs doivent parfois tenir compte de leurs rôles différents dans la société lorsqu'ils formulent les programmes d'assistance.

Le BMBF en Allemagne a créé un fonds d'action pour les brevets des PME (KMU-Patentaktion) qui offre une aide financière aux PME pour couvrir les dépenses allant du dépôt des brevets à leur exploitation. L'USPTO tient une conférence annuelle d'investisseurs indépendants qui réunit des experts en licences et en commercialisation et examine notamment les besoins des petites entreprises. Les activités d'assistance et de formation de l'Administration des petites entreprises aux États-Unis comprennent des éléments relatifs à la gestion des DPI tels que la façon de protéger les inventions au moyen du système des brevets (Santamauro, 2005). En application des lois américaines, les droits sur les dépôts et le maintien en vigueur de brevets ont aussi été réduits (de 50 %) pour les PME, les inventeurs indépendants et les organisations sans but lucratif<sup>46</sup>.

Au Japon, depuis 2004, afin de faciliter la décision de déposer une demande d'examen, un organisme privé sous contrat avec le JPO assure gratuitement pour les petites entreprises des recherches sur l'état de la technique. Outre les OPR et les TLO, les petites entreprises et les entreprises à capital-risque peuvent aussi profiter du régime des droits réduits (de 50 %) appliqué aux droits annuels sur les brevets et les droits sur les demandes d'examen. Une assistance est aussi offerte aux intermédiaires du secteur privé qui aident les entreprises à suivre la filière du dépôt des brevets et de la concession de licences. Afin de créer un marché intermédiaire du secteur privé plus expérimenté dans le domaine de la PI, il a été établi un annuaire national des intermédiaires (66 intermédiaires y étaient enregistrés en août 2005) et plusieurs séminaires ont été tenus afin de leur donner la possibilité d'échanger des informations.

D'autres mesures sont en cours d'application au niveau international. Les initiatives de la Division des petites et moyennes entreprises (PME) de l'Organisation mondiale de la propriété intellectuelle (OMPI) comprennent l'organisation de séminaires et d'ateliers dans le monde entier et la diffusion d'informations sur l'Internet (articles, études de cas, etc.) sur les licences de PI, la valorisation et le financement. Un manuel de formation, « Guide sur la négociation de contrats de licence de technologie », ayant pour objet d'exposer les questions pratiques qui se posent dans le processus de négociation des accords de licences technologiques, a été publié en coopération avec le Centre du commerce international (CCI) en 2005<sup>47</sup>.

### **Instruments d'évaluation**

Pour que les marchés de la concession de brevets soient efficaces, il faut des méthodes et des instruments d'évaluation améliorés et fiables (encadré 5.2). Ceux-ci ont été proposés principalement par le secteur privé et les universités. Dans certains pays, toutefois, les pouvoirs publics ont mis au point des instruments d'analyse pour aider les entreprises à évaluer et à exploiter elles-mêmes leurs brevets. Le but en est de promouvoir l'utilisation d'un ensemble commun d'instruments bien définis permettant aux titulaires de brevets d'évaluer plus facilement et plus correctement leur portefeuille et de fournir quelques assurances concernant la justesse de l'évaluation.

### Encadré 5.2. Méthodes d'évaluation des brevets

Une meilleure évaluation peut non seulement faciliter le transfert de la technologie mais aussi permettre de suivre une gamme entière de filières pour l'exploitation de la PI. Les dirigeants d'entreprise, par exemple, devront évaluer les brevets lorsqu'ils décident ou non de déposer une demande de brevet ou d'en renouveler un, lorsqu'ils calculent les redevances attachées à des contrats de concession de brevets, lorsqu'ils apprécient la valeur d'une éventuelle fusion ou acquisition et lorsqu'ils estiment la valeur de leur propre entreprise. Les institutions financières devront calculer la valeur des brevets quand ceux-ci servent de garantie pour un prêt bancaire et les investisseurs et les analystes financiers devront évaluer les brevets pour calculer la valeur des entreprises comme base servant à leurs décisions et recommandations en matière d'investissements. Un certain nombre de méthodes différentes ont été proposées par les experts pour évaluer les brevets, dont plusieurs ont été mises en pratique. Chacune a ses avantages et ses inconvénients et il est très important de choisir la méthode la plus adaptée à chaque cas particulier. Celles utilisées à des fins commerciales peuvent généralement être divisées en deux groupes : les méthodes d'évaluation qualitatives et quantitatives. Plusieurs tentatives ont aussi été faites pour appliquer des méthodes économétriques à la mesure de la valeur économique des brevets.

#### Méthodes d'évaluation qualitatives des brevets

Les méthodes d'évaluation qualitatives pour le classement et la notation des brevets, fondées sur des facteurs tels que le poids et l'étendue des droits de brevet et leur validité juridique, ont souvent servi à assurer la gestion interne des brevets, en raison de leur relative simplicité par rapport aux méthodes d'évaluation quantitatives.

#### Méthodes d'évaluation quantitatives des brevets

La *méthode des coûts* est fondée sur le coût d'acquisition d'une invention brevetée résultant soit d'une réalisation interne soit d'une acquisition externe. Elle s'appuie sur des calculs du coût de reproduction et de remplacement de cette invention. Malgré son potentiel d'application considérable dans d'autres contextes, la méthode des coûts n'est pas couramment appliquée à l'évaluation des brevets parce qu'elle ne tient pas compte de la valeur économique future des brevets qui sont évalués.

La *méthode du marché* se sert des transactions de brevet comparables effectuées sur le marché comme base pour le calcul de la valeur d'un brevet soumis à évaluation. Toutefois, le faible nombre d'échanges et le manque de transparence concernant leurs caractéristiques rendent cette méthode moins fiable et moins utile que d'autres.

La *méthode des revenus* s'efforce de calculer la valeur actuelle d'un flux de revenus projetés découlant d'un brevet au cours de sa durée de vie économique. La méthode des flux de trésorerie actualisés permet de convertir des flux de revenus futurs estimés en une valeur actuelle, par actualisation de ces flux selon un certain taux, appelé taux d'actualisation. Une des principales difficultés rencontrées avec cette méthode est de savoir comment fixer ce taux.

#### Méthodes économétriques de l'évaluation des brevets

Les experts ont étudié différentes méthodes économétriques telles que celles fondées sur les données concernant les citations, les données sur le renouvellement et les estimations de valeur par les titulaires de brevets. Par exemple, Hall et al. (2000) ont utilisé le nombre de brevets aux États-Unis pondéré par le nombre de citations pour construire un indicateur de la qualité des brevets et ont montré que les brevets faisant l'objet de citations nombreuses (citations en aval) sont hautement prisés par les marchés. Les entreprises qui possèdent des brevets très fréquemment cités (plus de 20 citations par brevet) font apparaître une augmentation de la valeur de 50 % par rapport aux entreprises ayant le même niveau de R-D et de brevets, mais avec un volume moyen de citations.

Une des mesures les plus connues dans ce domaine est celle prise par l'Office danois des brevets et des marques (DKPTO), qui a publié en 2000 un rapport sur la gestion et l'évaluation des brevets et des marques. Le rapport comprenait deux modèles d'évaluation (méthode qualitative) des brevets et des marques, analogues à celui des indices d'évaluation des brevets publiés par le JPO (Ernst and Young et Ementor Management Consulting, 2000). En 2001, le DKPTO a publié un modèle de base de logiciel de gestion de la PI appelé IPscore®, qui aide à l'évaluation et à la gestion stratégique des brevets et des projets de développement. Le logiciel offre une méthode d'évaluation qualitative d'une technologie brevetée en lui appliquant cinq critères (situation juridique, technologie, conditions du marché, financement, stratégie). Il permet aussi d'établir des prévisions financières quantitatives concernant la valeur d'une technologie brevetée, au moyen d'informations sur les coûts de mise au point, les délais de réalisation, les conditions du marché et les conditions d'utilisation du produit (Nielsen, 2004)<sup>48</sup>. L'OEB a décidé d'acquérir les droits sur l'IPscore® auprès du DKPTO et de mettre le programme à la disposition des offices de brevets dans les États membres et leur bibliothèque des brevets. Cet instrument est destiné à assurer un examen préliminaire de la valeur d'un portefeuille de brevets et à fournir des informations pouvant être utilisées par les conseils en brevets et les investisseurs (Pompidou, 2005).

### **Réglementations et lignes directrices sur la concession de brevets**

Afin de promouvoir la concession de brevets ou de licences de technologie, des mesures ont été prises pour clarifier les règlements et les lignes directrices pouvant influencer sur le comportement des entreprises. Par exemple, la Commission japonaise du libre-échange a rédigé des lignes directrices sur les pools de brevets relatifs à des normes, afin but de clarifier les questions concernant la politique de la concurrence<sup>49</sup>. En outre, en 2005, une nouvelle loi sur les faillites a été adoptée au Japon, qui renforce la protection des preneurs de licences de PI au cas où les donneurs de licence risqueraient de se déclarer en faillite. Au niveau international, le Conseil de l'OCDE a adopté des Lignes directrices relatives aux licences sur les inventions génétiques, qui énoncent les principes et les pratiques exemplaires à suivre pour l'octroi de licences dans le domaine des inventions génétiques utilisées aux fins des soins de santé apportés aux humains<sup>50</sup>. Au niveau de l'Union européenne, un nouveau règlement d'exemption par catégorie concernant le transfert de la technologie, avec une sphère de sécurité pour l'octroi de licences de brevets, de savoir-faire et de droits d'auteur sur logiciels est entré en vigueur en 2004 dans le cadre d'un ensemble plus large de réformes du droit de la concurrence, qui devraient réduire la bureaucratie et renforcer la sécurité juridique<sup>51</sup>. Il est encore trop tôt pour connaître l'incidence de ces réformes sur les pratiques en matière de licences.

### **Incitations financières à la concession de brevets**

Certains pays ont aussi mis en place des incitations financières spécifiques pour promouvoir la concession de brevets. Les offices de brevets allemand, français et britannique ont adopté un système de licences de plein droit pour offrir aux titulaires de brevets une réduction sur les droits de renouvellement (d'environ 40 % à 50 %) en échange de quoi ils s'engagent à offrir des licences non exclusives à toute partie qui le leur demanderait<sup>52</sup>. Plusieurs entreprises ont profité des avantages de ces licences de plein droit, les grandes entreprises dans le domaine de l'électronique apparaissant comme les utilisateurs les plus nombreux de cette disposition. Il faudra continuer à évaluer ce

mécanisme pour en comprendre mieux l'incidence sur les comportements en matière de licences et connaître les types de brevets qui sont intégrés au système.

Par ailleurs, un certain nombre de pays utilisent leur régime fiscal pour encourager la concession de brevets et de licences, notamment en offrant des réductions d'impôt sur les redevances engendrées par les licences de brevet. En général, les pays d'Europe, d'Amérique du Nord et d'Asie de l'Est appliquent aux brevets un traitement fiscal analogue : les redevances perçues sont considérées comme un revenu imposable et les impôts sont payés aux taux en vigueur de l'impôt sur le revenu des entreprises ; les dépenses liées aux brevets, à l'achat de brevets et au paiement de redevances s'y rapportant sont déductibles du revenu commercial imposable et ne sont donc pas imposés. Certains pays, toutefois, offrent des incitations spéciales liées aux revenus provenant de brevets. Le gouvernement irlandais offre une exemption fiscale complète pour les revenus provenant de la concession sous licence de brevets issus de la R-D menée en Irlande. La Suisse, la Hongrie et la Corée offrent un abattement partiel, normalement de 50 %, applicable à l'impôt sur le revenu. La France offre des réductions de l'impôt sur les gains en capital, dans certaines conditions (Warda, 2006).

Les codes fiscaux peuvent aussi promouvoir le transfert de technologie en prévoyant les donations de brevets à des organismes à but non lucratif. Les services fiscaux américains ont confirmé dès 1958 que les titulaires de brevets pouvaient bénéficier d'avantages fiscaux résultant de donations de propriété intellectuelle faites aux organismes à but non lucratif (Layton et Bloch, 2004)<sup>53</sup>. Les entreprises qui font des donations de brevets peuvent éviter les coûts administratifs liés à leur maintien en vigueur et à leur renouvellement, ainsi que les coûts de gestion interne, mais le but des dispositions concernant les donations dans les codes fiscaux est d'engendrer des avantages sociaux plus étendus en donnant à une invention inexploitée une chance d'être développée et mise en pratique (Marcinkowski, 2000). Naturellement, ces donations peuvent aussi avoir d'autres avantages, par exemple en améliorant la réputation des donateurs en tant que chefs de file industriels et entreprises citoyennes, et en établissant avec les bénéficiaires des relations précieuses pouvant aboutir à la formation de coentreprises.

Dans la pratique, les avantages résultant de ces donations n'apparaissent pas clairement. Aux États-Unis, des entretiens avec plus de 80 entreprises, universités, évaluateurs de PI, et avec les services fiscaux n'ont confirmé que des avantages non quantifiables pour les donateurs et les bénéficiaires de PI, en partie du fait de leur réticence à communiquer des informations financières sur les brevets faisant l'objet d'une donation<sup>54</sup>. De plus, des doutes ont été exprimés quant aux valeurs apparemment élevées assignées à ces brevets, ce qui a amené les services fiscaux américains à examiner de manière plus attentive les donations (Layton et Bloch, 2004). Bien que les entreprises aient toujours été tenues d'engager des examinateurs indépendants pour évaluer les donations, l'application de nouvelles dispositions législatives exigerait que les abattements fiscaux au titre de donations soient fondées sur les avantages économiques effectivement obtenus grâce à ces opérations<sup>55</sup>.

## Conclusion

Les analyses présentées dans ce chapitre laissent entendre que les entreprises extraient une valeur de leurs brevets non seulement en utilisant la protection qu'ils confèrent pour occuper une position dominante sur le marché, mais aussi en encaissant

des recettes additionnelles, en accédant à des technologies complémentaires au moyen de licences et en utilisant les brevets comme monnaie d'échange lors de négociations avec d'autres entreprises (c'est le cas, par exemple, des accords de concession réciproque de licences). Une meilleure exploitation exige une plus grande efficacité du marché des licences de technologie.

Les principaux acteurs dans le développement des marchés de la technologie et la mise au point de méthodes d'évaluation s'y rapportant viendront du secteur privé, mais les pouvoirs publics ont aussi un rôle à jouer, lequel varie d'un pays à un autre et d'un organisme à un autre. On s'accorde à reconnaître qu'il incombe aux pouvoirs publics d'assurer le fonctionnement efficace des systèmes de brevets, de fournir des informations sur les demandes et les dons de brevets, et de mettre en place des structures réglementaires encourageant la gestion des brevets dans les OPR. Dans la plupart des pays, les pouvoirs publics ont aussi pris des mesures pour appuyer les programmes de sensibilisation et de formation visant des populations particulières de titulaires de brevets (par exemple les OPR, les PME), et ont parfois commencé à compléter ou à soutenir les mesures prises par les industries pour mettre au point des modèles d'évaluation. La coopération parmi les parties prenantes et la coopération entre les gouvernements peuvent contribuer à faciliter ces mesures et à définir des pratiques exemplaires. Une action internationale est nécessaire dans de nombreux domaines, y compris celui de la collecte des données concernant les marchés de la technologie, afin de mettre au point des indicateurs améliorés permettant d'analyser les politiques de manière plus fiable. Les organisations internationales peuvent à cet égard apporter une importante contribution.

## Notes

1. Ce chapitre s'appuie sur des documents présentés à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, notamment sur les parties « Rappel des faits et questions à examiner » et « Rapport de synthèse » (OCDE, 2005a et 2005b), accessibles sur [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
2. Une enquête allemande récente a conclu que l'utilisation dans les négociations était en quatrième position après la protection, le blocage et la consolidation d'une réputation. L'utilisation lors de négociations s'est révélée particulièrement importante pour les petites entreprises comptant moins de 50 salariés (BMBF, 2004).
3. Le nombre total de réponses est de 105. La ventilation sectorielle est la suivante : produits chimiques (hors produits pharmaceutiques) (21), produits pharmaceutiques (22), information et communications (13), machines (33) et divers (16). Ventilation géographique : Asie-Pacifique (17), Europe (68) et Amérique du Nord (20).
4. Les médicaments au stade final sont attractifs parce qu'ils permettent de réduire les risques de la mise au point de produits pharmaceutiques et de générer des flux immédiats de recettes (Picone, 2002; Rogers, 1999), et cela bien que ces médicaments soient dix fois plus coûteux que les médicaments à un stade initial de fabrication et qu'un tiers environ de toutes les transactions de licence aient lieu à un des stades initiaux (Kalamas *et al.*, 2002).
5. Les entreprises pharmaceutiques établies ne pratiquent pas aussi activement la concession de licences en externe. Entre 1995 et 1998, environ 50 transactions de licences en externe seulement ont été conclues par les dix premières entreprises pharmaceutiques aux États-Unis, contre plus de 200 licences en interne. Les facteurs pouvant expliquer l'hésitation des grandes entreprises pharmaceutiques à recourir aux licences en externe sont le souci de protéger leur propriété intellectuelle, la crainte que les petites entreprises (les preneurs de licences) ne parviennent pas à mettre au point et à commercialiser avec profit des produits finis, et la faible priorité accordée aux licences en externe par leurs dirigeants (Rogers, 1999).

6. Le JPO mène depuis 2002 une enquête annuelle sur les activités liées à la PI. Les entreprises qui ont répondu ont été interrogées sur : i) leur utilisation des DPI; ii) la situation de leur exploitation des DPI; iii) le solde des recettes provenant de licences sur les DPI; iv) les opérations effectuées dans les divisions responsables de la PI; et v) les procès en violation des DPI.
7. L'enquête de l'OEB (réalisée en 2004) a calculé la valeur des brevets concédés d'après les redevances moyennes perçues par un titulaire de brevet (une entreprise) divisées par le nombre de brevets concédés. L'enquête PatVal, qui portait sur 9 000 brevets environ en Allemagne, en Espagne, en France, en Italie, aux Pays-Bas et au Royaume-Uni en 1993-97, demandait quel serait le prix minimum auquel les déposants vendraient un brevet si on les invitait à le faire.
8. L'étude montrait aussi que la valeur d'un brevet diminue avec l'âge. La valeur médiane estimée d'un brevet un an après son attribution était de 57 900 USD, ceux du percentile 99.8 ayant une valeur de 1 185 477 USD. Les brevets de quatre ans d'âge avaient une valeur moyenne de 43 350 USD, mais ceux du percentile 99.8 conservaient la valeur élevée de 1 226 341 USD. Un brevet avec une seule citation après huit ans avait une probabilité d'être concédé estimée à 0.0177; les brevets avec 60 citations une probabilité d'être concédés de 0.038; et ceux avec 100 citations une probabilité de 0.063.
9. Voir [www.ipambestpractices.com/Info/GordonP %20bio.pdf](http://www.ipambestpractices.com/Info/GordonP%20bio.pdf).
10. IBM a obtenu plus de brevets aux États-Unis que n'importe quelle autre organisation du secteur privé au cours des 12 dernières années. Voir [www.uspto.gov/web/offices/com/speeches/05-03.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/com/speeches/05-03.htm). Les recettes déclarées provenant de licences et de ventes de la PI étaient de 1.4 milliard USD en 2000, de 1.2 milliard en 2001, de 0.86 milliard en 2002, de 0.9 milliard en 2003 et de 0.86 milliard en 2004. Ces données sont extraites des rapports annuels de l'entreprise.
11. Résumé des observations de David Kaefer, directeur du Développement commercial, Microsoft Corporation, faites au Forum de l'OCDE sur la performance des entreprises et les actifs intellectuels, 6 octobre 2004. Voir [www.oecd.org/dataoecd/51/13/33848750.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/51/13/33848750.pdf).
12. Pour de plus amples détails voir [www.ipr-nec.com/en/](http://www.ipr-nec.com/en/).
13. Par exemple, en 2005 la société IBM a annoncé qu'elle accordait aux individus et groupes travaillant sur des logiciels à source ouverte un libre accès à 500 de ses brevets sur des logiciels, et a proposé de créer une communauté de brevets pour stimuler l'innovation dans ce domaine. Des annonces faites ultérieurement rendaient accessibles des ensembles de brevets liés à l'utilisation des TIC aux fins de la santé et de l'éducation. Voir [www1.ibm.com/businesscenter/venturedevelopment/us/en/featurearticle/gcl\\_xmlid/26770/nav\\_id/inthenews](http://www1.ibm.com/businesscenter/venturedevelopment/us/en/featurearticle/gcl_xmlid/26770/nav_id/inthenews).
14. L'intensité des brevets a diminué dans l'industrie pharmaceutique entre 1982 et 1992, tombant de 0.2 brevet environ à 0.1 brevet pour chaque million USD consacrés à la R-D. Hall et Ziedonis (2001) attribuent la forte propension à breveter dans l'industrie des semi-conducteurs à un ensemble de modifications favorables aux brevets, notamment la création en 1982 d'une Cour d'appel du Circuit fédéral des États-Unis (qui a connaissance des affaires liées aux DPI), le succès des procès en infraction aux brevets (par exemple Polaroid c. Kodak) et la confirmation des brevets obtenue auprès des tribunaux par les entreprises (par exemple, Texas Instruments).
15. Cette situation est couramment appelée la « tragédie de l'anti-communauté », qui est l'antithèse de la « tragédie de la communauté ». Celle-ci se produit lorsque l'on tend à surexploiter des ressources détenues en commun. Au contraire, la tragédie de l'anti-communauté a lieu lorsque les ressources sont privatisées par des propriétaires multiples et que l'on tend à sous-utiliser des ressources en raison de difficultés rencontrées dans les négociations avec les propriétaires portant sur l'autorisation de les utiliser. Voir Heller et Eisenberg (1998).
16. Les communautés de brevets relatifs aux puces à ADN ont été proposées au Japon (JPO, 2002). Aux États-Unis, l'Office des brevets et des marques (USPTO) a publié en 2000 un Livre blanc examinant les avantages de la mise en commun des brevets biotechnologiques (USPTO, 2000).
17. Telle était l'une des conclusions d'une conférence sur l'utilisation des inventions brevetées aux fins de la recherche, organisée par l'OCDE, le Conseil espagnol de la recherche ainsi que l'Office espagnol des brevets et marques, en mai 2006.
18. Certaines lois relatives aux brevets exigent l'enregistrement des licences; la plupart des contrats de licence, toutefois, ne sont pas enregistrés.
19. D'après leur enquête, Gu et Lev (2004) ont estimé que la moitié environ des entreprises pratiquant la concession de brevets ne divulguent pas le montant de leurs recettes au titre de redevances.



20. Cette tendance s'observe aussi au Japon. En effet, la proportion des licences croisées par rapport aux licences en externe est de 90 % environ dans l'industrie électronique, tandis qu'elle est inférieure à 20 % dans l'industrie chimique (JPO, 2004).
21. La définition des paiements et des recettes dans le flux des licences au niveau mondial, utilisée par les Indicateurs du développement dans le monde de la Banque mondiale, est la suivante : les redevances et les droits sur les licences sont les paiements et les recettes entre résidents et non résidents pour l'utilisation autorisée de droits incorporels, non produits, non financiers et exclusifs (tels que les brevets, les droits d'auteur, les marques, les procédés industriels et les franchises) et pour l'utilisation, en vertu d'accords de licence, d'originaux effectivement réalisés de prototypes (tels que les manuscrits et les films).
22. Les comptes des redevances et droits sur les licences couvrent les transactions avec des non résidents relatives à des techniques, procédés, formules brevetés et non brevetés, et autres droits de propriété intellectuelle incorporels, utilisés dans la production de biens; les transactions portant sur des marques, des droits d'auteur, des franchises, des droits d'émission radiophonique et autres droits incorporels; et les droits de distribution, d'utilisation et de reproduction de logiciels d'usage général. Voir Bureau of Economic Analysis (2002) des États-Unis, Survey of Current Business, à l'adresse [www.bea.gov/bea/ARTICLES/2002/10October/1002InServ.pdf](http://www.bea.gov/bea/ARTICLES/2002/10October/1002InServ.pdf).
23. Cette étude examine les redevances versées par les filiales multinationales américaines établies dans 12 pays étrangers qui ont entrepris une réforme des DPI.
24. Le programme stratégique est révisé tous les ans. Les principales réalisations liées à ce programme sont : i) la création d'un haut tribunal de la PI; ii) la création de centres de la propriété intellectuelle universitaire; iii) la mise en œuvre de mesures contre la contrefaçon et le piratage; iv) l'augmentation du nombre d'examineurs de brevets; v) la mise en œuvre de mesures en faveur des industries de contenu; et vi) la promulgation de 18 lois concernant la PI (on en comptait plus de 25 en juin 2006) (Arai, 2005). Pour la version 2006, voir [www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kettei/060609keikaku.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/titeki2/kettei/060609keikaku.pdf) (en japonais).
25. Voir [www.patent.gov.uk/patent/quality/index.htm](http://www.patent.gov.uk/patent/quality/index.htm).
26. Voir [www.jpo.go.jp/torikumi\\_e/kokusai\\_e/tws/new.htm](http://www.jpo.go.jp/torikumi_e/kokusai_e/tws/new.htm).
27. Voir [www.wipo.int/pct/reform/qualityframework/fr/](http://www.wipo.int/pct/reform/qualityframework/fr/).
28. Des liens avec l'Industrial Property Digital Library (IPDL) sont fournis par plusieurs offices de brevets sur [www.ipdl.ncipi.go.jp/links\\_e.htm](http://www.ipdl.ncipi.go.jp/links_e.htm) et par l'IPDL au Japon sur [www.ipdl.ncipi.go.jp/homepg\\_e.ipdl](http://www.ipdl.ncipi.go.jp/homepg_e.ipdl).
29. Voir [www.cordis.lu/fr/home.html](http://www.cordis.lu/fr/home.html).
30. Voir [www.insti.de](http://www.insti.de) (en allemand).
31. Voir [www.innovation-market.de](http://www.innovation-market.de) (en allemand). Par ailleurs le BMBF a créé un réseau national de clubs d'inventeurs exclusivement pour les inventeurs, étudiants, apprentis et élèves.
32. Voir [www.uspto.gov/web/offices/com/sol/og/2005/week06/patlics.htm](http://www.uspto.gov/web/offices/com/sol/og/2005/week06/patlics.htm).
33. Accès à la base de données à l'adresse [www.ryutu.ncipi.go.jp/en/db/index.html](http://www.ryutu.ncipi.go.jp/en/db/index.html).
34. Ceux qui ont répondu, à savoir 695 entreprises, universités et organisations de gestion des licences technologiques, avaient été priés d'indiquer les obstacles s'opposant au succès des négociations sur les licences. Le manque d'informations sur d'éventuels preneurs de licences (28.1 %) est le deuxième obstacle le plus important, après la difficulté liée à la validité de l'évaluation des brevets (67.3 %).
35. Le nombre total de ceux qui ont répondu était de 229; 26 % des éventuels preneurs de licences ont été identifiés comme détenteurs d'actifs intellectuels pouvant être concédés par licence et 27 % des négociations ont commencé après leur identification.
36. Il ne faut pas confondre les intermédiaires avec ceux qu'on appelle les « trolls du brevetage », qui acquièrent à bas prix des brevets inexploités – par exemple ceux d'entreprises qui ont fait faillite – et s'efforcent de gagner de l'argent au moyen de dommages-intérêts ou de droits sur les licences en intentant des procès ou en menaçant d'autres entreprises de procès en infraction aux brevets. Une législation récente déposée devant le Congrès des États-Unis (loi sur les brevets de 2005) contient des dispositions limitant (directement ou indirectement) les activités de ces trolls.
37. Voir <http://irc.cordis.lu/>.
38. Voir [www.nttc.edu/default.asp](http://www.nttc.edu/default.asp).
39. Voir [www.ryutu.ncipi.go.jp/about/seika\\_i.html](http://www.ryutu.ncipi.go.jp/about/seika_i.html) (en japonais) et [www.ryutu.ncipi.go.jp/en/pdf/guide-e.pdf](http://www.ryutu.ncipi.go.jp/en/pdf/guide-e.pdf) (en anglais).

40. Voir OCDE (2003) et OCDE (2004b) pour un compte rendu de ces mesures.
41. Selon les experts en licences, le nombre d'entreprises dérivées issues d'un office public de transfert de la technologie n'est pas une mesure adéquate des résultats obtenus. Au contraire, l'évaluation doit se fonder sur la mission de l'office, qui peut être orientée davantage vers la création de revenus ou vers le transfert et la diffusion de nouvelles connaissances technologiques (Secher, 2005).
42. Selon le Programme stratégique pour la propriété intellectuelle de 2006, le Japon comptait fin mars 2006 environ 1 500 entreprises issues de la recherche universitaire.
43. Cette agence s'occupe aussi de l'exploitation d'inventions mises au point par les PME et des inventeurs individuels.
44. La mission première de Tekes est de promouvoir les projets de recherche entrepris par les universités, les PME et les grandes entreprises, afin d'assurer la compétitivité des industries et du secteur des services en Finlande, en contribuant au développement d'applications technologiques de grande valeur (Heikinheimo, 2005).
45. Pour de plus amples informations et pour la version Internet de ces modèles, voir [www.innovation.gov.uk/lambertagreements/](http://www.innovation.gov.uk/lambertagreements/). La version CD-ROM est aussi disponible auprès de l'Office des brevets du Royaume-Uni, voir [www.patent.gov.uk/about/ippd/knowledge/lambert.htm](http://www.patent.gov.uk/about/ippd/knowledge/lambert.htm).
46. 35 USC 41.
47. Voir [www.wipo.int/sme/fr/documents/guides/technology\\_licensing.htm](http://www.wipo.int/sme/fr/documents/guides/technology_licensing.htm).
48. Voir [www.dkpto.dk/int/patents/ipscore.htm](http://www.dkpto.dk/int/patents/ipscore.htm).
49. Voir [www.jftc.go.jp/pressrelease/05.june/05062902.pdf](http://www.jftc.go.jp/pressrelease/05.june/05062902.pdf) (en japonais).
50. Voir [www.oecd.org/sti/biotechnology/licensing](http://www.oecd.org/sti/biotechnology/licensing).
51. Voir le communiqué de presse (réf. IP/04/470) à l'adresse <http://europa.eu.int/rapid/pressReleasesAction.do?reference=IP/04/470&format=HTML&aged=0&language=FR&guiLanguage=fr>.
52. Pour de plus amples informations sur le système du Royaume-Uni voir [www.patent.gov.uk/patent/indetail/loflight.htm](http://www.patent.gov.uk/patent/indetail/loflight.htm). L'Office des brevets et des marques en Allemagne fournit une base de données consultable sur les licences de plein droit inscrites au registre des brevets, à l'adresse <https://dpinfo.dpma.de>.
53. Le recours aux donations de brevets pour obtenir un abattement fiscal n'a reçu que peu d'attention jusqu'à la fin des années 90. En 1996, Dow Chemical a donné des brevets à Case Western University, après quoi les donations faites aux organismes sans but lucratif sont devenues plus courantes parmi les grandes entreprises ayant d'importants programmes de R-D telles que Procter and Gamble, Boeing, Caterpillar et Eastman Chemical (Layton et Bloch, 2004).
54. Garantir les avantages financiers des donations de brevets semble être une question qui se pose de manière plus sérieuse pour les organismes à but non lucratif que pour les entreprises donatrices parce que les bénéficiaires doivent s'acquitter d'un droit de maintien en vigueur après avoir reçu un brevet à titre de donation. Par exemple, l'université de Virginie a reçu à titre de dons des brevets estimés à plus de 7 millions USD, mais n'a pas été en mesure de les commercialiser avec succès. Pour finir, l'université les a mis dans le domaine public pour ne plus avoir à payer des droits de maintien en vigueur. Voir [www.m-cam.com/downloads/20030108\\_donation-whitepaper.pdf](http://www.m-cam.com/downloads/20030108_donation-whitepaper.pdf).
55. La loi américaine sur la création d'emplois, adoptée par le Congrès à la fin de 2004, modifie la base servant à calculer l'abattement fiscal au titre de donations de brevets. En vertu de la nouvelle règle, le donateur peut déduire des fractions (10 % à 100 %) du revenu provenant de l'exploitation des brevets initiaux pendant un nombre limité d'années suivant la donation (Warda, 2005).

## **Bibliographie**

- Anand, B.N. et T. Khanna (2000), « The Structure of Licensing Contracts », *Journal of Industrial Economics*, 48(1), 103-135.
- Arai, H. (2005), « Strategy in Japan on IP Valuation and Exploitation », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).

- Arora, A. (2005), « Patents: Who Uses Them, for What and What Are They Worth? », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMW, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Arora, A. et M. Ceccagnoli (2005), « Patent Protection, Complementary Assets, and Firms' Incentives for Technology Licensing », à paraître dans *Management Science*.
- Arora, A., A. Fosfuri et A. Gambardella (2001), *Markets for Technology: The Economics of Innovation and Corporate Strategy*, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Baba, R. (2003), « Are Patent Strategies of Japanese Companies OK? », chapitre introductif, dans Samejima, M., (dir. pub.), *Patent Strategy Handbook*, Chuokeizai-sha, Tokyo.
- Branstetter, L.G., R. Fisman et C.F. Foley (2004), « Do Stronger Intellectual Property Rights Increase International Technology Transfer? Empirical Evidence from US Firm-Level Panel Data », World Bank Research Working Paper, n° 3305.
- British Technology Group (BTG) (1998), *IPR Benchmark Study*.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation: The new imperative for creating and profiting from technology*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Cohen, W.M., A. Goto, A. Nagata, R.R. Nelson et J.P. Walsh (2002), « R&D Spillovers, Patents and the Incentives to Innovate in Japan and the United States », *Research Policy*, 31, 1349-1367.
- Cullen, L. (2005), « Exploitation through Collaboration: Saving Time and Cost Negotiating IP Rights », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMW, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- DLA (2004), *European Intellectual Property Survey*.
- Ernst and Young, et Ementor Management Consulting (2000), *Management and Evaluation of Patents and Trademarks, Consultants' Analysis Report for Danish Patent and Trademark Office*, [www.innovationskraft.dk/publications/reports/analysis\\_patent\\_trademark/management\\_and\\_evaluation\\_of\\_patents\\_and\\_trademarks.pdf](http://www.innovationskraft.dk/publications/reports/analysis_patent_trademark/management_and_evaluation_of_patents_and_trademarks.pdf).
- Federal Trade Commission (FTC) (2003), *To Promote Innovation: The Proper Balance of Competition and Patent Law and Policy*, [www.ftc.gov/os/2003/10/innovationrpt.pdf](http://www.ftc.gov/os/2003/10/innovationrpt.pdf).
- Gambardella, A. (2005), « Assessing the Market for Technology in Europe », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMW, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Gans, J.S. et S. Stern (2003), « "The Product Market and the Market for Ideas": Commercialization Strategies for Technology Entrepreneurs », *Research Policy*, 32, 333-350.
- Grindley, P.C. et D.J. Teece (1997), « Managing Intellectual Capital: Licensing and Cross-licensing in Semiconductors and Electronics », *California Management Review*, 39(2), 8-41.
- Gu, F. et B. Lev (2004), « The Information Content of Royalty Income », *Accounting Horizons*, 18(1), 1-12.
- Hall, B.H., A. Jaffe et M. Trajtenberg (2000), « Market Value and Patent Citations: A First Look », NBER Working Paper 7741.
- Hall, B.H. et R.H. Ziedonis (2001), « The Patent Paradox Revisited: An Empirical Study of Patenting in the US Semiconductor Industry, 1979-1995 », *RAND Journal of Economics*, 32(1), 101-128.
- Hansen, S., A. Brewster et J. Asher (2005), « Intellectual Property in the AAAS Scientific Community: A Descriptive Analysis of the Results of a Pilot Survey on the Effects of Patenting on Science », <http://sippi.aaas.org/survey/>.
- Heikinheimo, R. (2005), « Valuation of Intellectual Property in Tekes Decision Making », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMW, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Heller, M.A. et R.S. Eisenberg (1998), « Can Patents Deter Innovation? The Anticommons in Biomedical Research », *Science*, 280, 698-701.
- Hillery, J.S. (2004), *Securitization of Intellectual Property: Recent Trends from the United States*, [www.iip.or.jp/summary/pdf/WCORE2004s.pdf](http://www.iip.or.jp/summary/pdf/WCORE2004s.pdf).

- Hirosaki, B. (2005), « Intellectual Asset Strategy at NEC: Integration of Business Strategy and Open Innovation », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Japan Institute of Invention and Innovation (JIII) (2003), *Survey on Patent Valuation System in Patent Licensing Market*, JIII, Tokyo.
- Japan Patent Office (JPO) (2002), *Survey on Technology Trend of Patent Application: Post Genome Related Technology*, JPO, Tokyo.
- Japan Patent Office (JPO) (2004), *Results of the Survey on Intellectual Property-Related Activities, 2003*, JPO, Tokyo.
- Japan Technomart Foundation (JTM) (2000), *Report on Follow up Survey on Patent Licensing Promotion Policy*, JTM, Tokyo.
- Kalamas, J., G.S. Pinkus et K. Sachs (2002), « The New Math for Drug Licensing », *The McKinsey Quarterly*, 4.
- Kato, H. (2003), « Technical Standards and Patent Pools: Actual Conditions and Problems », dans *Trends of Licensing Agreements in the Industrial Sector and Subsequent Economic Problems*, Institute of Intellectual Property, Tokyo.
- Layton, R. et P. Bloch (2004), *IP Donations: A Policy Review*, International Intellectual Property Institute, Washington, DC, [www.iipi.org/reports/IP\\_Donations\\_Policy\\_Review.pdf](http://www.iipi.org/reports/IP_Donations_Policy_Review.pdf).
- Lerner, J., J. Tirole et M. Strojwas (2003), « Cooperative Marketing Agreements between Competitors: Evidence from Patent Pools », NBER Working Paper 9680.
- Marcinkowski, M. (2001), *Donating Intellectual Assets. re: Business*, PricewaterhouseCoopers.
- Ministère fédéral de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) (2004), *Technologie und Qualifikation für neue Märkte*, [www.technologische-leistungsfahigkeit.de/de/1869.php](http://www.technologische-leistungsfahigkeit.de/de/1869.php).
- Motohashi, K. (2005), « Understanding Technology Market: Quantitative Analysis of Licensing Activities in Japan », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Nielsen, P.E. (2004), « Evaluating Patent Portfolios – A Danish Initiative », *World Patent Information*, 26, 143-148.
- Niemeier, W. (2005), Discours prononcé à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin. [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- OCDE (2002), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2002*, OCDE, Paris.
- OCDE (2003), *Des débouchés commerciaux pour la science : La gestion de la propriété intellectuelle par les organismes publics de recherche*, OCDE, Paris.
- OCDE (2004a), *Patents and Innovation: Trends and Policy Challenges*, OCDE, Paris.
- OCDE (2004b), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2004*, OCDE, Paris.
- OCDE (2005a), « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation – Rappel des faits et questions à examiner », conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- OCDE (2005b), « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation – Rapport de synthèse », conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Office européen des brevets (OEB), Japan Patent Office (JPO) et United States Patent and Trademark Office (USPTO) (2004), *Trilateral Statistical Report 2003 Edition*, [www.jpo.go.jp/torikumi\\_e/kokusai\\_e/tws/tsr2003/ch2.pdf](http://www.jpo.go.jp/torikumi_e/kokusai_e/tws/tsr2003/ch2.pdf).
- Otsuyama, H. (2003), « Patent Valuation and Intellectual Assets Management », chapitre 5, dans Samejima, M. (dir. pub.), *Patent Strategy Handbook*, Chuokeizai-sha, Tokyo.
- Park, W. et D. Lippoldt (2004), « Licences internationales et renforcement des droits de propriété intellectuelle dans les pays en développement », OECD Trade Policy Working Papers 10, OCDE, Paris.
- Peters, R. (2005), « The Role of IP in the Global Economy », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin.

- Picone, T.A. (2002), « Pharmaceutical Licensing during the Revolution », chapitre 10, dans Goldscheider, R. (dir. pub.), *The LESI Guide to Licensing Best Practices*, John Wiley and Sons, New York.
- Pompidou, A. (2005), discours prononcé à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Razgaitis, R. (2004), « US/Canadian Licensing in 2003: Survey Results », *Les Nouvelles*, Journal of the Licensing Executives Society, 39(4), 139-151.
- Rivette, K.G. et D. Kline (2000), *Rembrandts in the Attic: Unlocking the Hidden Value of Patents*, Harvard Business School Press, Boston, Massachusetts.
- Rogers, R.S. (1999), « Battling for Blockbusters », *Chemical and Engineering News*, février.
- Roland Berger (2005), *Applicant Panel Survey 2004, of Intentions for Filing Patent Applications at the European Patent Office and Other Offices*.
- Santamauro, J.P. (2005), « Patent Valuation, Exploitation and the Public Sector », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Secher, D. (2005), « What Makes a Good University Technology Transfer Office? », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Serrano, C.J. (2005), « The Market for Intellectual Property: Evidence from the Transfer of Patents », [www.researchoninnovation.org](http://www.researchoninnovation.org).
- Shapiro, C. (2001), « Navigating the Patent Thicket: Cross Licenses, Patent Pools, and Standard-Setting », dans Jaffe, A. et al. (dir. pub.), *NBER Innovation Policy and the Economy*, 119-150, MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- Sheehan, J., C. Martinez et D. Guellec (2004), « Understanding Business Patenting and Licensing: Results of a Survey », chapitre 4, dans *Patents, Innovation and Economic Performance – Actes d'une conférence de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- Stern, P.B. (2005), « The Role of Intermediaries in Technology Transfer », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Takahashi, T. (2005), *Intellectual Assets Strategy and Corporate Accounting*, Koubundou Publishers, Tokyo.
- Thomson (2004), *2003 Form 20F*, [www.thomson.net/EN/Home/Investor/AnnualReports.htm](http://www.thomson.net/EN/Home/Investor/AnnualReports.htm).
- United States Patent and Trademark Office (USPTO) (2000), *Patent Pools: A Solution to the Problem of Access in Biotechnology Patents?*, [www.uspto.gov/web/offices/pac/dapp/opla/patentpool.pdf](http://www.uspto.gov/web/offices/pac/dapp/opla/patentpool.pdf).
- Vonortas, N.S. et Y.J. Kim (2004), « Technology Licensing », chapitre 10, dans *Patents, Innovation and Economic Performance – Actes d'une conférence de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- Walsh, J.P., A. Arora et W.M. Cohen (2003), « Effects of Research Tool Patents and Licensing on Biomedical Innovation », dans Cohen, W.M. et al. (dir. pub.), *Patents in the Knowledge-Based Economy*, The National Academics Press, Washington, DC.
- Walsh, J.P., C. Cho et W.M. Cohen (2005), « View from the Bench: Patents and Material Transfers », *Science*, 309, 2002-03.
- Warda, J. (2005), *Tax Treatment of Business Investments in Intellectual Assets, An International Comparison*, OECD STI Working Paper 2006/4, OCDE, Paris, [www.oecd.org/dataoecd/53/4/36764076.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/53/4/36764076.pdf).
- Wurzer, A. (2005), « IP and Technology Intermediaries », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).
- Yonetsu, K. (2005), « Activities of the JPO and NCIPI », communication présentée à la conférence internationale OEB-OCDE-BMWA, « La propriété intellectuelle comme actif économique : questions fondamentales sur la mise en valeur et l'exploitation », 30 juin-1<sup>er</sup> juillet 2005, Berlin, [www.oecd.org/sti/ipr](http://www.oecd.org/sti/ipr).



## Chapitre 6

# Évaluation de la recherche financée sur fonds publics : tendances récentes et perspectives

*Du fait de la prise de conscience de l'importance de l'innovation pour le bien-être économique, l'évaluation occupe désormais une place centrale dans la gestion effective et la gouvernance de la recherche financée sur fonds publics. L'évaluation permet de mieux appréhender l'efficacité des différents types d'instruments d'action, et d'éclairer la prise de décision quant à la pérennisation des dispositions de la politique d'innovation. Aujourd'hui, l'évaluation est nécessaire pour aborder une série de questions plus complexes dans un système d'innovation ayant lui-même gagné en complexité. En conséquence, les outils d'évaluation évoluent pour progresser au même rythme que les besoins. Le présent chapitre examine les tendances récentes en matière de mesures d'évaluation des politiques de l'innovation dans les pays de l'OCDE. Il passe en revue divers aspects – méthodologie, cadre institutionnel et liens avec la prise de décision – ainsi que différents objectifs d'évaluation.*

## Introduction

L'évaluation constitue désormais un élément central de la gestion et de la gouvernance de la recherche financée sur fonds publics<sup>1</sup>. L'intérêt accru porté au besoin d'évaluation de la politique de recherche-développement (R-D) résulte de la conjugaison de plusieurs facteurs. Premièrement, il est admis que, dans l'économie du savoir, la science et la technologie constituent des déterminants essentiels de la compétitivité économique comme de l'amélioration de la qualité de la vie des citoyens. Désormais, les programmes de recherche financée sur fonds publics sont généralement conçus dans cette optique, même quand il s'agit de recherche fondamentale. Soucieux de voir leur investissement dans la recherche affecté de manière judicieuse pour engendrer les avantages escomptés, les pouvoirs publics recourent à l'évaluation afin de s'informer sur l'ampleur, la nature et les déterminants de ces avantages. D'une manière plus générale, l'évaluation aide les décideurs à mieux mettre en évidence les effets recherchés et les effets indésirables des politiques et programmes, à tirer des enseignements des succès et des échecs passés, et à éclairer leurs décisions quant à la poursuite ou à l'interruption des mesures de soutien en vigueur, ou à la mise en place de nouvelles mesures.

L'évaluation, qui s'inscrit dans un contexte historique et possède une dynamique qui lui sont propres, a évolué de manière concomitante avec le système de recherche. De nouvelles stratégies sont élaborées pour s'adapter aux nouveaux instruments d'action et répondre aux nouvelles préoccupations, moyennant quoi elles facilitent la conception et le développement de ces instruments. Les modifications récentes des pratiques d'évaluation se fondent sur quatre grandes tendances :

- *Le renforcement de la gouvernance publique.* Dans le cadre d'un mouvement plus large en faveur de l'amélioration de la gestion des affaires publiques, le financement de la recherche est désormais beaucoup plus étroitement subordonné aux résultats obtenus en regard d'objectifs spécifiés, dans le contexte d'une contractualisation plus systématique de la relation entre les chercheurs et ceux auxquels ces derniers doivent rendre des comptes.
- *La recherche sous l'angle de la concurrence.* La recherche a toujours comporté un élément de concurrence s'agissant, par exemple, de la publication de nouvelles observations ou de l'accès à des ressources. Récemment, d'autres formes de pression à caractère concurrentiel comme les notations internationales et la hiérarchisation des groupes et des institutions de recherche ont pris une importance accrue au point de modifier la perception de l'excellence en matière de recherche.
- *La focalisation croissante sur les articulations entre les domaines de recherche, et entre la recherche, d'une part, et l'économie et la société, d'autre part.* Ce recadrage a notamment rendu nécessaire un regain d'efforts pour évaluer correctement la recherche pluridisciplinaire et les relations entre science et industrie.



- *La maturité technique et la plus forte adhésion du point de vue politique.* Les méthodes et les outils d'évaluation ont atteint un certain degré de maturité. Les décideurs se fient davantage à l'évaluation et utilisent de façon croissante ses résultats pour prendre leurs décisions en matière d'affectation des ressources publiques et de conformation des systèmes.

Les pouvoirs publics étant beaucoup plus demandeurs d'évaluations, il importe de plus en plus de déterminer, en s'appuyant sur l'expérience internationale, les conditions dans lesquelles ces opérations contribueront le mieux à améliorer l'efficacité des dépenses publiques dans la R-D. La tâche n'est pas simple car l'évaluation est un processus non seulement technique mais aussi social, faisant intervenir une multiplicité d'outils pour démêler un écheveau complexe de relations de causalité à différents niveaux du système de recherche (encadré 6.1).

Ce chapitre passe en revue différentes approches de l'évaluation, dont la méthodologie, le cadre institutionnel et les liens avec l'élaboration des politiques. Il est structuré en fonction de l'objet de l'évaluation et distingue quatre niveaux : i) *les instituts et les groupes* qui constituent les unités de production de base dans le secteur de la recherche et peuvent comprendre des groupes, des départements, des équipes ou des laboratoires de recherche; *les institutions et les opérateurs*, tels que les grandes institutions effectuant des travaux de recherche et les organismes de financement ou les Conseils de recherche; iii) *les programmes et les procédures*, dont les interventions de l'administration publique axées sur une problématique ou un thème unique et gérées par une entité dédiée, ainsi que les mesures s'adressant à une collectivité spécifique en termes généraux, sans cerner de problèmes, de thèmes ou de secteurs particuliers; et iv) *les systèmes* les systèmes qui se composent de l'ensemble ou de sous-ensembles (politiques publiques, par exemple) de systèmes de recherche et/ou d'innovation.

## Évaluation des instituts et des groupes de recherche

Les groupes et les instituts de recherche se définissent comme des entités organisées au sein d'institutions en place. Il existe deux sortes de groupes de recherche : i) ceux qui appartiennent à des institutions de recherche spécialisées en sciences fondamentales comme le CNRS, en France, ou le Max Planck Gesellschaft, en Allemagne, ou qui sont axés sur une mission à l'image de nombreux établissements de recherche dans l'agriculture ou la santé; et ii) les groupes de recherche universitaires dont le nombre a considérablement augmenté avec la généralisation de la scission entre entités enseignantes et entités de recherche<sup>2</sup>.

L'évaluation des groupes de recherche des institutions de recherche spécialisées ne date pas d'aujourd'hui. Les enseignements tirés de cette expérience s'appliquent directement aux universités qui reçoivent des subventions forfaitaires et sont chargées d'attribuer ces fonds à des projets et des équipes de recherche. Toutefois, les dotations de base à la recherche universitaire sont parfois affectées directement à des groupes de recherche particuliers, comme dans le cadre du *Research Assessment Exercise* (RAE) au Royaume-Uni. Il existe deux grands modèles d'évaluation des groupes de recherche :

- *Le modèle de l'évaluation unique.* La méthode de création, par le Max Planck Gesellschaft, de nouveaux instituts en est un parfait exemple. Le futur directeur est sélectionné par ses pairs réunis en commission et se voit confier la mission de créer un groupe qui continuera d'exister jusqu'à son départ à la retraite. Riken, au Japon, suit également ce modèle.

### Encadré 6.1. Nécessité de replacer l'évaluation dans un contexte plus large

Il ne faudrait pas limiter la recherche des meilleures pratiques à la sélection des méthodes d'évaluation appropriées au sens strict, c'est-à-dire des techniques à utiliser pour recueillir et analyser les données pertinentes. Cette quête doit s'inscrire dans un contexte plus large tenant compte de l'importance du positionnement institutionnel de l'évaluation et des évaluateurs, tout en reconnaissant à la fois les difficultés que présente l'évaluation des effets directs et indirects des activités de recherche et la nécessité de combiner plusieurs outils d'analyse pour surmonter ces difficultés.

Que mesurer, quand mesurer et comment interpréter les résultats? La réponse à toutes ces questions dépend du modèle d'innovation sur lequel s'appuient les acteurs concernés mais aussi de leur intérêt bien compris. Les réponses données lors d'entretiens ou d'enquêtes s'appuient sur un certain nombre d'hypothèses implicites quant à la nature des processus de recherche, et sur la manière dont les personnes interrogées perçoivent les conséquences éventuelles de certains résultats de l'évaluation sur leur propre avenir.

Quand on évalue l'impact d'activités de recherche, on se heurte à quatre problèmes fondamentaux : i) *le choix du moment d'exécution de l'évaluation* : souvent, les effets de la recherche ne sont perceptibles que longtemps après la fin des travaux; ii) *l'attribution* : telle innovation peut être le fruit de nombreux projets de recherche alors que tel projet de recherche peut avoir des incidences sur de nombreuses innovations; iii) *la capacité d'appropriation* : comme les bénéficiaires des travaux de recherche ne sont pas forcément les gens ou les organisations qui ont mené ces travaux, il n'est pas toujours évident de savoir où en chercher les effets; et iv) *l'inégalité* : ordinairement, dans un portefeuille de projets donné, la distribution des effets est considérablement biaisée : en effet, il peut très bien arriver qu'un petit nombre de projets « vedettes » soient à l'origine de la majorité des effets obtenus; en revanche il n'est pas rare que quelque 50 % des projets fassent simplement progresser le savoir d'une manière générale.

Le tableau 6.1 présente quelques méthodes clés d'évaluation des incidences. Il ne faudrait pas croire que ces méthodes soient interchangeables : en effet, de très nombreuses observations montrent que, pour être fructueuses, les évaluations d'institutions ou de processus de recherche complexes exigent la conjugaison de plusieurs outils (Georghiou et Roessner, 2000). En outre, le choix de la panoplie d'outils, l'ordre dans lequel ceux-ci doivent être mis en œuvre, et la manière dont les résultats obtenus grâce à ces différents outils sont regroupés dans l'analyse globale sont des éléments bien plus importants pour le succès de l'évaluation que le degré de technicité de tel ou tel outil pris individuellement.

Une autre difficulté (particulièrement importante quand on évalue des programmes) résulte de « l'erreur de raisonnement » conduisant les décideurs à tabler sur le fait que le contrat de projet qu'ils passent avec une entreprise aboutira à un ensemble de produits et d'effets qui ne pourront que leur être attribués, et être rapportés au financement qu'ils ont accordé. En réalité, du point de vue de l'organisation exécutante, le travail effectué sous contrat constitue souvent une contribution à un projet de plus grande envergure et de plus longue durée pouvant, à terme, déboucher sur une innovation. L'organisation adjudicataire du contrat peut donc être tentée de « gonfler » les effets imputables au financement public ou de mettre en exergue de manière artificielle un ensemble de résultats attendus et de produits pour satisfaire le commanditaire. On en conclura donc que, pour les évaluateurs, il ne suffit pas que le projet ait un objectif précis. Il importe de mettre plus largement en évidence le rôle du financement public dans la stratégie adoptée par l'organisation.

Tableau 6.1. **Catégories de méthodes**

Méthodes offrant un cadre d'évaluation	Comparaison « avant/après »
	Méthodes du « groupe témoin »
	Méthode par contre-épreuve
	Cadres logiques
Méthodes liées à la collecte des données	Interviews
	Enquêtes
	Éthnographie
	Statistiques/documents
Méthodes liées à l'analyse des données	Études de cas
	Modélisation économétrique
	Surplus des consommateurs
	Construction d'indicateurs
	Analyse coûts-avantages

Source : Georghiou et Kraemer (1992).

- Le modèle de l'évaluation périodique, illustré par les établissements français de recherche comme l'INSERM (organisme de recherche dans le domaine de la santé). Des propositions émanant de la base formulées par les groupes de recherche sont sélectionnées et réexaminées périodiquement. En règle générale, ce modèle fonctionne dans un cadre institutionnel stable, caractérisé par une commission scientifique générale coiffant des sections dédiées aux différentes disciplines. Ce type d'évaluation favorise les changements structurels au sein d'entités pérennes, qui ne sont fermées que dans des cas exceptionnels. Les groupes de l'INSERM ont une durée de vie de 12 ans, et le lancement, chaque année, d'appels d'offres ouverts pour la création d'unités de recherche, contribue à encourager le renouvellement<sup>3</sup>.

Nous avons pu observer une tendance à l'abandon du modèle de l'évaluation « unique » au profit du modèle « périodique », qui a évolué dans deux directions :

- *Intégration de l'évaluation dans les exercices stratégiques globaux.* À l'instar de l'INSERM, l'agence nationale espagnole de la recherche CSIC (*Consejo superior de investigaciones científicas*) établit des plans stratégiques très élaborés émanant de la base en suivant un modèle commun. Des panels thématiques sont créés pour examiner les projets, entendre leurs instigateurs et formuler des recommandations. Ces dernières sont transmises aux instituts pour leur permettre l'ajustement leur projet. Les décisions définitives appartiennent aux huit commissions de section du CSIC. La nouveauté est la prise en compte systématique des avis exprimés depuis l'extérieur du pays. Le CSIC a ainsi demandé à des organismes européens comme la Fondation européenne de la science (FES) et le Laboratoire européen de biologie moléculaire (EMBO) de siéger à ses panels d'experts.
- *Adoption d'une approche transversale pour l'affectation des dotations de base.* En Allemagne, la société Helmholtz (HS)<sup>4</sup> a instauré une procédure concurrentielle reposant sur le financement axé sur les programmes. Des programmes interdisciplinaires sont évalués par des commissions d'examen de 8 à 10 membres qui se réunissent pendant quelques jours pour étudier les propositions écrites. Ensuite, la Commission HS au Bundesrat procède ensuite à une évaluation comparative des programmes. Le Bundesrat assure un suivi constant de ces programmes, et des examens périodiques semblables à ceux du processus de sélection sont menés. Le premier cycle a pris fin en 2005. Cette approche fondée sur les programmes permet de créer une instance de direction souple, renouvelée régulièrement, qui est en charge non pas de disciplines scientifiques ou de régions mais d'un faisceau d'activités.

Ces évolutions permettent un pilotage plus rigoureux et une articulation plus étroite entre la stratégie des entités de recherche prises individuellement, d'une part, et la stratégie globale de leur institution de tutelle, d'autre part. Cette démarche va dans le sens de la tendance observée dans un certain nombre de pays, à savoir le regroupement sous une même égide d'un ensemble d'instituts naguère autonomes. Il y a quelques années, par exemple, la plupart des instituts indépendants de la Norvège ont été regroupés sous l'égide du Conseil norvégien de la recherche, et les instituts de recherche industrielle du Japon ont été fusionnés pour former l'Institut des sciences et des technologies industrielles avancées (AIST). Au sein de cet institut, l'évaluation joue un rôle déterminant dans l'organisation des relations entre les instituts et les pouvoirs publics. Les instituts sont indépendants et gérés comme des « organisations du secteur privé ». Leurs obligations vis-à-vis des pouvoirs publics sont formulées sous forme d'objectifs à moyen terme, et leur transparence est assurée grâce à l'évaluation par un organisme tiers.

Autre exemple : l'association Leibniz, en Allemagne, qui a récemment pris à son compte la responsabilité auparavant dévolue au Wissenschaftsrat d'évaluer ses 80 instituts membres cofinancés par l'État fédéral et par les Länder. Le processus d'évaluation se divise en deux phases. Premièrement, un groupe de pairs procède à une évaluation scientifique en se fondant sur les réponses à un questionnaire et sur des visites de terrain. Le rapport qui en résulte enrichit la deuxième phase au cours de laquelle la commission d'évaluation globale procède à une évaluation comparative des instituts. L'évaluation a une incidence significative sur les priorités de recherche et les portefeuilles de projets. C'est ainsi, par exemple, que l'évaluation effectuée en 2001 a abouti à l'interruption du co-financement dans cinq cas tandis que l'association enregistrait neuf nouvelles adhésions.

Ces nouvelles modalités d'évaluation, par les grandes institutions, de leurs unités de recherche permanentes présentent quatre traits communs :

- Elles s'attachent principalement à modifier les mécanismes d'affectation des dotations de base.
- Les dispositifs d'examen par les pairs associent de plus en plus d'experts étrangers.
- Bien que les examinateurs travaillent sur dossiers, les visites de terrain sont primordiales pour déterminer les résultats de l'évaluation.
- Les liens entre l'évaluation et la prise de décision sont renforcés.

S'agissant de la recherche universitaire et des instituts de recherche, l'évaluation effectuée par les administrations nationales ou infranationales a également subi de profonds remaniements qui sont de deux types :

- Le premier porte sur l'amélioration de l'affectation des dotations de base au niveau national. Le *Research Assessment Exercise* (RAE) du Royaume-Uni en est le modèle par excellence (voir encadré 6.2). Le RAE a inspiré d'autres modèles s'appuyant sur des principes similaires à Hong-Kong, Chine, et en Nouvelle-Zélande. Il influe également sur les débats portant sur l'évaluation des instituts ou des universités. C'est ainsi, par exemple, qu'un conseiller principal près le *Higher Education Funding Council for England* a été choisi comme président de l'*Expert Advisory Group* australien pour concevoir un cadre national de qualité de la recherche (RQF). Des régions ont également commencé à s'intéresser à cette approche, considérant qu'elle devrait permettre d'améliorer la qualité ainsi que la visibilité des instituts universitaires de recherche aux plans national et international.

### Encadré 6.2. Le **Research Assessment Exercise (RAE)** du Royaume-Uni

Le RAE fournit une notation en termes de qualité pour les exercices antérieurs et un profil de qualité pour l'exercice à venir dont se servent les *Higher Education Funding Councils* (Conseils de financement de l'enseignement supérieur) pour répartir les dotations accordées aux universités pour leurs activités de recherche. Les procédures ont évolué, passant par cinq cycles successifs.

En substance, le RAE est un examen par les pairs, organisé par discipline. En 2001, il a été effectué par 69 panels, un par discipline, comptant six à dix membres, dont la quasi-totalité étaient des universitaires britanniques. Pour 2008, le RAE introduit le regroupement des panels sous la supervision de panels principaux et le remplacement des notations par des profils. Le recueil d'informations permettant aux experts de se faire une opinion aboutit à quatre résultats centraux (des publications, en général) produits pendant la période 2001-07 pour chaque individu pris en compte. Les panels reçoivent aussi des données quantitatives sur le personnel, les assistants de recherche, les étudiants-chercheurs et le revenu procuré par la recherche. Des descriptifs de l'environnement de recherche sont fournis ainsi qu'une liste d'indicateurs de notoriété des individus et des groupes. Un nouvel élément a été apporté : il s'agit de la possibilité d'ajouter des commentaires pour mieux expliquer la signification des indicateurs. Cela est particulièrement important pour la recherche appliquée.

Le système de notation est complexe. Jusqu'en 2001, l'unité soumise à évaluation se voyait attribuer une seule note basée sur la proportion de résultats de recherche de qualité internationale ou nationale qu'elle avait obtenue. L'échelle de notation allait de 0 à 5 et 5\*. Toutefois, ce système favorisait la « manipulation des scores », et l'inflation des notes a commencé à lui faire perdre son efficacité. En effet, le fait de s'attacher les services de chercheurs peu nombreux mais brillants pouvait fausser le classement global. L'inflation des notes est attestée par le fait qu'en 2001, 55 % des personnels pris en compte se sont situés dans la catégorie des 5 et 5\* contre 31 % en 1996. En réaction, le RAE 2008 établira un profil des résultats de la recherche à partir d'une échelle comptant cinq points. La meilleure note (4 étoiles) devrait correspondre aux leaders mondiaux, quoiqu'elle puisse s'appliquer à 10 % environ des soumissions. « Trois étoiles » et « deux étoiles » correspondront également à des résultats de qualité internationale, « une étoile » à des résultats de qualité nationale. Si le résultat des recherches obtient moins d'une étoile, il ne sera pas pris en compte dans le classement. Le profil ainsi obtenu sera alors ajusté sur la base de deux autres notations. Celle appliquée à l'environnement de recherche englobe l'infrastructure et le dynamisme académique de l'unité évaluée dans son ensemble, et se fonde sur des données relatives aux étudiants-chercheurs et au revenu issu de la recherche ainsi que sur la description des structures, du soutien et de la stratégie de recherche. Le troisième élément concerne la notoriété définie en termes de mentions et de prix, de contributions à des manifestations de haut niveau et de missions de conseil prestigieuses. Le profil final sera égal au total pondéré des trois notes. (Normalement, les deuxième et troisième éléments entreront respectivement pour 20 et 10 % dans le total.)

Si le RAE a probablement eu une influence positive en orientant les crédits de manière sélective vers les unités de recherche ayant obtenu les meilleures notes, en rehaussant le profil de la recherche et en stimulant le développement de l'infrastructure d'appui et, par voie de conséquence, en améliorant la qualité de la recherche, ce mécanisme d'évaluation s'est aussi accompagné d'effets négatifs : utilisations inopportunes et inappropriées des résultats pour orienter l'enseignement universitaire du premier cycle, dégradation du statut d'enseignant dans les milieux universitaires, préoccupations croissantes concernant la fragilisation des liens avec l'industrie et la collectivité, préoccupations concernant le traitement de la recherche appliquée et interdisciplinaire, le traitement réservé aux femmes et aux nouveaux entrants dans la profession, émergence d'un marché des transferts d'universitaires, les universités s'efforçant de s'attacher des chercheurs de renom pour rehausser leur profil, et hostilité de la part de l'industrie et des autres utilisateurs qui considèrent que cette évaluation dessert leurs intérêts en orientant la recherche vers des objectifs purement académiques.

- Le second concerne les efforts déployés pour atteindre une masse critique ainsi que l'excellence, les financements publics ayant tendance à ne plus viser qu'un nombre restreint d'instituts ou de centres. Dans ce domaine, les *Engineering Research Centres* de la *National Science Foundation* (NSF) des États-Unis lancés dans les années 80 font figure de précurseurs. Ensuite est venue la promotion de la concurrence par les Conseils de recherche du Royaume-Uni, à la fin des années 80 et au début des années 90. Au milieu des années 90, d'autres pays ont pris des initiatives similaires, dont les Réseaux de centres d'excellence du Canada, les *Co-operative Research Centres* de l'Australie et les centres de compétences de la Suède. Plus récemment, on a enregistré d'autres initiatives en matière de pôles d'excellence, y compris les instituts de haute technologie néerlandais et les « centres K » autrichiens. Complexe, le mandat de ces centres englobe l'articulation de l'excellence en matière de recherche et d'objectifs économiques et sociaux, le soutien à la recherche sur de très longues périodes, ainsi que le rôle critique d'évaluateur pour veiller à la continuité des incitations et des performances. Les évaluations de centres de compétences ont montré que cette méthode permettait de remédier aux malentendus entre les bailleurs de fonds et les entités contractuelles à propos des résultats escomptés (*project fallacy*) en se concentrant non pas sur les projets mais sur les diverses dimensions des partenariats de recherche : évolution des configurations d'intervention des acteurs, réseaux, grappes et collectivités; améliorations des qualifications et mobilité du personnel; développement d'institutions pérennes et attrayantes, et évolution des performances des partenaires dans leurs milieux respectifs. La plupart des évaluations ont adopté une optique de long terme. Elles ont conjugué les analyses de réseaux et d'institutions et les études longitudinales pour déterminer le rôle des centres de compétences en matière de développement des capacités humaines, d'influence sur la localisation de la R-D privée et de stimulation de la modernisation des universités.

## Évaluation des institutions et des opérateurs de recherche

Les institutions de recherche se différencient en fonction de leurs objectifs, qu'il s'agisse de recherche fondamentale générale [Max Planck Gesellschaft en Allemagne, Riken au Japon, CSIC en Espagne ou CNR (*Consiglio nazionale delle ricerche*) en Italie], ou de domaines de recherche spécifiques comme l'agriculture, la santé, les transports, la construction ou la fabrication. Dans ces derniers domaines, certaines institutions s'occupent de recherche « stratégique » ou « appliquée » en liaison avec le secteur manufacturier [c'est le cas de TNO (organisation néerlandaise de recherche scientifique appliquée) aux Pays-Bas, de VTT (centre de recherche technique) en Finlande, et du Fraunhofer Gesellschaft en Allemagne], alors que d'autres, comme les centres techniques français, se concentrent sur un secteur particulier (par exemple, le CETIM, laboratoire d'essais pour les industries mécaniques).

En général, les organismes de financement et les conseils de recherche (Research Councils au Royaume-Uni, NSF aux États-Unis, DfG en Allemagne, NOW aux Pays-Bas, Conseil de recherche norvégien ou Académie des sciences de Finlande) n'ont pas de rôle opérationnel. Toutefois, il existe des exceptions, certaines institutions assurant à la fois le financement et l'exécution des travaux de recherche (c'est le cas des National Institutes of Health aux États-Unis).

Longtemps, les évaluations ont porté principalement sur les institutions de recherche autonomes. Il s'agissait généralement d'opérations ponctuelles inspirées de modèle du « chercheur émérite » selon lequel un ou plusieurs scientifiques se voyaient attribuer, par



décision politique, la responsabilité d'évaluer une institution donnée sur la base de données recueillies par l'institution complétées par des entretiens. Les rapports qui en découlaient contenaient bon nombre de jugements faisant autorité. Leur impact dépendait non seulement de la solidité du diagnostic mais aussi de l'autorité morale des chercheurs concernés. Ce modèle est toujours utilisé mais la nature des recommandations évolue comme en témoigne la récente évaluation de l'Académie des sciences de Finlande<sup>5</sup>.

Les évaluations systématiques et périodiques de l'ensemble des institutions de recherche et d'enseignement supérieur dans un système national donné constituent encore une exception. En France, ce qu'il est convenu d'appeler le modèle du « garant » a permis de recenser assez bien les questions qui se posaient mais pas de les traduire en recommandations concrètes. Cette expérience a démontré une fois encore l'importance du positionnement institutionnel du processus d'évaluation. *Grosso modo*, selon son positionnement, l'évaluation peut soit produire un savoir-faire privé, ouvrant la voie au « fait du prince », soit promouvoir la « libre élaboration de stratégies » par l'ensemble des principales parties prenantes. Dans le premier cas, l'évaluation recommande un seul et unique ensemble de solutions, dans le second, elle alimente le débat public sur les scénarios et les réponses possibles.

Longtemps, les évaluations des conseils de recherche ont conservé un caractère exceptionnel. D'ailleurs, la plupart des grands pays de l'OCDE n'en sont pas encore là et se sont surtout attachés à durcir les exigences de notification annuelle comme en témoigne, par exemple, le *Government Performance and Results Act (GPRA)* aux États-Unis (voir plus loin). Récemment, toutefois, des initiatives ambitieuses ont été prises sous forme d'évaluations vastes et approfondies des organismes de financement de petits pays comme, par exemple, l'évaluation du Conseil de recherche de Norvège et l'évaluation par l'Autriche de ses organismes de recherche et d'innovation, FFFF et FFF. Ces évaluations présentent des caractéristiques originales :

- Elles sont « ponctuelles » mais ne sont pas effectuées au bénéfice d'une partie prenante en particulier. Elles alimentent le débat politique en cours sur l'architecture globale du système de recherche. Dans un cas, la question posée a été de savoir s'il était judicieux que près d'un quart de la totalité des fonds publics affectés à la recherche transite par une seule institution. Dans un autre, il s'agissait de savoir si les arrangements institutionnels en place renforçaient effectivement la connectivité au sein du système national.
- Elles encouragent la « professionnalisation » des équipes de direction des conseils de recherche et des responsables de l'élaboration des politiques au niveau de l'administration publique. À cet égard, les évaluations mettent en question la cohérence des politiques, en particulier la compatibilité des objectifs et des moyens financiers et leur validité dans le temps.
- Leurs procédures de mise en œuvre sont innovantes. Elles mobilisent des experts internationaux, dont des évaluateurs professionnels et des universitaires. Elles panachent les méthodes, notamment les examens par des panels d'experts. Elles sont en prise sur les débats en cours sur des questions similaires dans d'autres domaines.

La « notation de la recherche » universitaire suscite de plus en plus d'intérêt. Elle témoigne de la prise de conscience progressive de la place centrale qu'occupent les universités dans le paysage de la recherche publique. Contre toute attente, il existe peu d'antécédents en matière d'examen systématique et exhaustif des universités, s'agissant notamment de leur gouvernance et de leurs choix stratégiques. Bien entendu, plusieurs

pays ont institué des procédures nationales d'évaluation des entités de recherche universitaires telles que le RAE, au Royaume-Uni (voir encadré 6.2, ci-avant). D'autres pays ont mis au point des processus d'étiquetage et d'accréditation des cursus. Toutefois, ces processus ne visent pas les universités en tant que telles. Il existe d'ailleurs une exception, à savoir le programme d'évaluation institutionnelle lancé par la *European University Association* (EUA) qui, depuis 1994, a évalué plus de 150 universités volontaires<sup>6</sup>.

L'élaboration de systèmes de suivi fondé sur des indicateurs quantitatifs suscite un intérêt croissant. Aux Pays-Bas, par exemple, le ministère de l'Éducation, de la Culture et de la Science effectue chaque année une analyse comparative des performances des universités néerlandaises en matière de recherche tandis qu'en Allemagne, le DfG établit un classement dans le cadre d'un rapport sur la répartition de ses crédits aux universités. Une initiative de l'Australie montre à quel point ces mécanismes pourraient prendre de l'importance dans l'avenir. Dans le contexte du plan septennal d'action pour la science et l'innovation, un cadre de qualité de la recherche (RQF) a été mis au point pour évaluer la qualité et l'impact de la recherche australienne. En mars 2005, un groupe d'experts a été chargé d'élaborer un document de réflexion dans le cadre d'un processus formel de consultation visant à définir et mettre en œuvre ce RQF. Bien que le rapport traite de tous les types d'institution et de programme, il vise manifestement les universités. Ce rapport recense quatre principes permettant à un RQF de produire des effets : i) transparence vis-à-vis des parties prenantes gouvernementales et des contribuables ; ii) acceptabilité aux yeux des organisations et des agences auxquelles est appliqué ce cadre qui doit aussi répondre aux besoins de l'administration publique ; iii) efficacité, et iv) incitation à adopter une attitude constructive. Parmi les objectifs fixés, l'un consiste à mettre au point un nouveau modèle de rapport annuel pour les universités, un autre à agréger toutes sortes d'indicateurs en un seul et unique indicateur synthétique, et un troisième à élaborer un mécanisme d'évaluation inspiré du RAE.

Trop souvent encore, quand on analyse les systèmes de recherche, les universités sont considérées comme un tout abstrait et non comme des institutions capables d'initiatives et dotées de capacités stratégiques autonomes. En outre, l'idée qu'il n'existe qu'un seul modèle de ce qu'est ou de ce que devrait être une université est encore trop largement répandue. Un modèle simpliste, qui n'est probablement applicable qu'à un petit nombre d'universités américaines ou britanniques de haut niveau, ne constitue pas une base saine sur laquelle prendre appui pour appréhender la multiplicité des missions, fonctions et activités des universités. Il est donc urgent d'établir une typologie qui contribuera à caractériser le positionnement relatif des universités en tant qu'institutions de recherche et d'enseignement. Cette typologie des universités constitue un préalable à la réalisation d'évaluations effectives et pertinentes pour l'action des pouvoirs publics.

## Évaluation des programmes et des procédures de recherche

On a tendance à qualifier de « programmes » la plupart des mesures prises par les pouvoirs publics pour promouvoir la compétitivité technologique des entreprises mais, si on se penche sur les faits nouveaux concernant l'évaluation de ces interventions, il convient d'établir une distinction entre programmes et procédures. C'est précisément l'objet de la présente section.



### **Programmes en collaboration**

Généralement, ces interventions publiques se concentrent sur un seul aspect, thème ou question d'actualité et sont gérées par une entité spécialement affectée à cet effet, qui peut faire partie de l'administration centrale globale de la recherche et se présenter soit comme une agence responsable de programmes dans une large palette de domaines (comme NUTEK, en Suède), soit comme une agence à vocation unique (comme l'ADEME, en France, qui s'occupe de toutes les formes d'énergie hormis le nucléaire). Certains grands programmes sont l'héritage de la période suivant la Deuxième Guerre mondiale, et leur évaluation a donné naissance à de nombreuses méthodes quantitatives qui sont essentiellement le fruit des travaux de la *National Aeronautics and Space Administration* (NASA) et de l'Agence spatiale européenne (ASE) qui avaient pour objectif d'évaluer l'impact des programmes spatiaux. Lors de ces premières tentatives d'évaluation de l'investissement public dans les grands programmes, on a mis au point des modèles d'estimation des coûts-avantages et des cadres connexes ainsi que des modèles permettant de mesurer les effets indirects de ces programmes. Les années 80 ont vu l'émergence d'une autre série de programmes correspondant à une vision nouvelle de la dynamique technologique et des processus d'innovation. Le programme britannique ALVEY (technologies de l'information) et les programmes européens comme ESPRIT (TI), BRITE (nouveaux matériaux et nouvelles technologies industrielles) ou RACE (communications) sont des exemples couramment cités de cette nouvelle stratégie de soutien à la recherche en collaboration. Ils marquent aussi des dates jalons dans l'évolution des pratiques d'évaluation. Ces programmes présentent trois caractéristiques : i) ils ont une durée limitée; ii) leur but est d'aider un réseau d'acteurs existant à mieux se placer par rapport à la concurrence sur le marché international, et iii) leur point d'ancrage sont les bases de connaissances, les technologies, les normes et les compétences que tous les protagonistes jugent indispensables pour l'avenir.

L'introduction massive de ces programmes s'est accompagnée d'une demande accrue d'évaluation de leurs résultats de la part des organes politiques. La plupart des méthodes d'évaluation utilisées aujourd'hui, comme les enquêtes auprès des bénéficiaires et les approches fondées sur des diagrammes logiques, ont été élaborées pour répondre à cette demande<sup>7</sup> alors que les nouveaux modèles de gestion publique comme le système ROAME du *Department of Trade and Industry* du Royaume-Uni<sup>8</sup> sont un sous-produit de l'évaluation de programmes. Au niveau européen, des panoplies d'outils d'évaluation des incidences socio-économiques<sup>9</sup> ont été créées par la suite et des réseaux de recherche comme le réseau MAP (Multi Actors and Multi Measures Programmes) ont été constitués pour recenser et diffuser les pratiques exemplaires<sup>10</sup>. Les évaluateurs ont aussi adhéré au réseau communautaire d'évaluation de la RTD (recherche, technologie et démonstration), désormais complété par un réseau international qui est une émanation du Washington Research Evaluation Network (WREN).

L'enjeu le plus important d'aujourd'hui consiste à faire fond sur les progrès accomplis dans le domaine de l'évaluation de programmes individuels pour élaborer des méthodes efficaces d'évaluation de portefeuilles de programmes. À cet égard, il existe une expérience exemplaire, celle de l'évaluation du Programme-cadre de l'UE qui se compose d'un certain nombre de sous-programmes et de différents types d'action. Cette expérience met en évidence plusieurs questions qui sont loin d'avoir trouvé une réponse : comment s'adapter à la complexité d'un processus associant plusieurs niveaux d'évaluation et représentant une somme énorme d'informations documentaires? Comment traduire les

résultats de ces processus complexes en propositions d'action concrète? Comment veiller à ce que ces propositions d'action soient sérieusement prises en compte dans la conception même des politiques?

### **Programmes fondés sur des « procédures »**

Ces programmes jouent un rôle important dans les politiques de recherche et d'innovation de tous les pays de l'OCDE, et s'adressent à un public spécifique quoique de manière générique. Ils n'ont pas pour cible des problèmes, thèmes ou secteurs particuliers mais fournissent des ressources à tous les acteurs répondant à certains critères. Ils sont de deux types, selon la nature de la prise de décision concernant l'affectation des ressources : i) programmes « automatiques » exigeant uniquement une vérification *ex post* de la part de l'administration publique; et ii) programmes dirigés par une entité administrative dédiée jouant un rôle plus actif dans l'affectation des ressources. Comme exemple du premier type de programme, citons les crédits d'impôts et les déductions fiscales liés à la recherche. À cet égard, de nombreuses évaluations des effets des crédits d'impôts ont été effectuées (voir, notamment, OCDE, 2002; Warda, 2001; Hall et al., 2000, et Lhuillery, 2005).

Lancé dans les années 60, le programme français « Aide à l'innovation » de l'ANVAR (encadré 6.3) est un exemple du second type de programme. Il a été soumis à une évaluation très poussée en 2001. De cette évaluation, trois questions importantes se dégagent :

- Comment évaluer l'efficacité de la gestion d'un programme quand il existe très peu de données de référence objectives? On peut être contraint d'admettre que certains aspects de l'évaluation sont fortement tributaires de la somme d'expérience acquise par les évaluateurs.
- Comment produire, sans qu'il y ait double emploi, les informations nécessaires à une évaluation comparative à l'échelle internationale? À cet égard, la pluralité des pays constituant l'entreprise chargée de l'évaluation est un atout.
- Comment évaluer les résultats « d'ensemble » d'un programme en s'appuyant sur des informations recueillies au niveau « individuel »? Cette question entraîne d'autres : l'analyse de l'impact doit-elle se limiter à l'exploitation directe des résultats de questionnaires, ou bien ces résultats doivent-ils constituer essentiellement les données injectées dans des modèles quantitatifs plus globaux? Comment déduire les implications pour les pouvoirs publics de l'analyse? En particulier, l'existence de quelques entreprises affichant de très bons résultats suffit-elle à justifier le programme? Est-il important d'obtenir un taux de réussite global élevé même si l'impact est limité au niveau de chaque entreprise?

À l'instar du programme « Aide à l'innovation », les programmes fondés sur des « procédures » durent généralement très longtemps. L'initiative intergouvernementale EUREKA, lancée en 1985, apporte la preuve que lorsqu'un programme se prolonge, il peut être nécessaire de repenser l'articulation entre le suivi et l'évaluation. L'encadré 6.4 décrit le mécanisme appelé « Évaluation continue et systématique » (CSE) qui opère depuis une décennie. Compte tenu de la distribution asymétrique des résultats de la plupart des programmes, la CSE se déroule en deux phases au cours desquelles les projets à fort impact font l'objet d'une analyse plus approfondie. Ce suivi permanent permet d'acquérir une solide connaissance des effets socioéconomiques des projets bénéficiant du soutien. Toutefois, il ne s'arrête pas sur les questions plus larges qui sont soulevées lors des évaluations périodiques, comme celles mises en évidence par l'évaluation de l'ANVAR ou celles qui sont exposées dans l'évaluation du Programme-cadre de l'UE.

### Encadré 6.3. **Évaluation de l'ANVAR, Agence nationale de valorisation de la recherche (France)**

L'ANVAR est un organisme public indépendant chargé d'appuyer l'innovation dans les PME (jusqu'à 2 000 salariés) au moyen de différents dispositifs dont le premier, et de loin le plus important, est un mécanisme de prêt concessionnel. Ce mécanisme est administré par des offices régionaux qui bénéficient, pour des raisons pratiques, de la pleine autonomie en matière de ciblage d'entreprises, d'examen de projets dans leurs trois domaines de spécialisation (appui technique, commercial et financier) et de prise de décision. Entre 1993 et 1999, l'ANVAR a mobilisé plus de 1 milliard EUR autour de 7 000 projets innovants dans quelque 5 600 entreprises dont 60 % avaient moins de 10 ans d'existence.

Ordonnée par les ministères compétents, l'évaluation a porté sur les trois aspects classiques que sont l'efficacité, l'efficacités et la pertinence. Les ministères commanditaires ont considéré que cette évaluation constituait le point de départ d'une nouvelle réflexion sur le portefeuille national de programmes à l'appui de l'innovation. À la suite d'un appel d'offres, l'évaluation a été confiée à Technopolis France.

Cette opération a mis en œuvre une multiplicité de méthodes : une analyse des procédures de gestion, une vaste enquête par voie postale, une série d'analyses de cas approfondies, y compris des visites de terrain, et une évaluation comparative à l'échelle internationale. Selon le rapport, il s'avère que, globalement, le programme a eu une incidence favorable sur le développement de nouveaux produits, l'élargissement de la clientèle et la création d'emplois. Il a mis en lumière le rôle des aspects non financiers du soutien et les différences considérables d'une entreprise à l'autre selon leur âge, leur taille, leur profil de croissance et leur situation géographique. Le rapport recommande de pérenniser cette procédure dans laquelle il voit un aspect clé du portefeuille français de programmes de soutien à l'innovation.

Source : de Laat et al., 2001.

Le programme américain appelé « Advanced Technology Program » peut être considéré à bien des égards comme un hybride de programme et de procédure (voir encadré 6.5). Bien que relativement modeste, surtout à l'échelle des États-Unis, il est important à cause de son rôle dans le développement de l'évaluation. De fait, il est pour beaucoup dans l'évolution méthodologique enregistrée dans ce pays au cours de la dernière décennie. Dans leur examen de l'évaluation des programmes technologiques, Georghiou et Roessner (2000) notent que cette activité a été en grande partie dictée par la nécessité de démontrer à ses détracteurs politiques que le programme répondait aux critères théoriques d'intervention en produisant ses effets là où, à eux seuls, les profits pour le secteur privé ne justifient pas l'investissement dans la R-D, sans compter les retombées sociales du programme en question. Pour quelle raison une évaluation aussi fine n'est-elle pas parvenue à convaincre son tout premier public cible ? Voilà une question intéressante pour qui a foi dans les modèles rationalistes d'élaboration des politiques.

Les méthodes d'évaluation des effets directs des projets financés sur fonds publics présentent des limitations évidentes. La méthode mise au point par le Bureau d'économie théorique et appliquée (BETA) de l'université Louis Pasteur pour examiner les effets indirects et, plus récemment, le modèle « Iceberg » mis en œuvre dans le cadre de la dernière évaluation d'EUREKA, correspondent à des tentatives pour repousser ces limites. Le concept « d'additionnalité comportementale » souligne que les programmes entraînent

#### Encadré 6.4. **Évaluation du programme EUREKA**

Fruit d'une initiative intergouvernementale datant de 1985, EUREKA vise à renforcer la compétitivité européenne en apportant un soutien aux entreprises, aux centres de recherche et aux universités qui mènent des projets paneuropéens visant à développer des produits, des procédés ou des services innovants. De nos jours, EUREKA soutient des « projets innovants » menés principalement par des PME et des grappes d'entreprises. Ces projets sont des initiatives industrielles de long terme d'importance stratégique, qui associent généralement un grand nombre de participants et visent à développer les technologies génériques les plus essentielles pour la compétitivité européenne, principalement dans le domaine des TIC et, plus récemment, dans ceux de l'énergie et des biotechnologies. EUREKA a été évalué à plusieurs reprises depuis 1991 et a également fait l'objet d'une revue stratégique en 1999. Toutefois, depuis 1996, c'est le modèle d'évaluation de base des projets innovants appelé « Évaluation continue et systématique » (CSE) qui est utilisé.

Le CSE a remplacé les longs rapports techniques finals sur les projets par un questionnaire axé sur les principales réalisations et les incidences socioéconomiques. Pour les projets affichant des incidences de cette nature, de brefs questionnaires de suivi de l'impact sur les marchés sont envoyés au bout d'un, trois et, en principe, cinq ans. Les résultats sont interprétés par un comité d'experts qui organise également quelques entretiens, et publie un rapport annuel sur les incidences. Pendant de nombreuses années, ce système a bien fonctionné mais le taux de réponse ayant baissé récemment, sa fiabilité s'en trouve amoindrie.

Pendant l'année en cours, une nouvelle approche a été adoptée. Si des efforts sont déployés pour améliorer le fonctionnement du système de collecte des données, un comité d'experts se penche sur des études de cas détaillées des projets les plus fructueux sur le plan des retombées socioéconomiques. Ces projets sont identifiés grâce aux réponses aux enquêtes et en interrogeant des membres du réseau EUREKA dans chaque pays. Le principe sur lequel se fonde cette approche du « fort impact » est une observation antérieure des effets d'EUREKA (Georghiou, 1999) selon laquelle 8 % des participations représentaient 70 % des effets économiques, schéma caractéristique des portefeuilles de R-D. Avec ces informations, on peut utiliser une approche fondée sur des échantillons choisis à dessein pour identifier les projets figurant dans le décile supérieur sur lesquels les ressources sont concentrées afin d'effectuer les études de cas détaillées qu'il serait trop coûteux de mener pour l'ensemble de la population. Les résultats obtenus n'en devraient pas moins donner une indication de l'effet total de l'initiative.

#### Encadré 6.5. **Advanced technology program (ATP) des États-Unis**

Depuis 1990, le Programme relatif aux technologies avancées des États-Unis (ATP) fait l'objet de controverses politiques fondées sur des arguments idéologiques, les uns remettant en question la nécessité d'une intervention de l'administration publique tandis que, selon les autres, le parcours séparant le laboratoire du marché constitue un hiatus propice aux défaillances du marché. Du fait de cette controverse, l'ATP compte parmi les programmes ayant fait l'objet du plus grand nombre d'évaluations au regard de son envergure. Une grande partie des données d'observation sont fournies par son propre Service d'évaluation économique.

Après les processus de sélection et de suivi, les effets sont évalués selon des méthodes diverses. Le système de compte rendu des entreprises constitue une activité de base. Il permet d'assurer le suivi des progrès allant dans le sens d'applications futures des technologies. Il devient alors possible d'effectuer une analyse empirique du portefeuille de projets. Le système de notification est normalisé pour faciliter l'analyse statistique, et administré par voie électronique. En outre, des tiers sont chargés d'effectuer des enquêtes pour recueillir des informations et des vues exprimées par les entreprises participantes. Pour bien comprendre les effets de l'ATP au niveau des entreprises, le programme effectue aussi des études de cas de projets. Celles qui sont effectuées aux premiers stades d'un projet peuvent se concentrer très spécifiquement sur les changements intervenus dans la ou les entreprises participantes par suite du projet ATP. D'autres études de cas portent sur le taux d'adoption de la technologie et s'efforcent de mesurer les retombées, en termes d'avantages et de coûts, sur les utilisateurs de la technologie autres que les entreprises participantes. Des études destinées à mieux comprendre les mécanismes de rejaillissement sont également effectuées. L'une des méthodes possibles pour effectuer une projection des incidences au niveau de l'économie tout entière à partir des incidences au niveau des entreprises consiste à conjuguer l'application de modèles macroéconomiques de grande envergure et l'analyse microéconomique des projets. L'ATP réfléchit à d'autres méthodes de mesure d'impact et convoque régulièrement des séances de travail avec les économistes américains de renom pour examiner les modèles, les résultats et les possibilités d'évaluation (Ruegg et Feller, 2003).

des effets plus larges et plus durables que ceux qui sont les plus évidents à mesurer, et que la persistance de ces effets présente une grande valeur. L'additionalité comportementale se préoccupe moins des financements et des résultats que des modifications durables du comportement des bénéficiaires, induites par le contact avec un programme, à n'importe quel stade (voir encadré 6.6).

## Évaluation des systèmes de recherche

Depuis quelque temps, on remarque une tendance à l'application d'outils d'évaluation plus élaborés au niveau de l'ensemble du système de recherche et/ou d'innovation pour répondre à une question particulière des pouvoirs publics. Autre tendance : l'émergence d'un nouveau type d'examen par pays des politiques ou des systèmes nationaux d'innovation prenant dûment en considération le rôle de l'innovation dans les performances économiques et, partant, le rôle accru de la politique de l'innovation dans la politique économique globale.

Quatre exemples permettent d'illustrer cette tendance. Le premier est un examen du système finlandais de soutien à l'innovation (Georghiou *et al.*, 2003)<sup>11</sup>. Cet examen fait suite à une étude de l'impact d'une hausse de 25 % des dépenses de recherche sur l'économie finlandaise. Concrètement, cette étude a consisté à évaluer le système dans son ensemble à la fin des années 90 par le biais d'auditions de parties prenantes et d'acteurs clés ainsi que d'études économétriques et autres. Plus étroitement ciblée, une étude plus récente (ordonnée par le ministère du Commerce et de l'Industrie de Finlande en juin 2002) a porté moins sur les performances du système que sur sa capacité à répondre aux besoins des entreprises en matière de soutien à l'innovation. Bien qu'on s'accorde généralement à reconnaître que le système finlandais d'innovation est l'un des meilleurs du monde, il a malgré tout été possible de trouver des aspects à améliorer ainsi que des décideurs disposés à apporter ces améliorations. La base de données d'observation était d'une qualité exceptionnelle, les résultats des enquêtes à grande échelle auprès des entreprises étant au diapason des besoins du panel d'évaluation. Les conditions-limites sont toujours problématiques dans ce type d'activité. Il n'y a donc rien d'étonnant à ce que l'évaluation ait dû aller au-delà des institutions placées sous la tutelle du ministère pour traiter de questions de politique de l'éducation, de politique budgétaire et de passation des marchés publics. Le rapport a surpris en ce sens qu'un tiers du document était consacré au bien-fondé des politiques. Il importe toutefois de savoir dépasser les questions sur le bien-fondé pour démontrer comment la politique fonctionne sur le plan concret. Si on se contente d'interroger les opérateurs sur les défaillances du marché et du système auxquelles ils sont confrontés, on ne peut obtenir que des réponses banales.

Le deuxième exemple est tiré de l'évaluation (examen approfondi) des premier et deuxième Plans fondamentaux du Japon, qui s'intéresse aussi au système mais dans le contexte d'un cadre spécifique d'action gouvernementale<sup>12</sup>. Elle se différencie de l'évaluation d'un grand programme comme celle du cinquième Programme-cadre parce que la palette des actions est examinée au niveau de l'infrastructure et du système. La présentation et l'analyse des informations sont privilégiées. Un des principaux auteurs a même précisé que si mener un examen approfondi est une tâche quasiment impossible, cela aide à comprendre les problématiques liées à un système national de S-T en mettant en évidence des données, des faits et des perceptions (Kondo, 2005).

### Encadré 6.6. Récente étude de l'OCDE sur l'additionnalité comportementale

Le concept « d'additionnalité » a retenu l'attention des pays de l'OCDE qui y voient un moyen d'étudier la question de savoir si l'aide publique est génératrice de nouvelles activités ou si elle se substitue à l'investissement privé qui aurait été réalisé en l'absence d'intervention des pouvoirs publics.

Ce concept a été appliqué à l'évaluation des programmes favorisant l'innovation sur le plan de i) l'additionnalité du financement (savoir si le financement accordé à une entreprise par l'État complète les dépenses propres de cette entreprise ou s'y substitue), et ii) l'additionnalité de résultat (part des résultats qui n'aurait pu être obtenue par l'entreprise sans soutien public). Si les méthodes traditionnelles d'évaluation se concentrent sur l'additionnalité des financements/résultats en procédant à une estimation des dépenses additionnelles de R-D et en comparant les performances des entreprises bénéficiant d'une aide publique à celles des entreprises qui n'en bénéficient pas, « l'additionnalité comportementale » est un nouveau concept permettant de mesurer les modifications de la façon dont les entreprises exécutent la R-D après avoir bénéficié d'une aide publique. Elle se définit comme la différence de comportement des entreprises selon qu'elles ont ou non bénéficié d'une intervention de l'État. Les questions types concernant l'additionnalité comportementale sont les suivantes : les entreprises bénéficiaires mènent-elles un type de R-D différent? Collaborent-elles davantage avec d'autres institutions? Améliorent-elles leurs capacités de gestion de la R-D ou modifient-elles durablement leur stratégie et leurs performances en matière de R-D? Étant donné le caractère encore rudimentaire de la méthode de mesure des changements dans la façon dont les entreprises mènent la R-D du fait de la politique publique, l'OCDE a récemment dirigé une étude sur la mesure de l'additionnalité comportementale avec 12 pays/régions de l'Organisation qui ont présenté et mis en commun leurs efforts.

Dans les pays étudiés, des méthodes diverses sont utilisées pour mesurer l'additionnalité comportementale, chacune ayant ses points forts et ses faiblesses. Les enquêtes auprès des entreprises permettent de recueillir des informations auprès d'un vaste ensemble d'entreprises mais doivent souvent être complétées par des entretiens plus approfondis pour déterminer les différents changements de comportement induits par tel ou tel programme public. Il faut aussi adapter les méthodes aux différents types d'entreprise ciblés. L'étude de cas de la Belgique a révélé que l'aide publique à la R-D ne joue pas le même rôle dans les processus d'innovation selon le type d'entreprise (suivant que l'entreprise est grande ou petite, que ses activités sont à forte intensité de R-D ou plus traditionnelles, par exemple). Comme chaque méthode a ses avantages et ses inconvénients, pour être valable, l'approche retenue devra en combiner plusieurs.

Les financements publics peuvent entraîner des effets d'additionnalité comportementale très divers. Plusieurs études par pays (par exemple, celles sur la Finlande et le Japon) constatent que non seulement les financements publics permettent aux entreprises d'accélérer l'exécution des projets de R-D (en facilitant l'introduction plus rapide de nouveaux produits ou de nouveaux services sur le marché), mais qu'ils les incitent aussi à se lancer dans des projets d'une complexité technologique plus grande, qu'elles auraient sans doute hésité à entreprendre sans cette aide. Les financements publics encouragent également les entreprises à collaborer davantage pour les projets de R-D. L'étude sur l'Allemagne, par exemple, mentionne l'intensification des partenariats existants et la mise sur pied de nouveaux partenariats. Le concept d'additionnalité comportementale fournit donc aux décideurs politiques une grille d'analyse utile pour expliquer les effets de leurs actions sur les entreprises et distinguer les différents types d'effets (modification du niveau d'activité ou du comportement de l'entreprise, par exemple). Ces distinctions peuvent faciliter l'élaboration d'instruments d'action efficaces et permettre de choisir entre plusieurs approches du financement de la R-D des entreprises.

Source : OCDE (2006a), *Government R&D Funding and Company Behaviour – Measuring Behavioural Additionality*, OCDE, Paris.

Certaines des difficultés méthodologiques rencontrées sont les mêmes que celles que présentent les évaluations systémiques. Des problèmes se posent concernant le choix du moment de l'exécution de l'évaluation et des attributions. Comme la concrétisation d'un grand nombre des objectifs des Plans fondamentaux prendra quelques années, il est difficile de faire le lien entre les actions et leurs incidences à terme. Le trait commun à l'évaluation japonaise et à celles de la Finlande est le rôle important joué par les études complémentaires. En un sens, l'évaluation japonaise a commencé et s'est terminée par un enchaînement bien conçu d'études de complément alors qu'en Finlande, ces études ont été conçues par un panel d'experts qui a commandité les travaux dont il estimait avoir besoin.

Le troisième exemple est celui des indicateurs du Royaume-Uni relatifs au cadre décennal d'investissement public dans la science et la technologie<sup>13</sup>. Les indicateurs sont destinés à mesurer les six attributs principaux retenus pour évaluer le succès du système de recherche au regard des objectifs énoncés dans le document-cadre sur la S-T. « Pertinence » est un mot clé, la science constituant aujourd'hui un axe de la politique économique. La S-T est donc traitée de la même manière que d'autres domaines de dépenses publiques sur le plan des objectifs et des examens institutionnels. Le monde scientifique a conclu un marché avec les pouvoirs publics : à l'administration d'augmenter les ressources en contrepartie de quoi elle pourra observer un impact substantiel sur les principaux indicateurs économiques de la productivité. Une évaluation permettra à l'État de déterminer si les termes du contrat ont été respectés.

Dans le cas du Royaume-Uni comme dans celui du Japon, les instances chargées de communiquer les résultats aux décideurs ont considéré que des indicateurs ne suffisaient pas à eux seuls pour démontrer les résultats obtenus. Dans les deux pays, on a eu recours aux études de cas car elles apportent le luxe de détails permettant de compléter le tableau et de communiquer avec des interlocuteurs à l'extérieur du système scientifique.

Ces trois exemples ont en commun le désir des évaluateurs d'adopter un cadre de référence international. Comme le positionnement international de la recherche d'un pays est en passe de devenir une question cruciale, l'évaluation comparative fait désormais partie intégrante de l'évaluation. Bien entendu, cela suscite des questions quant à savoir comment identifier des comparateurs et des indicateurs appropriés, par exemple s'il faut utiliser des valeurs absolues ou des ratios de productivité ajustés en fonction de la population ou du budget.

La loi GPRA (*Government Performance and Results Act*) et l'outil PART (*Programme Assessment Rating Tool*) des États-Unis offrent un exemple très parlant de l'application d'un cadre de mesure de performances à l'échelle de toute une administration publique. Votée en 1993, la loi GPRA imposait pour la première fois à chaque secteur de l'administration publique l'obligation de se fixer des objectifs et de mesurer ses progrès en regard de ceux-ci dans le cadre du processus budgétaire. L'obligation concernait tout autant les agences de recherche que toute autre partie de l'administration. Le processus se compose de trois volets principaux : dans un premier temps, est élaboré un plan stratégique couvrant une période d'au moins cinq ans. Ce plan stratégique sert lui-même d'assise à un plan de performances qui s'articule autour d'objectifs de performance et est soumis au Congrès dans le cadre de la présentation annuelle du budget. À la fin de chaque exercice budgétaire, les agences sont invitées à soumettre un rapport indiquant dans quelle mesure ces performances ont été atteintes. L'outil PART se compose d'une série de questions conçues pour donner de la cohérence aux programmes de notation auxquels l'ensemble du



gouvernement fédéral est soumis. C'est un outil de diagnostic qui exploite des données objectives pour éclairer les décisions fondées sur des observations et analyser et évaluer les programmes sous leurs divers aspects liés aux performances.

Il est difficile de quantifier des résultats scientifiques. Pour ce faire, il manque un élément clé, celui de la comparaison internationale. Les États-Unis opèrent dans ce qui peut se résumer par le terme de « cadre autoréférent ». Un aspect transparait très nettement tant dans la loi GPRA que dans l'outil PART : la science a ceci de commun avec d'autres activités du secteur public, notamment les éléments de gestion et de budget, qu'elle se prête assez facilement à ce type d'approche. En revanche, il est beaucoup plus difficile de se servir d'un cadre pour mettre le doigt sur les activités de base sous-tendant la réussite scientifique ou sur tout résultat économique ou social qui en résulte. Les cadres ne remplacent pas l'évaluation mais en dépendent pour fonctionner de manière efficace.

Ces constatations mettent en évidence deux phénomènes majeurs. Au niveau d'un pays ou d'un système, l'évaluation est une activité subjective confiée à un petit groupe d'individus crédibles et respectés. L'exécution et l'utilité d'une évaluation n'en sont pas moins extrêmement tributaires de la pertinence des informations existantes concernant la situation globale et les effets de la politique publique. Au fil du temps, la mise en œuvre de ces aspects de l'évaluation a évolué et un troisième élément y a été ajouté, qui implique de modifier les processus d'élaboration des politiques. Les paragraphes de conclusion de la présente section attestent l'évolution de la situation et les nouveaux besoins qu'elle engendre en matière de pratique et d'orientation de l'évaluation.

*Grosso modo*, le modèle du « groupe d'experts » demeure la configuration universelle pour mener ces examens globaux. Les exemples présentés plus haut montrent l'importance de la crédibilité des experts retenus et de leur interaction avec le public cible. Contrairement à la pratique du passé, on a, semble-t-il, moins recours à des scientifiques de renom qu'à des spécialistes du domaine ou à des experts possédant une expérience analogue issus de pays considérés comme performants.

À cette évolution s'ajoute l'importance croissante accordée à la comparaison des performances du pays ou du système avec celles d'autres pays ou systèmes considérés comme plus performants. L'évaluation comparative suscite de plus en plus d'intérêt même si la réflexion sur les fondamentaux de cette méthode est assez peu développée. Peut-on poser des hypothèses analogues pour les pays et pour les entreprises (sur le plan de la concurrence et de la survie, par exemple)? Doit-on partir du principe que les pays s'efforcent d'atteindre des objectifs similaires et que, partant, les instruments valables pour l'un peuvent être transférés dans d'autres? La dépendance par rapport à un cheminement est-elle moins importante que les analystes de l'innovation ne le supposent? Ce n'est pas parce qu'elle suscite une multiplicité de questions que l'approche doit être abandonnée. Au contraire, ce questionnement montre bien la nécessité de continuer la recherche sur les comparaisons et les pratiques étrangères susceptibles d'être empruntées pour l'élaboration des politiques et la prise de décision.

Cette évolution met aussi en lumière les changements de nature de l'information requise. Les exemples cités montrent l'ampleur et la diversité des sources mobilisées et des études effectuées. Comme dans le cas de l'évaluation d'institutions ou de programmes, il s'agit d'un processus en deux étapes au cours desquelles les différentes composantes du système à l'examen sont également soumises à évaluation ou à d'autres types d'examens périodiques. Par ailleurs, on observe un changement de pôle d'intérêt s'agissant des



données quantitatives et des batteries d'indicateurs. L'importance nouvelle accordée aux effets socioéconomiques crée des difficultés non négligeables par rapport aux statistiques et aux indicateurs standard de la S-T comme le montrent les cadres récemment mis au point par les États-Unis et le Royaume-Uni. On a en outre redécouvert que le rôle des acteurs, avec leurs capacités et leurs stratégies, devait faire l'objet d'analyses. Les performances globales n'impliquent pas seulement les relations entre l'université et l'industrie, considérées comme un tout, mais aussi les capacités et les stratégies des différents acteurs et les réseaux spécifiques qu'ils créent. Ces réseaux jouent un rôle déterminant en termes à la fois de réussite et de regroupement des capacités. Les spécialistes utilisent le terme « indicateurs de positionnement » pour caractériser cette nouvelle manière d'utiliser les indicateurs, qui conserve toute leur visibilité aux stratégies des acteurs.

Si cela entraîne d'importants changements dans le processus d'évaluation proprement dit, le processus d'élaboration des politiques lui-même subit des mutations profondes. À mesure que la société du savoir évolue, les parties prenantes et autres acteurs concernés se multiplient, et l'établissement de prévisions pour appuyer la détermination de priorités cède le pas à de grands programmes de prospective dont les produits comptent moins que les résultats du processus lui-même : l'harmonisation directe et indirecte des visions des acteurs et la constitution de réseaux ou le développement d'une conscience collective. Ce sont là des conditions importantes pour fixer des priorités d'action, qui font aujourd'hui l'objet d'un débat politique permanent dans un certain nombre de pays. À titre d'exemple, une loi française votée en 2006 marque l'aboutissement de plus de deux ans de débat animé ayant pris de multiples formes, y compris ce qu'on pourrait qualifier de « programme de prospective institutionnelle » (programme FUTURIS). Toutefois, comme l'indique l'encadré 6.7 consacré à l'évaluation des programmes de prospective, une démarche cohérente d'examen des processus qui sous-tendent l'élaboration des politiques fait manifestement défaut.

## Conclusions

Dans la présente section, nous résumons d'abord les principaux enseignements correspondant à chaque niveau de l'évaluation. Nous examinons ensuite cinq questions transversales qui commencent à se poser, avant de suggérer des thèmes prioritaires pour les travaux à venir sur l'évaluation.

Les instituts sont les principaux acteurs de la recherche. Ils constituent les « unités de production de base », les « entreprises » du secteur de la recherche. Dans la grande majorité des cas, ce ne sont pas des entités juridiques mais des structures commodes pour l'organisation des travaux de recherche. Ils sont donc très souples et réactifs face aux incitations venant de l'extérieur. L'évaluation est indispensable car, en général, elle va directement de pair avec l'affectation des ressources. Le mot « évaluation » s'entend au sens large : autrement dit, il comprend le choix des orientations de l'intervention des pouvoirs publics ainsi que le suivi périodique. Dans les années 80 et 90, on pensait généralement que le corpus de savoir accumulé était suffisant et que les efforts devaient surtout porter sur la mise en œuvre et les bonnes pratiques. L'argumentation développée ici montre que d'importants changements sont en cours et que de nouvelles approches sont conçues, qui concernent soit les institutions de recherche dédiées, soit les systèmes de financement des universités. Elle révèle aussi une forte convergence avec l'évaluation de grands projets, et une nette tendance à « l'internationalisation des examens par les

### Encadré 6.7. L'évaluation des programmes de prospective

Ces dernières années, les instruments de financement de la R-D ayant fait leurs preuves ont été complétés par des outils plus systémiques à l'appui de la politique de la recherche et de l'innovation. Ce constat est illustré par l'émergence de programmes nationaux de prospective. Induit par la quête d'objectifs divers, dont l'établissement de priorités, la création de réseaux d'action et la mise en application d'avis scientifiques et/ou la réflexion sur des problèmes d'action aux ramifications profondes, le phénomène de la prospective commence à faire l'objet d'évaluations.

L'évaluation de la prospective s'est limitée pour l'essentiel à des activités fondées sur des panels ou des enquêtes de dimension relativement modeste. Compte tenu de l'éloignement des échéances, l'exactitude des visions de l'avenir fait rarement problème. Cette question n'a été étudiée que dans le cas exceptionnel des prévisions technologiques à 30 ans du Japon, notamment dans l'enquête Delphi menée à intervalles réguliers, plus ou moins sous la même forme depuis 1971. Les résultats (globalement, 28 % des thèmes de réflexion ont porté leurs fruits; s'y ajoutent 36 % des thèmes de réflexion ayant partiellement débouché sur des résultats) attestent un succès mitigé. Les projections ont été plutôt précises dans des domaines comme les technologies de l'information mais moins précises s'agissant de l'énergie, des ressources naturelles et des sciences humaines. Mais l'exactitude n'implique pas nécessairement la pertinence ou l'utilité.

Des examens relativement succincts fondés sur des panels ont été effectués à deux reprises sur le programme allemand « Futur » principalement axé sur les processus (Cuhls et Georghiou, 2004) et le programme hongrois de prospective technologique (TEP)\*. Un examen individuel, par des experts, du deuxième programme suédois a par ailleurs été effectué (Arnold *et al.*, 2005). Sur le plan de la méthode, ces examens se sont limités à demander leurs vues aux participants et aux principales parties prenantes par le biais d'auditions, d'entretiens et d'enquêtes. Également fondée sur des entretiens, une évaluation récente et plus approfondie du Troisième cycle de prospective du Royaume-Uni a été menée mais ses résultats ne sont pas encore publiés. Pour réaliser cette évaluation, la méthode du diagramme logique a été explicitement utilisée étant donné que l'une des questions clés consistait à savoir comment cette activité se positionnait par rapport aux objectifs du ministère au sein duquel elle se déroulait et quelles étaient les relations entre la politique publique et les questions axées sur l'industrie.

Dans les évaluations de prospective, le discours porte en grande partie sur la relation entre les activités et l'environnement dans lequel elles se déroulent. Or, pour un instrument d'action non contraignant se pose la question de la délimitation. Si on sait généralement de manière précise où commence une activité de prospective, on a souvent beaucoup de difficultés à voir où elle s'arrête. À cet égard, la responsabilité de la pérennisation des réseaux d'action créés pose problème. Un autre problème résulte du caractère anticipatif de certains travaux. Les résultats peuvent être disponibles avant que la question soit mûre pour l'action ou le débat, et une évaluation trop précoce peut conduire à une sous-estimation de l'importance des résultats. L'évaluation du TEP a montré l'existence d'un modèle de « gisement » de savoir transférable dans lequel, au départ, les comptes rendus sont, pour l'essentiel, négligés mais, au bout de quelques années, influencent de manière substantielle l'élaboration des politiques à mesure qu'il devient nécessaire de prendre position sur les questions traitées. L'autre problème de mise en œuvre révélé par les évaluations concerne l'engagement à haut niveau et l'intégration de la prospective en tant que préalables à l'obtention d'un impact.

\* Voir [www.nkth.gov.hu/main.php?folderID=159&articleID=3826&ctag=articlelist&iid=1](http://www.nkth.gov.hu/main.php?folderID=159&articleID=3826&ctag=articlelist&iid=1).

pairs ». Il y a donc matière à confrontation d'expérience entre les organisateurs de ces évaluations et il convient de réfléchir davantage sur l'évolution des paradigmes de gestion intégrés dans ces contextes en mutation.

Outre les exécutants directs, nous nous intéressons aux opérateurs de la recherche en nous penchant sur deux ensembles d'opérateurs qui, quoique complémentaires, se recourent en partie : les institutions et les programmes. Quand on considère les questions d'évaluation, il convient de diviser chacun de ces ensembles en deux sous-groupes : les institutions effectuant des travaux de recherche et les agences de financement, d'une part, et les programmes axés sur des thèmes ou des procédures, d'autre part. À partir des années 80, les programmes thématiques ont été principalement axés sur des travaux menés dans le cadre de collaborations précompétitives, mais les décideurs n'en ont pas immédiatement apprécié les résultats. Depuis quelques temps, on accorde plus d'attention aux programmes axés sur les procédures (comme l'ATP des États-Unis, l'initiative européenne EUREKA ou le programme français intitulé « Aide à l'innovation »). Leurs acteurs ont mis au point de solides méthodes d'évaluation des effets et des avantages au niveau des projets, mais ont eu plus de difficultés à répondre à la question plus large du bien-fondé de l'intervention publique et des structures de mise en œuvre adoptées. Deuxième évolution : on s'interroge aujourd'hui sur le caractère approprié des arrangements institutionnels en vigueur et on tend à s'orienter vers des évaluations en deux étapes, portant non plus sur des programmes pris individuellement mais sur un portefeuille de programmes dans un contexte plus large. L'évaluation des Programmes-cadres de l'UE en est un bon exemple. Cette tendance va elle-même de pair avec un intérêt rarement exprimé auparavant, et qui concerne l'évaluation des organismes de financement et des conseils de recherche. Les exemples de la Norvège et de l'Autriche font apparaître le nouveau positionnement de l'évaluation : il s'agit d'un événement ponctuel qui intervient quand un sujet devient « brûlant », c'est-à-dire quand enfle le débat sur le renouvellement institutionnel. Dans ce cas, l'évaluation est conçue comme un moyen d'alimenter le débat parce qu'elle est source de données robustes et débouche sur un jugement global ouvrant la voie à la formulation d'options. Les pays commencent à s'intéresser à ces évolutions et à s'informer sur les nouveautés qui en découlent, les conditions dans lesquelles elles peuvent être productives et les moyens de les mettre en application d'autant plus que leurs contextes opérationnels sont très différents. C'est au niveau international qu'il y a lieu de traiter ces questions. Un dernier enseignement important est que l'on a très peu de recul par rapport à l'évaluation des universités considérées « comme un tout ». L'essentiel de l'expérience acquise concerne les approches inspirées du RAE (dans lesquelles les universités ne sont pas considérées comme un tout mais comme un ensemble d'entités de recherche évaluées individuellement), ou la mise au point de systèmes de suivi pour enrichir et étayer les politiques macroéconomiques. Il est évident que cela constitue une problématique majeure pour l'évaluation des politiques.

Enfin nous avons décrit quelques développements récents observés au niveau du système. L'expérience acquise grâce aux études de cas de la Finlande et du Japon prouve que les conditions dans lesquelles se déroulent les examens ou évaluations à haut niveau et la nature des informations demandées ont considérablement changé. En particulier, les pays sont confrontés à des exigences croissantes en matière de compte rendu (voir les exemples des États-Unis et du Royaume-Uni) qui entraînent de nombreuses innovations dans le domaine des indicateurs. Ceux-ci ne s'appuient plus sur de vastes regroupements

de statistiques mais sur les marqueurs des stratégies des divers acteurs et leur articulation. Les classements internationaux d'universités ou d'entreprises constituent des marqueurs importants qui soulignent la nécessité de construire des indicateurs de positionnement.

Les évaluations au niveau du système et l'importance accordée aux processus qui sous-tendent la prise de décision mettent en évidence une autre évolution qui a conduit certains analystes à parler de « systèmes d'évaluation ». L'anticipation et l'harmonisation des démarches des acteurs à travers des visions communes sont une autre nouveauté : au cours de la dernière décennie, les programmes de prospective se sont multipliés mais il n'y a eu que peu de tentatives de réflexion sur leur dynamique et leur rôle. Certains chercheurs considèrent en fait que le monde s'oriente peu à peu vers une démocratie participative faisant davantage appel aux compétences techniques et que, progressivement, le débat public s'inscrit au cœur de l'élaboration des politiques et de la prise de décision. Il convient que les études concernant l'évaluation devancent cette tendance ou du moins apportent aux décideurs les éléments nécessaires à leur réflexion, à l'instar de ce qui s'est produit dans les années 80, quand les nouveaux programmes thématiques en collaboration ont été mis au point.

De l'analyse de l'évolution des pratiques d'évaluation aux différents niveaux des systèmes de recherche on peut dégager cinq questions transversales.

### **Indicateurs, étalonnage comparatif et évaluation**

Des éclaircissements s'imposent concernant les relations entre les indicateurs, l'étalonnage comparatif (« benchmarking ») et l'évaluation. Les premiers sont les données nécessaires à l'étalonnage comparatif et à l'évaluation. Le deuxième est une opération consistant à recenser et mettre en œuvre les bonnes pratiques en comparant les performances d'une organisation à celles d'autres organisations, tandis que la troisième s'attache à déterminer la valeur ou le mérite d'une activité selon les critères découlant de l'obligation de rendre des comptes ou du besoin de légitimation. Les exemples cités montrent que le passage d'un niveau à un autre est fréquent mais parfois problématique. Ils démontrent également la nécessité de cette interaction et, notamment, la nécessité de répondre aux questions que celle-ci soulève. Dans bien des cas, il a été demandé aux évaluateurs de « comparer » et « d'étalonner » l'organisme évalué selon des critères généralement rigoureux. La comparaison et l'étalonnage comparatif ont tout deux des conséquences importantes pour la construction d'indicateurs et les programmes de suivi sous-jacents associés à ces développements.

### **Internationalisation des examens par les pairs**

Par ailleurs, les instances chargées d'effectuer des comparaisons internationales ont de plus en plus tendance à se tourner vers leurs pairs ressortissants d'autres pays. Ainsi internationalisés, les examens par les pairs sont considérés comme une activité relativement objective, ce qui ne serait pas forcément le cas au sein d'un groupe dont les membres rivaliseraient pour s'approprier des ressources. Paradoxalement, du fait de l'internationalisation de la recherche, il est plus que probable, aujourd'hui, que les pairs d'autres pays entretiennent déjà des liens étroits avec les membres d'une communauté nationale donnée (à cet égard, il suffit d'observer la progression régulière de la coédition internationale). Cette situation pourrait aboutir rapidement à une homogénéisation *de facto* des critères, quel que soit le mandat officiel, d'autant plus que les pairs ont parfois des difficultés à appréhender la spécificité du contexte local dans les délais « serrés » qui leur

sont accordés. On voit ainsi que le recours à des examens par les pairs d'autres pays pose des questions de conception fonctionnelle et de mise en œuvre. Enfin se pose la question du positionnement adéquat (à quel moment recourir à des pairs d'autres pays et pour faire quoi) pour préserver l'attrait de l'activité aux yeux des pairs et sa crédibilité pour ses utilisateurs.

### **Replacer l'objet de l'évaluation dans son contexte**

Le malentendu entre les bailleurs de fonds et les entités contractuelles à propos des résultats escomptés est un phénomène bien connu dans le domaine de l'évaluation de projets. Elle est due au fait que le choix du moment d'exécution de l'évaluation et de son champ d'application ne coïncident pas, entre l'unité de recherche, telle que perçue par celui qui exécute la recherche, et l'entité contractuelle, correspondant à la recherche financée par l'organisme public. Alors que cet organisme peut considérer son entité contractuelle comme un projet devant produire des résultats qui feront l'objet de l'évaluation, le projet (dans l'optique de l'exécutant de la recherche) peut fort bien avoir démarré plus tôt, s'achever plus tard et mettre en œuvre des ressources et des objectifs plus vastes en termes d'échelle et de portée. Ainsi, les effets de la recherche sont souvent cumulatifs sur une série de projets. En outre, les effets des politiques de la recherche résultent habituellement de l'interaction entre la mesure et la stratégie de l'exécutant. L'évaluation des centres de compétences de plusieurs pays illustre bien cet argument : elle montre qu'une évaluation doit considérer les acteurs et leur constellation comme les unités à analyser.

Cet enseignement, valable au niveau du programme ou de l'institut, s'applique aussi à des niveaux plus agrégés. Les évaluateurs des conseils de recherche ont dû élaborer une vue systémique du pays pour localiser les conseils et répertorier les questions clés. Les instances chargées de l'évaluation au niveau des systèmes ont consacré beaucoup d'efforts à définir la logique générale du système et à son articulation avec les autres politiques [politique budgétaire, marchés publics, concurrence, questions juridiques (notamment problématique des DPI), et réglementation].

### **L'évaluation et son cadre de mise en œuvre**

L'évaluation rivalise et se combine avec d'autres sources d'avis sur la politique et la gestion. Il est donc important de comprendre les modalités à appliquer pour qu'elle influe sur un organe ou un système de recherche. Les différents cas présentés ici montrent bien que cette influence est plus ou moins forte selon le degré d'harmonisation de l'évaluation avec le cadre dans lequel elle est mise en œuvre.

Il existe deux principaux cadres de mise en œuvre. Soit l'évaluation est institutionnalisée et intégrée dans un processus d'action régulier. Auquel cas, ses effets concernent surtout des questions opérationnelles et/ou les exécutants de la recherche. Soit c'est une activité spécifique, voire exceptionnelle, qui concerne le cadre institutionnel en tant que tel. Cela est particulièrement visible dans les récentes évaluations de conseils de recherche, qui ont eu un impact majeur sur le système de recherche du pays considéré. Il est donc important d'étudier les facteurs qui pourraient être déterminants dans la production de tels résultats. D'emblée, quatre points méritent d'être soulignés :

- **Aspects conceptuels.** Il a été constaté en Autriche que la coïncidence des intérêts des principales parties prenantes avec les objectifs de l'évaluation avait contribué à assurer une influence substantielle même là où on ne s'y attendait pas ou en l'absence de précédent historique.

- Il est normalement préférable que l'évaluation s'opère à un échelon inférieur au niveau purement politique. Si l'évaluation des incidences est un aspect de l'obligation de rendre des comptes dans un régime démocratique, il semble préférable qu'elle s'opère à un échelon intermédiaire, à même d'intégrer les résultats et de formuler des mesures possibles, plutôt qu'à un échelon où les résultats de l'évaluation alimentent directement le débat politique et où l'élaboration des politiques ne repose pas forcément sur un modèle rationnel. C'est ce qui se passe, par exemple, avec l'Advanced Technology Program (ATP) des États-Unis qui peine à faire accepter à ce niveau une somme considérable de travaux d'évaluation rigoureux.
- La périodicité de l'évaluation, en particulier sa coïncidence avec le cycle décisionnel, constitue un aspect important de la mise en œuvre. Concrètement, plus les recommandations visent loin, plus long est le délai séparant les décisions et, partant, les évaluations. En d'autres termes, rares sont les pays ou les agences qui souhaitent évaluer et/ou réformer leurs structures de recherche à moins de plusieurs années d'intervalle.
- Pertinence, robustesse et crédibilité de l'évaluation. Dans le cas présent, on entend par « pertinence » le fait que l'évaluation doit gérer la relation entre les objectifs initiaux et les questions qui se posent actuellement aux pouvoirs publics. D'un côté, il importe d'être juste envers les chercheurs et les administrateurs et de les juger, du moins en partie, en regard de leurs objectifs initiaux. D'un autre côté, le programme de l'évaluation est déterminé par des questions présentes et à venir susceptibles de remettre en question la validité de ces objectifs. La nécessité de « cadrer » avec les desseins des pouvoirs publics constitue un autre aspect de la pertinence. Le contexte, la forme, la méthode et l'exécution d'une évaluation sont nettement différents selon les questions qui se posent, le contexte et, plus largement, la culture administrative dans laquelle elle s'inscrit. La robustesse et la crédibilité sont d'autres facteurs clés influant sur la suite donnée à une évaluation. Entrent en jeu un certain nombre de caractéristiques, dont la qualité, la transparence, la neutralité et la réputation des évaluateurs. Ces attributs sont nécessaires pour se prémunir contre les critiques injustes dont l'évaluation pourrait faire l'objet.

### **Évaluation et conséquences imprévues**

Le fait qu'on y ait recours et qu'elles produisent des effets est un critère essentiel du succès des évaluations. Certains effets sont prévus tandis que d'autres semblent *a posteriori* surprenants. Ces derniers sont souvent considérés comme des effets imprévus alors qu'ils peuvent très bien constituer une dimension inhérente au processus comme c'est le cas pour l'innovation. En l'occurrence, le terme « imprévu » peut s'interpréter de deux façons : évaluation des conséquences imprévues de l'intervention des pouvoirs publics, et conséquences imprévues de l'évaluation.

Le fait d'être attentif aux conséquences imprévues de l'intervention des pouvoirs publics témoigne d'une bonne pratique de l'évaluation. Il n'est pas rare que ces conséquences imprévues revêtent plus d'importance que la réalisation d'objectifs formels. Ce phénomène se conçoit facilement dans le domaine de la recherche axée sur l'économie où les effets indirects de l'acquisition de capacités technologiques sont parfois exploités de manière plus avantageuse dans des secteurs d'activités d'une entreprise autres que ceux visés à l'origine. Mais la recherche et son exploitation peuvent aussi engendrer des conséquences négatives. Parfois, les conséquences imprévues sont intégrées dans une nouvelle légitimation de l'activité. Nous en voulons pour exemple les programmes de prospective qui étaient souvent justifiés au début par leur capacité à fixer des priorités.

Quand ces effets se sont révélés quelque peu limités mais que les évaluations ont permis de créer des réseaux autour de nouveaux créneaux technologiques ou marchés, ces réseaux sont devenus un élément clé de leur légitimation même si cela impliquait parfois une rationalisation *a posteriori*. Dans une optique plus constructive, cette rationalisation montre que l'évaluation peut à la fois mettre à l'épreuve et conforter la raison d'être de certaines activités des pouvoirs publics.

Parmi les conséquences imprévues de l'évaluation, il en est deux qui méritent d'être citées en raison du danger qu'elles présentent. La première est l'effet pervers de certaines incitations. Comme la communauté des chercheurs est dotée d'une grande intelligence, elle est capable de réagir rapidement face à des indicateurs ou à des incitations dès lors que ceux-ci sont liés à des ressources. Toutefois, les incitations peuvent ne pas pleinement induire les comportements que les décideurs s'efforcent d'obtenir, et conduire à privilégier certaines activités aux dépens d'autres. Par exemple, un système qui récompense les travaux de chercheurs mais ne fait pas le lien avec le monde des entreprises risque fort de déséquilibrer les activités d'une université, surtout si l'incitation influe sur la progression des individus dans leur carrière. Deuxième risque : des tiers peuvent très bien exploiter des résultats d'évaluation produits dans un dessein précis et les utiliser à d'autres fins auxquelles ils ne sont pas forcément adaptés. C'est notamment le cas quand on utilise les notations de la recherche comme indicateur des établissements vers lesquels orienter les étudiants de premier cycle. Mais l'éventualité de tels effets ne doit pas être une raison pour ne pas entreprendre d'évaluation. Il faut au contraire que les décideurs considèrent l'évaluation comme on le fait des médicaments, et mettent en balance les effets positifs et les éventuels effets secondaires (néfastes) avant de décider d'adopter telle ou telle méthode. Généralement, ces effets néfastes sont intégrés de manière formelle dans le cycle d'évaluation suivant. Il peut être utile d'analyser les évaluations pour dégager ces conséquences et en tirer des enseignements.

### **Thèmes prioritaires pour la coopération internationale en matière d'innovation**

Pour continuer d'améliorer les méthodes et les outils d'évaluation, une coopération internationale s'impose. Nous pouvons cerner trois domaines dans lesquels cette coordination des efforts revêt, semble-t-il, une importance particulière.

Premièrement, il conviendrait de favoriser l'élargissement et l'approfondissement des échanges entre les administrateurs qui prônent l'évaluation ou qui en sont chargés. Échanges et comparaisons requièrent de la constance dans l'effort, l'élargissement du public ainsi que le choix d'une méthode appropriée pour examiner les cas intéressants de manière plus approfondie. D'où la nécessité d'instaurer entre les professionnels de l'évaluation un espace de dialogue en prise sur les évolutions en cours. Ce faisant, on devrait pouvoir obtenir une meilleure délimitation des différents niveaux de l'évaluation ainsi que l'élaboration de principes, de lignes directrices et de méthodes adaptés à chacun, tout en reconnaissant que, pour correspondre à leur objectif, les évaluations doivent toujours être conçues au cas par cas.

Il faudrait aussi procéder de manière plus systématique à des analyses comparatives des approches innovantes de l'évaluation des politiques de la recherche, y compris des conseils de recherche et des organismes de financement. À cet égard, le projet de l'OCDE relatif à l'additionnalité comportementale est un modèle d'activité menée en coopération : il a produit un degré suffisant d'harmonisation des activités et d'échange d'expériences de la base vers le sommet pour contribuer à faire sérieusement progresser la formulation de

ce concept. L'OCDE a également servi d'espace de dialogue permettant d'injecter très rapidement ces nouveaux concepts dans le cycle d'élaboration des politiques.

Enfin, ne négligeons pas l'importance de la tâche consistant à améliorer les pratiques et les méthodes nécessaires à l'exécution d'un nouveau type d'examen des systèmes nationaux d'innovation et des politiques dans ce domaine. Depuis quelques années, on reconnaît de mieux en mieux le rôle de l'innovation comme déterminant essentiel de la croissance économique. En conséquence, dans la plupart des pays, la politique de l'innovation fait toujours plus partie intégrante du programme d'action économique. Cette évolution a entraîné un accroissement de la demande d'évaluations et d'examens des politiques et systèmes nationaux d'innovation qui tiennent compte du lien entre innovation et performances économiques.

### Notes

1. Ce chapitre s'inspire d'un rapport établi par Luke Georghiou (PREST, Manchester Business School, université de Manchester) et Philippe Laredo (ENPC, Laboratoire Territoires, Techniques, Sociétés et PREST) en collaboration avec l'OCDE. Le rapport en question porte sur les résultats de l'Atelier international sur l'évaluation de la recherche financée sur fonds publics co-organisé par l'OCDE et le ministère fédéral allemand de l'Éducation et de la Recherche (BMBF) à Berlin, en septembre 2005.
2. Dans les pays comme la France, cette distinction n'est pas aussi nette car certains groupes de recherche dits « unités mixtes de recherche » relèvent à la fois d'établissements de recherche et d'universités.
3. La sélection s'opère par le biais d'appels à propositions ouverts pour la création d'unités de recherche qui sont lancés chaque année. Les unités sélectionnées sont créées pour quatre ans et leur mandat est habituellement renouvelé deux fois, pour quatre ans à chaque fois, sous réserve des résultats de l'évaluation systématique. Moins d'une unité sur cinq est dissoute avant la fin de cette période. Au bout de 12 ans, les unités sont fermées officiellement et doivent répondre à un nouvel appel à propositions si elles souhaitent participer à un nouveau cycle.
4. La société HS englobe 15 centres de recherche et 250 instituts. Elle compte 24 000 salariés dont 8 500 chercheurs et ingénieurs. Sa mission est d'effectuer des travaux de recherche extrêmement complexes, de fournir l'accès à une vaste infrastructure scientifique et d'appuyer le développement de technologies au service d'applications innovantes. En 2000, elle a lancé un « processus de réforme en profondeur » en vue de se recentrer sur ses compétences de base dans ses six principaux domaines d'activité, d'accroître sa visibilité et sa capacité d'attraction, de renforcer son excellence et d'accroître l'efficacité de sa gestion.
5. L'évaluation se conclut par des recommandations sur le rôle de l'Académie dans le système considéré dans sa globalité. Elle porte également sur le fonctionnement interne du conseil aux niveaux tant opérationnel que stratégique.
6. Voir [www.eua.be](http://www.eua.be).
7. En Europe, un examen des approches et méthodes d'évaluation de programmes a été effectué au milieu des années 90 (Callon et al., 1997). Les États-Unis ont procédé à un examen analogue de leur Advanced Technology Program (ATP) (Ruegg et Feller, 2003).
8. ROAME est l'acronyme de « Rationale, Objectives, Appraisal, Monitoring and Evaluation ». C'est un système permettant de veiller à ce que les programmes énoncent clairement leur bien-fondé et leurs objectifs, et qu'un plan d'évaluation soit en place avant l'approbation du lancement desdits programmes.
9. Voir [www.evaled.info](http://www.evaled.info).
10. Voir [www.map-network.net](http://www.map-network.net).
11. L'évaluation avait pour objectif de tirer des conclusions des connaissances, vastes mais diffuses, relatives au système d'innovation de la Finlande. Les aspects structurels en étaient le thème central, en particulier l'infrastructure de mise en œuvre de la politique. Les évaluateurs se sont donc penchés sur les organismes et leurs réseaux ainsi que sur les instruments d'action utilisés par ces acteurs.



12. Depuis la promulgation de la loi fondamentale de 1995 sur la science et la technologie dans l'intention de doubler l'investissement dans la R-D, deux Plans fondamentaux ont été appliqués. Le premier, qui s'est déroulé entre 1996 et 2000, était axé sur le renforcement de l'infrastructure et des ressources humaines de R-D alors qu'aux termes du deuxième (2001-05), il s'agissait de créer et d'utiliser de nouvelles connaissances au service de la compétitivité, du développement durable et de la qualité de la vie. Avant de se lancer dans un troisième Plan, les autorités ont décidé de mener un examen approfondi dont elles ont confié le soin à l'Institut national de la politique scientifique et technologique (NISTEP) appuyé par d'autres organisations et sous la supervision d'une commission spéciale.
13. Dans le cadre de son examen des dépenses (plan de dépenses publiques sur trois ans), le gouvernement britannique a publié un cadre décennal d'investissement dans la science et l'innovation couvrant la période 2004-14. Ce document énonce l'ambition gouvernementale en matière de science et d'innovation britanniques pour la décennie à venir, insistant sur leur contribution à la croissance économique et aux services collectifs et définissant les attributs ainsi que les modalités de financement d'un système de recherche à la mesure de cette ambition. Ce document fait obligation au gouvernement d'augmenter le financement de la S-T de 5.8 % par an, en moyenne, mais contient aussi un cadre intégré d'évaluation.

### **Bibliographie**

- Arnold, E., S. Faugert, A. Eriksson et V. Charlet (2005), « From Foresight to Consensus? An Evaluation of the Second Round of Swedish Technology Foresight », *Teknisk Framsyn*, 2002-04, juin 2005.
- Callon, M., P. Laredo et P. Mustar (1997), « The Strategic Management of Research and Technology, Evaluation of Programmes », *Economica International*, Paris.
- Cuhls, K. et L. Georghiou (2004), « Evaluating a Participative Foresight Process: "Futur – the German Research Dialogue" », *Research Evaluation*, vol. 13, n° 3, pp. 143-153.
- Georghiou, L. et F.M. Kraemer (1992), « Evaluation of Socio-economic Effects of Community R&D Programmes – Lessons for concepts, methods and issues », *Research Evaluation*, avril.
- Georghiou, L. (1999), « Socio-economic Effects of Collaborative R&D – European Experiences », *Journal of Technology Transfer*, 24, pp.69-79.
- Georghiou, L. et D. Roessner (2000), « Evaluating Technology Programs: Tools and Methods », *Research Policy*, 29 (2000), pp. 657-678.
- Georghiou, L., K. Smith, O. Toivanen et P. Ylä Anttila (2003), « Evaluation of the Finnish Innovation Support System », ministère du Commerce et de l'Industrie de Finlande.
- Hall, B. et al. (2000), « How Effective are Fiscal Incentives for R&D: A New Review of the Evidence », *Research Policy*, 29, pp. 449-469.
- Kondo, M. (2005), « Evaluation – Connecting Research and Innovation », Manchester, European Research Evaluation Network Conference and the RTDN Meeting, 17-18 novembre.
- de Laat, B., K. Warta et K. Williams (2001), Évaluation de la « Procédure d'aide aux projets d'innovation » de l'ANVAR, 1993-1999, contribution présentée à l'OCDE, Paris, 4 novembre 2001.
- Lhuillery, S. (2005), « Un panorama des mécanismes nationaux d'aides fiscales à la recherche et à l'innovation », *Note de recherche*, 2005-02, [www.education.gouv/stateval](http://www.education.gouv/stateval).
- OCDE (2003), « Incitations fiscales en faveur de la recherche et du développement : Tendances et questions », disponible à l'adresse : [www.oecd.org/dataoecd/12/27/2498389.pdf](http://www.oecd.org/dataoecd/12/27/2498389.pdf).
- OCDE (2006a), *Government R&D Funding and Company Behaviour – Measuring Behavioural Additionality*, OCDE, Paris.
- Ruegg, R. et I. Feller (2003), « A Toolkit for Evaluating Public R&D Investment, Lessons from the Advanced Technology Program », NIST GCR 03-857, juillet 2003.
- Warda, J. (2001), « Measuring the Value of R&D Tax Treatment in OECD Countries », *STI Review* 27, pp. 185-211.



## ANNEXE STATISTIQUE

### Principales bases de données de l'OCDE utilisées

#### Bases de données gérées par la direction de la science, la technologie et l'industrie (DSTI)

##### **Structure et performances industrielles**

**STAN** : La base de données STAN pour l'**analyse industrielle** de l'OCDE comprend des données annuelles de production, d'utilisation du facteur travail, d'investissement et de commerce extérieur par activité économique et permet aux utilisateurs d'établir un éventail d'indicateurs portant notamment sur la croissance de la productivité, la concurrence et les mutations structurelles générales. La liste des activités industrielles reposant sur la Classification internationale type, par industrie, de toutes les branches d'activité économique (CITI), révision 3, est suffisamment détaillée pour permettre aux utilisateurs de mettre en lumière les industries de haute technologie; elle est également compatible avec les listes utilisées dans les autres bases de données de l'OCDE liées à la base de données STAN. La base de données STAN pour l'analyse industrielle repose avant tout sur les comptes nationaux annuels des pays membres et utilise également d'autres sources de données, comme les recensements et les enquêtes nationales menées auprès des entreprises, pour estimer toute information détaillée manquante. Une part importante des données de cette base sont le produit d'estimations et ne représentent donc pas les chiffres officiels transmis par les pays membres. Voir [www.oecd.org/sti/stan](http://www.oecd.org/sti/stan).

**Publication** : La base de données STAN pour l'analyse industrielle est consultable en ligne sur SourceOCDE ([www.sourceocde.org](http://www.sourceocde.org)), où elle est régulièrement mise à jour (les nouveaux tableaux sont publiés à mesure qu'ils sont prêts). Une version "instantanée" de cette base de données est également disponible sur CD-ROM de même que la base de données STAN sur la R-D (ANBERD), la base de données STAN sur le Commerce bilatéral et un ensemble d'indicateurs dérivés de STAN. Voir [www.oecd.org/sti/stan/indicators](http://www.oecd.org/sti/stan/indicators).

##### **Science et technologie**

**R-D et TBP** : La base de données sur la **R-D** contient les résultats complets des enquêtes de l'OCDE sur les **dépenses et personnel de R-D**. La base de données **TBP** présente les données de la **balance des paiements technologiques**. Ces bases fournissent, entre autres, la matière première pour les bases de données ANBERD et PIST.

**Publication** : OCDE (2005), *Statistiques de la recherche et du développement : Édition 2004*. (Anciennement *Statistiques de base de la science et de la technologie*). Mise à jour annuelle sur CD-ROM intitulée *Statistiques de l'OCDE de la science et technologie* (une édition imprimée est en outre publiée tous les deux ans.)

**PIST** : La base de données des **Principaux indicateurs de la science et de la technologie** offre une sélection des données annuelles les plus demandées en matière de performance scientifique et technologique dans les pays de l'OCDE et dans neuf pays non membres (Afrique du Sud, Argentine, Chine, Israël Roumanie, Fédération de Russie, Singapour, Slovénie, Taipei chinois). Les indicateurs, exprimés sous forme de proportions, pourcentages, taux de croissance, couvrent les ressources allouées à la R-D, les familles de brevets, la balance des paiements technologiques et les échanges internationaux dans les industries à forte intensité de R-D.

Publication : OCDE (2006), *Principaux indicateurs de la science et de la technologie, 2006/1*. Semestrielle. Aussi disponible sur CD-ROM intitulé *Statistiques de l'OCDE de la science et de la technologie*.

**ANBERD** : La **base de données analytique sur les dépenses en recherche et développement** est une base de données d'estimations établie en vue de créer un ensemble de données cohérentes surmontant les problèmes de comparabilité internationale et de rupture chronologique associés aux données officielles sur la R-D des entreprises commerciales transmises à l'OCDE par les pays membres de l'Organisation. La base de données ANBERD comprend les dépenses de R-D couvrant la période comprise entre 1987 et 2004, par activité (CITI rév. 3), pour 19 pays de l'OCDE. Voir [www.oecd.org/sti/anberd](http://www.oecd.org/sti/anberd).

Publication : OCDE (2004), *Les dépenses de recherche et développement dans l'industrie : édition 2004*. Publication annuelle. La base de données ANBERD est également disponible en ligne sur SourceOCDE (sous la rubrique STAN) de même que sur le CD-ROM de données liées à STAN.

**Base de données sur les brevets** : Cette base de données comprend les brevets déposés auprès des principaux offices de brevets nationaux – Office européen des brevets (OEB); US Patent and Trademark Office (USPTO); Office japonais des brevets – et d'autres offices nationaux ou régionaux de brevets. Chaque brevet est indiqué par : numéro et date (publication, application et priorité); noms et pays de résidence des demandeurs et des inventeurs; classifications techniques, d'après la classification nationale des brevets et la Classification internationale des brevets. Les indicateurs compilés font principalement référence aux brevets uniques déposés auprès d'un office de brevets sélectionné ainsi qu'aux familles " triadiques " de brevets (brevets déposés auprès de l'Office européen des brevets, de l'USPTO et de l'Office japonais des brevets pour protéger une seule invention). Voir [www.oecd.org/sti/ipr-statistics](http://www.oecd.org/sti/ipr-statistics).

Les séries sont régulièrement publiées dans OCDE, *Principaux indicateurs de la science et de la technologie*.

### **Mondialisation et commerce international**

**AFA** : La base de données **sur l'activité des filiales étrangères (AFA)** présente des données détaillées sur la performance des filiales étrangères de l'industrie **manufacturière** des pays de l'OCDE (investissements entrants et sortants). Elle met en évidence la place grandissante des filiales étrangères dans l'économie des pays d'accueil, notamment dans la production, l'emploi, la valeur ajoutée, la recherche-développement, les exportations et les salaires. L'AFA comprend 18 variables ventilées par pays partenaire et par secteur d'activité industrielle (selon la CITI rév. 3) pour 23 pays de l'OCDE.

Publication : OCDE, *Mesurer la mondialisation : Le poids des multinationales dans les économies de l'OCDE* : Édition 2001, vol. I : Industrie manufacturière. Biennale. Aussi disponible en ligne sur ([www.sourceoecd.org](http://www.sourceoecd.org)).

**FATS** : Cette base de données fournit des données détaillées sur les **activités des filiales étrangères** dans le secteur des **services** des pays de l'OCDE (investissements entrants et sortants). Elle met en évidence la place grandissante des filiales étrangères dans les économies des pays d'accueil et des filiales de firmes nationales implantées à l'étranger. La FATS comprend cinq variables (production, emploi, valeur ajoutée, importations, exportations) ventilées par pays d'origine (investissements entrants) ou par pays d'implantation (investissements sortants) et par secteur d'activité industrielle (selon la CITI rév. 3) pour 21 pays de l'OCDE.

Publication : OCDE, *Mesurer la mondialisation : Le poids des multinationales dans les économies de l'OCDE* : Édition 2001, vol. II : Services. Biennale. Bientôt disponible en ligne.

**Commerce bilatéral (BTD)** : Cette base de données pour l'analyse de l'industrie développent les flux d'échanges commerciaux par industrie manufacturière entre un certain nombre de pays de l'OCDE déclarants et une sélection de pays ou zones géographiques partenaires. Les données sont présentées en milliers d'USD, à prix courants et l'édition 2006 couvre la période 1988-2003. Elles ont été dérivées de la base de données de l'OCDE *Statistiques du commerce international par produits* (ITCS - anciennement *Statistiques du commerce extérieur*). Les importations sont groupées par pays d'origine et pays de destination des biens. Les données ont été converties à partir de différents systèmes de classifications en un système de classification par activité (fondé sur la CITI rév. 3) compatible avec la base de données STAN pour l'analyse industrielle, les tableaux d'entrées sorties et la base de données ANBERD de l'OCDE. Voir [www.oecd.org/sti/btd](http://www.oecd.org/sti/btd).

Publication : OCDE, *Base de données sur les échanges bilatéraux 2006*. Disponible en ligne sur SourceOCDE (sous la rubrique STAN), ainsi que sur le CD-ROM de données liées à STAN.

### **Technologies de l'information et des communications (TIC)**

**Télécommunications** : Cette base de données est produite en association avec la publication biennale *Perspectives des communications*. Elle fournit des données sous forme de séries temporelles, pour tous les pays membres de l'OCDE, pour la période 1980-2004. Elle contient à la fois des indicateurs des télécommunications et des indicateurs économiques.

Publication : OCDE (2005), *Base de données des télécommunications 2005*. Disponible uniquement sur disquette et CD-ROM.

**TIC** : Un travail est en cours afin de développer une base de données sur l'offre et l'utilisation des TIC. Les statistiques sur l'emploi, la valeur ajoutée, la production, les salaires et traitements, le nombre d'entreprises, la R-D, les importations et exportations du secteur des TIC sont collectées selon la définition du secteur des TIC fournie par l'OCDE.

### Couverture des pays dans les principales bases de données de la DSTI utilisées dans la publication

	Industrie	Science et technologie					Mondialisation			TIC
	STAN	R&D	TBP	MSTI	ANBERD	Brevets	AFA	FATS	BTD	Telecom.
Australie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Autriche	✓	✓	✓	✓		✓		✓	✓	✓
Belgique	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Canada	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
République tchèque	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Danemark	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Finlande	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
France	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Allemagne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Grèce	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Hongrie	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Islande	✓	✓		✓		✓			✓	✓
Irlande	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Italie	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Japon	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Corée	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Luxembourg	✓	✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Mexique	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
Pays-Bas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nouvelle-Zélande	✓	✓	✓	✓		✓			✓	✓
Norvège	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Pologne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Portugal	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
République slovaque	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
Espagne	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suède	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Suisse	✓	✓	✓	✓		✓	✓		✓	✓
Turquie		✓		✓		✓	✓	✓	✓	✓
Royaume-Uni	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
États-Unis	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

### Autres bases de données OCDE

**ADB** : Base de données analytique (Département des Affaires économiques).

**ANA** : Comptes nationaux annuels (Direction des statistiques).

**Base de données sur l'Éducation** (Direction de l'éducation).

**ITCS** : Statistiques du commerce extérieur par produits (Direction des statistiques).

**Investissement direct international** (Direction des affaires financières, fiscales et des entreprises).

**LFS** : Statistiques de la population active (Direction des statistiques).

**SSIS** : Statistiques de structures de l'industrie et des services (Direction des statistiques).

**Services** : Valeur ajoutée et l'emploi (Direction des statistiques).

Des informations complémentaires sur les bases de données de l'OCDE sont disponibles en ligne à : [www.oecd.org/statistics/index-fr.htm](http://www.oecd.org/statistics/index-fr.htm).

## Notes statistiques types utilisées dans l'annexe statistique

- a) Discontinuité dans la série avec l'année précédente pour laquelle les données sont disponibles.
- b) Estimation ou projection du Secrétariat fondée sur des sources nationales.
- c) Estimation ou projection nationale.
- d) Défense exclue (toute ou principalement).
- e) Résultats nationaux ajustés par le Secrétariat.
- f) SSH (sciences sociales et humaines) comprises.
- g) SSH exclues.
- h) Gouvernement fédéral ou central seulement.
- i) À l'exclusion de la part de R-D des paiements généraux au secteur de l'enseignement supérieur pour l'enseignement et la recherche (FGU d'origine publique).
- j) Dépenses en capital exclues (toutes ou en partie).
- k) Dépenses totales intramuros de R-D au lieu des dépenses courantes intramuros de R-D.
- l) Surestimé ou fondé sur des données surestimées.
- m) Sous-estimé ou fondé sur des données sous-estimées.
- n) Compris ailleurs.
- o) Y compris d'autres catégories.
- p) Provisoire.
- q) Aux taux de change courants et non aux parités de pouvoir d'achat (PPA).
- r) (Non utilisée.)
- s) Sous-ventilation non révisée, ne correspondant plus tout à fait au total révisé.
- t) Ne correspond pas tout à fait aux normes recommandées par le *Manuel de Frascati*.
- u) Diplômés universitaires au lieu des chercheurs.
- v) La somme des éléments de cette ventilation n'ajoute pas au total.
- w) Y compris les dépenses extramuros de R-D.
- x) Données confidentielles.

## Agrégation standard par industrie suivant le niveau d'intensité technologique

(d'après la CITI révision 3)

Les industries de haute technologie incluent :

- Industrie pharmaceutique (2423).
- Machines de bureau, comptables et informatiques (30).
- Appareils de radio, télévision et communication (32).
- Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie (33).
- Construction aéronautique et spatiale (353).

Les industries de moyenne haute technologie incluent :

- Produits chimiques, sauf produits pharmaceutiques (24 excl. 2423).
- Machines et matériel (29).
- Machines et appareils électriques (31).
- Véhicules automobiles, remorques et semi-remorques (34).
- Matériel ferroviaire roulant; équipements de transport (352 + 359).

Les industries de moyenne faible technologie incluent :

- Cokéfaction, produits pétroliers raffinés et combustibles nucléaires (23).
- Articles en caoutchouc et matières plastiques (25).
- Autres produits minéraux non métalliques (26).
- Produits métalliques de base, ouvrages en métaux (sauf machines et matériel) (27 + 28).
- Construction et réparation de navires (351).

Les industries de faible technologie incluent :

- Produits alimentaires, boissons et tabac (15-16).
- Textiles, articles d'habillement, cuir et chaussures (17-19).
- Bois, papier, imprimerie et édition (20-22).
- Meubles; activités de fabrication, récupération (36-37).



## Tableaux annexes

Tableau 1. La recherche-développement : chiffres clés

	Dépenses intérieures brutes de R-D, 2004 <sup>1</sup>						Total chercheurs, 2004 <sup>1</sup>
	Millions de USD PPA courantes	% financées par		% excécutées par			équivalence plein temps
		l'industrie	l'État	l'industrie	l'enseignement supérieur	l'État	
Allemagne	59 115.0 <sup>c</sup>	67.1 <sup>c</sup>	30.4	70.4 <sup>c</sup>	16.3 <sup>c</sup>	13.2 <sup>co</sup>	268 942
Australie	9 608.6	48.8	42.4	51.2	26.7	19.3	73 344
Autriche	6 522.3 <sup>c</sup>	45.7 <sup>c</sup>	36.4 <sup>c</sup>	66.8	27.0	5.7	24 124
Belgique	6 203.1 <sup>p</sup>	60.3	23.5	68.6 <sup>p</sup>	22.6 <sup>p</sup>	7.6 <sup>p</sup>	31 880 <sup>p</sup>
Canada	21 047.6 <sup>p</sup>	47.1 <sup>p</sup>	34.1 <sup>cp</sup>	52.7 <sup>p</sup>	37.5 <sup>p</sup>	9.5 <sup>p</sup>	112 624 <sup>cp</sup>
Corée	28 288.3 <sup>g</sup>	75.0 <sup>g</sup>	23.1 <sup>g</sup>	76.7 <sup>g</sup>	9.9 <sup>g</sup>	12.1 <sup>g</sup>	156 220 <sup>g</sup>
Danemark	4 334.3 <sup>p</sup>	59.9	27.1	68.0 <sup>p</sup>	24.4 <sup>p</sup>	6.9 <sup>p</sup>	26 167
Espagne	11 801.9	48.0	41.0	54.4	29.5	16.0	100 994
États-Unis	312 535.4 <sup>ip</sup>	63.7 <sup>io,p</sup>	31.0 <sup>ip</sup>	70.1 <sup>ip</sup>	13.6 <sup>ip</sup>	12.2 <sup>hp</sup>	1 334 628 <sup>b</sup>
Finlande	5 462.3	69.3	26.3	70.1	19.8	9.5	41 004 <sup>a</sup>
France	38 985.0 <sup>p</sup>	50.8	39.0	62.9 <sup>p</sup>	19.1 <sup>p</sup>	16.7 <sup>p</sup>	192 790
Grèce	1 392.1	30.7	47.4	30.1	48.1	20.9	15 390
Hongrie	1 433.3 <sup>d</sup>	37.1 <sup>dv</sup>	51.8 <sup>dv</sup>	41.1 <sup>dv</sup>	24.6 <sup>dv</sup>	29.5 <sup>dv</sup>	14 904 <sup>d</sup>
Irlande	1 767.9 <sup>cp</sup>	57.2 <sup>cp</sup>	32.2 <sup>c</sup>	64.6 <sup>cp</sup>	27.6 <sup>cp</sup>	7.8 <sup>cp</sup>	10 910 <sup>cp</sup>
Islande	255.1	43.9	40.1	51.8	21.3	24.8	1 917
Italie	17 505.5	43.0	50.8	47.3	33.9	17.5	70 332
Japon	118 026.3	74.8	18.1 <sup>e</sup>	75.2	13.4	9.5	677 206
Luxembourg	476.7 <sup>p</sup>	80.4	11.2	87.8 <sup>p</sup>	1.2 <sup>p</sup>	10.9 <sup>p</sup>	2 149 <sup>p</sup>
Mexique	4 276.0	34.7	56.1	34.6	37.9	26.2	33 484
Norvège	3 015.9	49.2	41.9	54.8	29.7	15.5	20 989
Nouvelle-Zélande	1 088.5	38.5	45.1	42.5	28.5	28.9	15 568
Pays-Bas	9 583.0 <sup>p</sup>	51.1	36.2	57.8 <sup>p</sup>	27.9 <sup>p</sup>	14.4 <sup>p</sup>	37 282
Pologne	2 764.2	26.9	65.2	28.7	32.0	39.0	60 944
Portugal	1 437.0	31.7	60.1	33.2	38.4	16.9	20 242
République slovaque	388.9	38.3	57.1 <sup>m</sup>	49.2	20.1	30.5 <sup>d</sup>	10 718
République tchèque	2 412.0	52.8	41.9	63.7	14.8	21.2	16 300
Royaume-Uni	33 231.2	43.8	31.4	65.7	21.4	9.7	157 662
Suède	10 440.9 <sup>m</sup>	65.0	23.5	74.1	22.0 <sup>l</sup>	3.5 <sup>h</sup>	47 836
Suisse	7 630.2	69.7	22.7	73.7	22.9	1.1 <sup>h</sup>	25 400
Turquie	3 014.5	41.3	50.6	28.7	64.3	7.0	23 995
UE-25	210 167.9 <sup>b</sup>	53.7 <sup>b</sup>	35.0 <sup>b</sup>	63.3 <sup>b</sup>	22.1 <sup>b</sup>	13.4 <sup>b</sup>	1 178 116 <sup>b</sup>
<b>Total OCDE</b>	<b>729 430.8<sup>b,p</sup></b>	<b>61.9<sup>b</sup></b>	<b>30.2<sup>b</sup></b>	<b>67.9<sup>b,p</sup></b>	<b>17.1<sup>b,p</sup></b>	<b>12.5<sup>b,p</sup></b>	<b>3 559 133<sup>b</sup></b>

## Économies non-membres

Afrique du Sud	4 029.7	54.8	34.0	55.5 <sup>f</sup>	20.5	21.9	14 131
Argentine	2 234.4	30.7	64.5	33.0	25.0	39.7	29 471
Chine	93 992.0 <sup>a</sup>	65.7 <sup>av</sup>	26.6 <sup>av</sup>	66.8 <sup>a</sup>	10.2 <sup>a</sup>	23.0 <sup>a</sup>	926 252 <sup>a</sup>
Fédération de Russie	16 669.7	31.4	60.6	69.1	5.5	25.3	477 647
Israël	8 714.1 <sup>b,d,p</sup>	64.4 <sup>d</sup>	23.3 <sup>d</sup>	76.5 <sup>d,p</sup>	15.3 <sup>d,g,p</sup>	4.5 <sup>d,p</sup>	..
Roumanie	715.8	44.0	49.0	55.3	10.1	34.1	21 257
Singapour	2 678.3	54.2	36.6	63.8	25.4	10.9	21 359
Slovénie	608.3	58.5	30.0	67.0	12.9	19.8	4 030
Taipei chinois	14 951.0	64.4	33.9	64.4	11.6	23.4	72 720 <sup>m</sup>

1. Ou dernière année disponible.

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/564648271477>

Tableau 2. Dépenses intérieures brutes de R-D (DIRD)

Millions de USD PPA courantes

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	39 436.1 <sup>c</sup>	51 543.2	53 279.2	55 673.5	57 455.4	59 115.0 <sup>c</sup>	..
Australie	..	7 931.3	..	9 608.6	..	..	..
Autriche	2 845.8 <sup>c</sup>	4 403.9 <sup>c</sup>	4 775.0 <sup>c</sup>	5 137.7	5 505.0 <sup>c</sup>	5 964.2 <sup>c</sup>	6 522.3 <sup>c</sup>
Belgique	3 763.4	5 383.1	5 978.4	5 890.4	5 885.6	6 203.1 <sup>p</sup>	..
Canada	11 313.5	16 723.5	19 045.0	19 026.4	19 285.5	20 210.5 <sup>p</sup>	21 047.6 <sup>p</sup>
Corée	13 681.3 <sup>g</sup>	18 386.5 <sup>g</sup>	21 156.5 <sup>g</sup>	22 246.6 <sup>g</sup>	24 321.3 <sup>g</sup>	28 288.3 <sup>g</sup>	..
Danemark	2 160.0	..	3 817.0	4 086.8	4 254.9	4 334.3 <sup>p</sup>	..
Espagne	5 012.7	7 699.7	8 301.6	9 684.4	10 966.6	11 801.9	..
États-Unis	184 077.0 <sup>i</sup>	267 767.5 <sup>j</sup>	277 820.2 <sup>j</sup>	276 260.2 <sup>j</sup>	292 437.4 <sup>i,p</sup>	312 535.4 <sup>i,p</sup>	..
Finlande	2 218.8	4 514.1	4 731.2	4 997.0	5 140.6	5 462.3	..
France	28 477.9	33 800.0 <sup>a</sup>	36 542.2	38 360.0	38 238.5	38 985.0 <sup>p</sup>	..
Grèce	671.6 <sup>a</sup>	..	1 226.4	..	1 392.1	..	..
Hongrie	695.2 <sup>d</sup>	981.0 <sup>d</sup>	1 276.7 <sup>d</sup>	1 494.7 <sup>d</sup>	1 442.7 <sup>d</sup>	1 433.3 <sup>d</sup>	..
Irlande	821.5 <sup>c</sup>	1 232.4 <sup>c</sup>	1 303.5 <sup>c</sup>	1 433.0 <sup>c</sup>	1 576.0 <sup>c</sup>	1 767.9 <sup>e,p</sup>	..
Islande	92.6	219.1 <sup>c</sup>	256.4	261.4 <sup>c</sup>	255.1	..	..
Italie	11 898.9	15 411.5	16 572.1	17 698.6	17 505.5	..	..
Japon	82 104.1 <sup>l</sup>	98 804.0	104 112.0	108 248.1	112 935.4	118 026.3	..
Luxembourg	..	368.0	..	..	444.5	476.7 <sup>p</sup>	..
Mexique	1 941.9	3 347.7	3 623.1	4 151.6	4 276.0	..	..
Norvège	1 765.9 <sup>a</sup>	..	2 680.6	2 782.7	2 943.4	3 015.9	..
Nouvelle-Zélande	608.8	..	960.5 <sup>a</sup>	..	1 088.5	..	..
Pays-Bas	6 654.1	8 241.2	8 785.7	8 708.3	9 069.6	9 583.0 <sup>p</sup>	..
Pologne	1 883.8 <sup>a</sup>	2 633.3	2 627.5	2 477.5	2 474.7	2 764.2	..
Portugal	751.7	1 423.5 <sup>c</sup>	1 577.9	1 563.1 <sup>c</sup>	1 437.0	..	..
République slovaque	411.9 <sup>d</sup>	378.5	396.9	390.8	412.1	388.9	..
République tchèque	1 268.9 <sup>a</sup>	1 842.5	1 940.3	2 070.5	2 224.7	2 412.0	..
Royaume-Uni	22 511.8	27 990.9	29 849.3	32 481.4	33 231.2	..	..
Suède	6 297.6 <sup>a,m</sup>	..	10 412.4 <sup>m</sup>	..	10 440.9 <sup>m</sup>	..	..
Suisse	..	5 622.1	..	..	..	7 630.2	..
Turquie	1 305.7	2 944.3	3 045.9	3 014.5	..	..	..
UE-25	138 416.2 <sup>b</sup>	182 566.8 <sup>b</sup>	194 758.8 <sup>b</sup>	205 263.2 <sup>b</sup>	210 167.9 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	<b>440 112.9<sup>a,b</sup></b>	<b>606 778.1<sup>b</sup></b>	<b>641 441.3<sup>b</sup></b>	<b>657 397.1<sup>b</sup></b>	<b>687 320.3<sup>b</sup></b>	<b>729 430.8<sup>b,p</sup></b>	<b>..</b>
Afrique du Sud	..	..	3 344.4	..	4 029.7	..	..
Argentine	..	1 971.1	1 867.7	1 626.9	1 877.8	2 234.4	..
Chine	17 400.0 <sup>m</sup>	44 777.1 <sup>a</sup>	52 417.6	65 154.2	76 890.8	93 992.0 <sup>a</sup>	..
Fédération de Russie	7 373.1	10 898.6	12 988.0	14 742.9	16 759.4	16 669.7	..
Israël	2 977.3 <sup>d</sup>	6 996.2 <sup>d</sup>	7 457.7 <sup>d</sup>	7 563.4 <sup>d</sup>	7 205.4 <sup>d,p</sup>	7 666.0 <sup>d,p</sup>	8 714.1 <sup>b,d,p</sup>
Roumanie	1 022.1 <sup>a</sup>	470.7	551.8	580.6	640.7	715.8	..
Singapour	725.3	1 810.4	2 006.9	2 201.5	2 254.8	2 678.3	..
Slovénie	390.3 <sup>l</sup>	472.8	545.4	564.6	509.4	608.3	..
Taipei chinois	6 183.2 <sup>d</sup>	10 181.9 <sup>d</sup>	10 749.1 <sup>d</sup>	12 084.9 <sup>a</sup>	13 493.6	14 951.0	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/807756018457>

Tableau 3. DIRD : Intensité

En pourcentage du PIB

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	2.19 <sup>c</sup>	2.45	2.46	2.49	2.52	2.49 <sup>c</sup>	..
Australie	..	1.51	..	1.64	..	..	..
Autriche	1.54 <sup>c</sup>	1.91 <sup>c</sup>	2.03 <sup>c</sup>	2.12	2.20 <sup>c</sup>	2.24 <sup>c</sup>	2.35 <sup>c</sup>
Belgique	1.67	1.97	2.08	1.94	1.89	1.90 <sup>p</sup>	..
Canada	1.72	1.94	2.13	2.06	2.00	1.99 <sup>p</sup>	1.96 <sup>b,p</sup>
Corée	2.37 <sup>g</sup>	2.39 <sup>g</sup>	2.59 <sup>g</sup>	2.53 <sup>g</sup>	2.63 <sup>g</sup>	2.85 <sup>g</sup>	..
Danemark	1.82	..	2.39	2.51	2.56	2.48 <sup>p</sup>	..
Espagne	0.79	0.91	0.92	0.99	1.05	1.07	..
États-Unis	2.51 <sup>j</sup>	2.74 <sup>j</sup>	2.76 <sup>j</sup>	2.65 <sup>j</sup>	2.68 <sup>l,p</sup>	2.68 <sup>l,p</sup>	..
Finlande	2.26	3.38	3.38	3.43	3.48	3.51	..
France	2.29	2.15 <sup>a</sup>	2.20	2.23	2.18	2.16 <sup>p</sup>	..
Grèce	0.49 <sup>a</sup>	..	0.65	..	0.62	..	..
Hongrie	0.73 <sup>d</sup>	0.79 <sup>d</sup>	0.94 <sup>d</sup>	1.01 <sup>d</sup>	0.94 <sup>d</sup>	0.89 <sup>d</sup>	..
Irlande	1.26 <sup>c</sup>	1.13 <sup>c</sup>	1.10 <sup>c</sup>	1.10 <sup>c</sup>	1.16 <sup>c</sup>	1.20 <sup>c,p</sup>	..
Islande	1.56	2.73 <sup>c</sup>	3.04	3.08 <sup>c</sup>	2.92	..	..
Italie	0.97	1.05	1.09	1.13	1.11	..	..
Japon	2.90 <sup>j</sup>	2.99	3.07	3.12	3.15	3.13	..
Luxembourg	..	1.71	..	..	1.78	1.75 <sup>p</sup>	..
Mexique	0.31	0.37	0.39	0.44	0.43	..	..
Norvège	1.70 <sup>a</sup>	..	1.60	1.67	1.73	1.61	..
Nouvelle-Zélande	0.95	..	1.13 <sup>a</sup>	..	1.14	..	..
Pays-Bas	1.91	1.82	1.80	1.72	1.76	1.78 <sup>p</sup>	..
Pologne	0.65 <sup>a</sup>	0.66	0.64	0.58	0.56	0.58	..
Portugal	0.57	0.80 <sup>c</sup>	0.85	0.80 <sup>c</sup>	0.78	..	..
République slovaque	0.93 <sup>d</sup>	0.65	0.64	0.58	0.58	0.53	..
République tchèque	0.95 <sup>a</sup>	1.23	1.22	1.22	1.26	1.27	..
Royaume-Uni	1.95	1.86	1.87	1.89	1.88	..	..
Suède	3.32 <sup>a,m</sup>	..	4.25 <sup>m</sup>	..	3.95 <sup>m</sup>	..	..
Suisse	..	2.57	..	..	..	2.94	..
Turquie	0.38	0.64	0.72	0.66	..	..	..
UE-25	1.69 <sup>b</sup>	1.77 <sup>b</sup>	1.80 <sup>b</sup>	1.81 <sup>b</sup>	1.81 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	2.07 <sup>a,b</sup>	2.23 <sup>b</sup>	2.27 <sup>b</sup>	2.24 <sup>b</sup>	2.25 <sup>b</sup>	2.26 <sup>b,p</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	0.73	..	0.80	..	..
Argentine	..	0.44	0.42	0.39	0.41	0.44	..
Chine	0.57 <sup>m</sup>	0.90 <sup>a</sup>	0.95	1.07	1.13	1.23 <sup>a</sup>	..
Fédération de Russie	0.85	1.05	1.18	1.25	1.28	1.15	..
Israël	2.61 <sup>d</sup>	4.45 <sup>d</sup>	4.75 <sup>d</sup>	4.82 <sup>d</sup>	4.46 <sup>d,p</sup>	4.42 <sup>d,p</sup>	4.69 <sup>d,p</sup>
Roumanie	0.80 <sup>a</sup>	0.37	0.39	0.38	0.39	0.39	..
Singapour	1.15	1.89	2.10	2.15	2.13	2.25	..
Slovénie	1.57 <sup>j</sup>	1.43	1.55	1.52	1.32	1.45	..
Taipei chinois	1.78 <sup>d</sup>	2.06 <sup>d</sup>	2.17 <sup>d</sup>	2.31 <sup>a</sup>	2.45	2.56	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/508371826011>

Tableau 4. Dépenses brutes de R-D

Millions de USD 2000, prix constants et PPA

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	41 621.0 <sup>c</sup>	51 543.2	52 322.9	52 926.9	53 531.4	53 669.4 <sup>c</sup>	..
Australie	..	7 931.3	..	9 225.5	..	..	..
Autriche	3 062.9 <sup>c</sup>	4 403.9 <sup>c</sup>	4 719.1 <sup>c</sup>	4 969.7	5 227.9 <sup>c</sup>	5 456.5 <sup>c</sup>	5 817.6 <sup>c</sup>
Belgique	3 994.0	5 383.1	5 725.7	5 442.3	5 328.0	5 498.7 <sup>p</sup>	..
Canada	12 089.9	16 723.5	18 597.0	18 553.9	18 431.5	18 821.7 <sup>p</sup>	19 079.9 <sup>p</sup>
Corée	14 679.4 <sup>g</sup>	18 386.5 <sup>g</sup>	20 658.9 <sup>g</sup>	21 606.7 <sup>g</sup>	23 150.5 <sup>g</sup>	26 238.2 <sup>g</sup>	..
Danemark	2 429.5	..	3 696.7	3 902.3	4 010.4	3 964.4 <sup>p</sup>	..
Espagne	5 508.5	7 699.7	8 047.9	8 902.0	9 777.3	10 234.8	..
États-Unis	199 884.1 <sup>j</sup>	267 767.5 <sup>j</sup>	271 285.5 <sup>j</sup>	265 122.4 <sup>j</sup>	275 049.5 <sup>j,p</sup>	286 436.4 <sup>j,p</sup>	..
Finlande	2 403.9	4 514.1	4 567.1	4 729.4	4 916.7	5 136.2	..
France	31 189.0	33 800.0 <sup>a</sup>	35 282.1	36 250.0	35 739.8	36 263.9 <sup>p</sup>	..
Grèce	729.0 <sup>a</sup>	..	1 200.9	..	1 244.8	..	..
Hongrie	739.2 <sup>d</sup>	981.0 <sup>d</sup>	1 209.0 <sup>d</sup>	1 356.4 <sup>d</sup>	1 303.9 <sup>d</sup>	1 287.5 <sup>d</sup>	..
Irlande	870.4 <sup>c</sup>	1 232.4 <sup>c</sup>	1 273.8 <sup>c</sup>	1 355.9 <sup>c</sup>	1 487.6 <sup>c</sup>	1 611.8 <sup>c,p</sup>	..
Islande	98.4	219.1 <sup>c</sup>	252.3	252.5 <sup>c</sup>	248.3	..	..
Italie	13 054.4	15 411.5	16 300.0	16 961.0	16 648.5	..	..
Japon	89 892.5 <sup>j</sup>	98 804.0	101 663.1	103 031.2	105 348.5	107 282.3	..
Luxembourg	..	368.0	..	..	409.6	422.2 <sup>p</sup>	..
Mexique	2 129.7	3 347.7	3 537.9	3 944.8	3 979.7	..	..
Norvège	2 015.0 <sup>a</sup>	..	2 621.4	2 685.2	2 811.5	2 801.7 <sup>c</sup>	..
Nouvelle-Zélande	672.5	..	941.2 <sup>a</sup>	..	1 029.3	..	..
Pays-Bas	7 192.2	8 241.2	8 293.2	7 932.3	8 081.0	8 342.8 <sup>p</sup>	..
Pologne	2 003.4 <sup>a</sup>	2 633.3	2 564.4	2 356.2	2 364.1	2 597.6	..
Portugal	836.3	1 423.5 <sup>c</sup>	1 529.9	1 452.4 <sup>c</sup>	1 400.2	..	..
République slovaque	452.0 <sup>d</sup>	378.5	386.1	363.6	384.9	365.3	..
République tchèque	1 326.7 <sup>a</sup>	1 842.5	1 878.9	1 906.8	2 028.8	2 133.9	..
Royaume-Uni	25 096.5	27 990.9	28 772.3	29 688.5	30 347.6	..	..
Suède	6 819.1 <sup>a,m</sup>	..	10 356.4 <sup>m</sup>	..	9 976.7 <sup>m</sup>	..	..
Suisse	..	5 622.1	..	..	..	6 632.0	..
Turquie	1 439.2	2 944.3	3 077.3	3 046.3	..	..	..
UE-25	150 013.5 <sup>b</sup>	182 566.8 <sup>b</sup>	189 460.1 <sup>b</sup>	193 242.8 <sup>b</sup>	195 220.7 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	<b>478 069.7<sup>a,b</sup></b>	<b>606 778.1<sup>b</sup></b>	<b>625 926.4<sup>b</sup></b>	<b>626 805.3<sup>b</sup></b>	<b>643 663.4<sup>b</sup></b>	<b>666 975.0<sup>b,p</sup></b>	<b>..</b>
Afrique du Sud	..	..	3 240.5	..	3 779.7	..	..
Argentine	..	1 971.1	1 823.1	1 487.7	1 707.7	1 987.1	..
Chine	17 833.7 <sup>m</sup>	44 777.1 <sup>a</sup>	50 628.8	62 229.8	72 679.9	87 209.9 <sup>a</sup>	..
Fédération de Russie	7 731.4	10 898.6	12 840.2	14 261.5	15 734.1	15 386.0	..
Israël	3 310.4 <sup>d</sup>	6 996.2 <sup>d</sup>	7 429.9 <sup>d</sup>	7 444.3 <sup>d</sup>	6 998.1 <sup>d,p</sup>	7 266.2 <sup>d,p</sup>	8 125.4 <sup>d,p</sup>
Roumanie	1 088.7 <sup>a</sup>	470.7	531.3	538.3	575.9	625.3	..
Singapour	808.0	1 810.4	1 978.9	2 087.5	2 094.7	2 400.8	..
Slovénie	418.0 <sup>j</sup>	472.8	526.5	534.5	475.4	545.4	..
Taipei chinois	6 715.0 <sup>d</sup>	10 181.9 <sup>d</sup>	10 505.5 <sup>d</sup>	11 603.0 <sup>a</sup>	12 723.4	14 051.9	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/303635028836>

Tableau 5. Dépenses en recherche fondamentale

En pourcentage du PIB

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	..	..	..	..	..	..	..
Australie	..	0.39 <sup>k</sup>	..	0.41 <sup>k</sup>	..	..	..
Autriche	..	..	..	0.37 <sup>k,m</sup>	..	..	..
Belgique	..	..	..	..	..	..	..
Canada	..	..	..	..	..	..	..
Corée	0.30 <sup>g,k</sup>	0.30 <sup>g,k</sup>	0.33 <sup>g,k</sup>	0.35 <sup>g,k</sup>	0.38 <sup>g,k</sup>	0.44 <sup>g,k</sup>	..
Danemark	..	..	..	..	0.43	..	..
Espagne	0.17	0.15 <sup>c</sup>	0.15	0.15	0.21	0.20	..
États-Unis	0.40	0.44	0.47	0.49	0.50 <sup>p</sup>	0.50 <sup>p</sup>	..
Finlande	..	..	..	..	..	..	..
France	0.51 <sup>k</sup>	0.51 <sup>a,k</sup>	0.51 <sup>k</sup>	0.52 <sup>k</sup>	0.53 <sup>k</sup>	..	..
Grèce	..	..	..	..	..	..	..
Hongrie	0.18	0.19	0.24	0.25	0.25	0.26 <sup>p</sup>	..
Irlande	..	..	..	0.17 <sup>c,k</sup>	0.23 <sup>k</sup>	0.27 <sup>c,k,p</sup>	..
Islande	0.38 <sup>k</sup>	..	0.46 <sup>k</sup>	0.46 <sup>c,k</sup>	0.47 <sup>k</sup>	..	..
Italie	0.22 <sup>k</sup>	..	..	..	..	..	..
Japon	0.41 <sup>k,j</sup>	0.37 <sup>k</sup>	0.37 <sup>k</sup>	0.39 <sup>k</sup>	0.40 <sup>k</sup>	0.37 <sup>k</sup>	..
Luxembourg	..	..	..	..	..	..	..
Mexique	0.09	0.11	0.12	..	0.09	..	..
Norvège	0.25	..	0.24	..	0.28	..	..
Nouvelle-Zélande	..	..	0.52 <sup>a,k</sup>	..	0.38 <sup>k</sup>	..	..
Pays-Bas	0.18 <sup>k</sup>	..	..	..	..	..	..
Pologne	0.20 <sup>a,o</sup>	0.21	0.19	0.19	0.19	0.18	..
Portugal	0.14 <sup>k</sup>	0.18 <sup>c</sup>	0.19	0.19 <sup>c</sup>	0.19	..	..
République slovaque	0.20 <sup>d</sup>	0.15	0.15	0.15	0.19	0.21	..
République tchèque	0.16 <sup>k</sup>	0.29 <sup>c,t</sup>	0.31 <sup>c,k</sup>	0.30 <sup>c,k</sup>	0.32 <sup>k</sup>	0.33 <sup>k</sup>	..
Royaume-Uni	..	..	..	..	..	..	..
Suède	..	..	..	..	..	..	..
Suisse	..	0.72 <sup>k</sup>	..	..	..	0.85 <sup>h,k</sup>	..
Turquie	..	..	..	..	..	..	..
Afrique du Sud	..	..	0.20	..	0.19	..	..
Argentine	..	0.12 <sup>k</sup>	0.12 <sup>k</sup>	0.10 <sup>k</sup>	0.11 <sup>k</sup>	0.11 <sup>k</sup>	..
Chine	0.03 <sup>k,m</sup>	0.05 <sup>a,k</sup>	0.05 <sup>k</sup>	0.06 <sup>k</sup>	0.06 <sup>k</sup>	0.07 <sup>k</sup>	..
Fédération de Russie	0.13	0.14	0.16	0.17	0.18	0.16	..
Israël	..	0.76 <sup>d,k</sup>	0.80 <sup>d,k</sup>	0.96 <sup>d,k</sup>	0.86 <sup>d,k,p</sup>	0.81 <sup>d,k,p</sup>	0.80 <sup>d,k,p</sup>
Roumanie	0.10	0.06	0.07	0.07	0.09	0.08	..
Singapour	0.17 <sup>k</sup>	0.22 <sup>k</sup>	0.32 <sup>k</sup>	0.33 <sup>k</sup>	0.37 <sup>k</sup>	0.42 <sup>k</sup>	..
Slovénie	0.41	0.31	0.33	0.31	0.14	0.15	..
Taipei chinois	..	0.21 <sup>d,k</sup>	0.23 <sup>d,k</sup>	0.25 <sup>a,k</sup>	0.29 <sup>k</sup>	0.29 <sup>k</sup>	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/880378111427>

Tableau 6. Total chercheurs

(EPT)

	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Allemagne	231 128	254 691	257 874 <sup>c</sup>	264 385	265 812 <sup>c</sup>	268 942	..
Australie	..	..	66 001	..	73 344	..	..
Autriche	..	..	..	..	24 124	..	..
Belgique	23 309	29 732	30 540	32 237	30 668	30 917	31 880 <sup>p</sup>
Canada	87 380	98 813	108 492	114 957 <sup>c,p</sup>	112 624 <sup>c,p</sup>	..	..
Corée	100 456 <sup>g</sup>	100 210 <sup>g</sup>	108 370 <sup>g</sup>	136 337 <sup>g</sup>	141 917 <sup>g</sup>	151 254 <sup>g</sup>	156 220 <sup>g</sup>
Danemark	15 954 <sup>u</sup>	18 945 <sup>u</sup>	..	19 453 <sup>u</sup>	25 546 <sup>a</sup>	24 882	26 167
Espagne	47 342	61 568	76 670	80 081	83 318	92 523	100 994
États-Unis	1 035 995	1 260 920	1 289 262 <sup>b</sup>	1 320 096 <sup>b</sup>	1 334 628 <sup>b</sup>	..	..
Finlande	16 863 <sup>u</sup>	32 676 <sup>u</sup>	34 847 <sup>u</sup>	36 889 <sup>u</sup>	38 632 <sup>u</sup>	41 724 <sup>u</sup>	41 004 <sup>a</sup>
France	151 249	160 424	172 070 <sup>a</sup>	177 372	186 420	192 790	..
Grèce	9 705 <sup>a</sup>	14 748	..	14 371	..	15 390	..
Hongrie	10 499 <sup>d</sup>	12 579 <sup>d</sup>	14 406 <sup>d</sup>	14 666 <sup>d</sup>	14 965 <sup>d</sup>	15 180 <sup>d</sup>	14 904 <sup>d</sup>
Irlande	5 764 <sup>c</sup>	7 877 <sup>c</sup>	8 516 <sup>c</sup>	8 949	9 376 <sup>c</sup>	10 039	10 910 <sup>c,p</sup>
Islande	1 076	1 578	..	1 859	..	1 917	..
Italie	75 536	65 098	66 110	66 702	71 242	70 332	..
Japon	673 421 <sup>l</sup>	658 910	647 572	675 898	646 547 <sup>a</sup>	675 330	677 206
Luxembourg	..	..	1 646	..	..	1 949	2 149 <sup>p</sup>
Mexique	19 434	21 879 <sup>c</sup>	..	..	..	33 484	..
Norvège	15 931 <sup>a,u</sup>	18 295 <sup>u</sup>	..	20 048	..	20 989	..
Nouvelle-Zélande	6 104	8 768	..	13 133 <sup>a</sup>	..	15 568	..
Pays-Bas	34 640	40 390	42 088	45 517	38 159 <sup>a</sup>	37 282	..
Pologne	50 425	56 433	55 174	56 148	56 725	58 595	60 944
Portugal	11 599 <sup>u</sup>	15 752	16 738 <sup>c</sup>	17 725	18 984 <sup>c</sup>	20 242	..
République slovaque	9 711 <sup>d</sup>	9 204	9 955	9 585	9 181	9 627	10 718
République tchèque	11 936 <sup>a</sup>	13 535	13 852	14 987	14 974	15 809	16 300
Royaume-Uni	145 673	..	..	..	..	..	..
Suède	33 665	39 921	..	45 995	..	47 836	..
Suisse	..	..	26 105	..	..	..	25 400
Turquie	15 854	20 065	23 083	22 702	23 995	..	..
UE-25	917 145 <sup>b</sup>	1 036 117 <sup>b</sup>	1 079 016 <sup>b</sup>	1 118 164 <sup>b</sup>	1 153 405 <sup>b</sup>	1 178 116 <sup>b</sup>	..
<b>Total OCDE</b>	<b>2 814 606 <sup>a,b</sup></b>	<b>3 296 364 <sup>b</sup></b>	<b>3 383 485 <sup>b</sup></b>	<b>3 524 549 <sup>b</sup></b>	<b>3 559 133 <sup>b</sup></b>	..	..
Afrique du Sud	..	..	..	14 182	..	14 131	..
Argentine	..	26 004	26 420	25 656	26 083	27 367	29 471
Chine	522 000 <sup>m</sup>	531 100 <sup>m</sup>	695 062 <sup>a</sup>	742 726	810 525	862 108	926 252 <sup>a</sup>
Fédération de Russie	610 357	497 030	506 420	505 778	491 944	487 477	477 647
Israël	..	..	..	..	..	..	..
Roumanie	32 780	23 473	20 476	19 726	20 286	20 965	21 257
Singapour	7 695	12 598	16 633	16 740	18 120	20 024	21 359
Slovénie	4 897	4 427	4 336	4 498	4 642	3 775	4 030
Taipei chinois	..	54 844 <sup>d,m</sup>	55 460 <sup>d,m</sup>	59 656 <sup>d,m</sup>	64 171 <sup>a,m</sup>	67 599 <sup>m</sup>	72 720 <sup>m</sup>

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/564384664177>

Tableau 7. Total chercheurs

Pour mille emplois

	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Allemagne	6.1	6.6	6.6 <sup>c</sup>	6.7	6.8 <sup>c</sup>	6.9	..
Australie	..	..	7.3	..	7.8	..	..
Autriche	..	..	..	..	5.8	..	..
Belgique	6.0	7.4	7.5	7.8	7.4	7.5	7.7 <sup>p</sup>
Canada	6.4	6.7	7.1	7.5 <sup>cp</sup>	7.2 <sup>cp</sup>	..	..
Corée	4.9 <sup>g</sup>	4.9 <sup>g</sup>	5.1 <sup>g</sup>	6.3 <sup>g</sup>	6.4 <sup>g</sup>	6.8 <sup>g</sup>	6.9 <sup>g</sup>
Danemark	6.1 <sup>u</sup>	6.9 <sup>u</sup>	..	7.0 <sup>u</sup>	9.2 <sup>a</sup>	9.0	9.5
Espagne	3.5	3.9	4.7	4.7	4.8	5.2	5.5
États-Unis	8.1	9.3	9.3 <sup>b</sup>	9.5 <sup>b</sup>	9.6 <sup>b</sup>	..	..
Finlande	8.2 <sup>u</sup>	14.5 <sup>u</sup>	15.1 <sup>u</sup>	15.8 <sup>u</sup>	16.4 <sup>u</sup>	17.7 <sup>u</sup>	17.3 <sup>a</sup>
France	6.7	6.8	7.1 <sup>a</sup>	7.2	7.5	7.7	..
Grèce	2.5 <sup>a</sup>	3.7	..	3.7	..	3.9	..
Hongrie	2.9 <sup>d</sup>	3.3 <sup>d</sup>	3.7 <sup>d</sup>	3.8 <sup>d</sup>	3.9 <sup>d</sup>	3.9 <sup>d</sup>	3.8 <sup>d</sup>
Irlande	4.5 <sup>c</sup>	4.9 <sup>c</sup>	5.0 <sup>c</sup>	5.1	5.3 <sup>c</sup>	5.5	5.8 <sup>cp</sup>
Islande	..	..	..	..	..	..	..
Italie	3.5	2.9	2.9	2.9	3.0	2.9	..
Japon	10.1 <sup>j</sup>	9.9	9.7	10.2	9.9 <sup>a</sup>	10.4	10.4
Luxembourg	..	..	6.2	..	..	6.6	7.1 <sup>p</sup>
Mexique	0.6	0.6 <sup>c</sup>	..	..	..	0.8	..
Norvège	7.5 <sup>au</sup>	8.0 <sup>u</sup>	..	8.7	..	9.2	..
Nouvelle-Zélande	4.7	6.2	..	9.1 <sup>a</sup>	..	10.2	..
Pays-Bas	4.9	5.1	5.2	5.5	4.6 <sup>a</sup>	4.5	..
Pologne	3.2	3.6	3.5	3.7	3.8	4.5	4.6
Portugal	2.6 <sup>u</sup>	3.3	3.4 <sup>c</sup>	3.5	3.8 <sup>c</sup>	4.0	..
République slovaque	4.6 <sup>d</sup>	4.5	4.9	4.7	4.5	4.7	5.2
République tchèque	2.3	2.8	2.9	3.1	3.0	3.3	3.4
Royaume-Uni	5.3	..	..	..	..	..	..
Suède	8.2	9.6	..	10.6	..	11.0	..
Suisse	..	..	6.4	..	..	..	6.1
Turquie	0.8	0.9	1.1	1.1	1.1	..	..
UE-25	4.9 <sup>b</sup>	5.3 <sup>b</sup>	5.4 <sup>b</sup>	5.6 <sup>b</sup>	5.7 <sup>b</sup>	5.9 <sup>b</sup>	..
<b>Total OCDE</b>	5.8 <sup>ab</sup>	6.5 <sup>b</sup>	6.6 <sup>b</sup>	6.8 <sup>b</sup>	6.9 <sup>b</sup>	..	..
Afrique du Sud	..	..	..	1.3	..	1.2	..
Argentine	..	2.2	2.3	2.3	2.2	2.2	2.2
Chine	0.8 <sup>m</sup>	0.7 <sup>m</sup>	1.0 <sup>a</sup>	1.0	1.1	1.2	1.2 <sup>a</sup>
Fédération de Russie	9.2	7.8	7.8	7.9	7.5	7.4	7.1
Israël	..	..	..	..	..	..	..
Roumanie	2.9	2.1	1.9	1.8	2.1	2.2	2.3
Singapour	4.5	6.7	7.9	8.2	9.0	9.9	10.3
Slovénie	5.6	5.0	4.9	4.9	5.0	4.2	4.3
Taipei chinois	..	5.8 <sup>dm</sup>	5.8 <sup>dm</sup>	6.4 <sup>dm</sup>	6.8 <sup>am</sup>	7.1 <sup>m</sup>	7.4 <sup>m</sup>

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/673255140057>



Tableau 8. DIRD financée par les entreprises

En pourcentage du PIB

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	1.31	1.62 <sup>c</sup>	1.62	1.63 <sup>c</sup>	1.67	1.67 <sup>c</sup>	..
Australie	..	0.70	..	0.80	..	..	..
Autriche	0.70 <sup>c</sup>	0.80 <sup>c</sup>	0.85 <sup>c</sup>	0.95	1.00 <sup>c</sup>	1.03 <sup>c</sup>	1.07 <sup>c</sup>
Belgique	1.12	1.23	1.32	1.15	1.14	..	..
Canada	0.79	0.87	1.07	1.05	0.99	0.95 <sup>p</sup>	0.92 <sup>b,p</sup>
Corée	1.81 <sup>g</sup>	1.73 <sup>g</sup>	1.88 <sup>g</sup>	1.83 <sup>g</sup>	1.95 <sup>g</sup>	2.14 <sup>g</sup>	..
Danemark	0.82	..	1.47	..	1.53	..	..
Espagne	0.35	0.45	0.43	0.48	0.51	0.51	..
États-Unis	1.51 <sup>j,o</sup>	1.91 <sup>j,o</sup>	1.87 <sup>j,o</sup>	1.73 <sup>j,o</sup>	1.71 <sup>j,o,p</sup>	1.70 <sup>j,o,p</sup>	..
Finlande	1.34	2.37	2.40	2.38	2.44	2.43	..
France	1.10	1.13 <sup>a</sup>	1.19	1.16	1.11	..	..
Grèce	0.12	..	0.21	..	0.19	..	..
Hongrie	0.28 <sup>v</sup>	0.30 <sup>v</sup>	0.33 <sup>v</sup>	0.30 <sup>v</sup>	0.29 <sup>v</sup>	0.33 <sup>v</sup>	..
Irlande	0.85 <sup>c,s</sup>	0.74 <sup>c</sup>	0.73 <sup>c</sup>	0.70 <sup>c</sup>	0.69 <sup>c</sup>	0.69 <sup>c,p</sup>	..
Islande	0.54	..	1.40	..	1.28	..	..
Italie	0.41	..	..	..	..	..	..
Japon	1.95 <sup>j</sup>	2.17	2.24	2.31	2.35	2.34	..
Luxembourg	..	1.55	..	..	1.43	..	..
Mexique	0.05	0.11	0.12	0.15	0.15	..	..
Norvège	0.85 <sup>a</sup>	..	0.83	..	0.85	..	..
Nouvelle-Zélande	0.32	..	0.43 <sup>a,o</sup>	..	0.44	..	..
Pays-Bas	0.88	0.93	0.94	0.86	0.90	..	..
Pologne	0.23	0.20	0.18	0.14	0.15	0.16	..
Portugal	0.11	0.22 <sup>c</sup>	0.27	0.25 <sup>c</sup>	0.25	..	..
République slovaque	0.56	0.35	0.36	0.31	0.26	0.20	..
République tchèque	0.60	0.63	0.64	0.66	0.65	0.67	..
Royaume-Uni	0.94	0.90	0.88	0.87	0.83	..	..
Suède	2.17 <sup>m</sup>	..	3.04 <sup>m</sup>	..	2.56 <sup>m</sup>	..	..
Suisse	..	1.77	..	..	..	2.05	..
Turquie	0.12	0.28	0.32	0.27	..	..	..
UE-25	0.88 <sup>b</sup>	0.98 <sup>b</sup>	1.00 <sup>b</sup>	0.98 <sup>b</sup>	0.97 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	1.23 <sup>a,b</sup>	1.43 <sup>b</sup>	1.45 <sup>b</sup>	1.40 <sup>b</sup>	1.40 <sup>b</sup>	1.40 <sup>b,p</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	0.41	..	0.44	..	..
Argentine	..	0.10 <sup>c</sup>	0.09 <sup>c</sup>	0.09	0.11	0.13	..
Chine	..	0.52 <sup>v</sup>	..	..	0.68 <sup>v</sup>	0.81 <sup>v</sup>	..
Fédération de Russie	0.29	0.35	0.40	0.41	0.39	0.36	..
Israël	1.24 <sup>d</sup>	3.12 <sup>d</sup>	3.16 <sup>d</sup>	3.10 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	0.31 <sup>a</sup>	0.18	0.19	0.16	0.18	0.17	..
Singapour	0.67	1.04	1.14	1.07	1.10	1.22	..
Slovénie	0.72	0.76	0.85	0.91	0.69	0.85	..
Taipei chinois	..	1.34	1.41	1.46	1.54	1.65	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/577704533213>

Tableau 9. DIRD financée par l'État

En pourcentage du PIB

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	0.83	0.77 <sup>c</sup>	0.77	0.79 <sup>c</sup>	0.79	0.76 <sup>c</sup>	..
Australie	..	0.69	..	0.69	..	..	.. <sup>c</sup>
Autriche	0.72 <sup>c</sup>	0.73 <sup>c</sup>	0.78 <sup>c</sup>	0.71	0.76 <sup>c</sup>	0.79 <sup>c</sup>	0.85
Belgique	0.39	0.45	0.46	0.45	0.44	..	.. <sup>b,p</sup>
Canada	0.62 <sup>c</sup>	0.57 <sup>c</sup>	0.62 <sup>c</sup>	0.65 <sup>c</sup>	0.65 <sup>c</sup>	0.67 <sup>cp</sup>	0.67
Corée	0.45 <sup>g</sup>	0.57 <sup>g</sup>	0.65 <sup>g</sup>	0.64 <sup>g</sup>	0.63 <sup>g</sup>	0.66 <sup>g</sup>	..
Danemark	0.72	..	0.67	..	0.69	..	..
Espagne	0.35 <sup>a</sup>	0.35	0.37	0.39	0.42	0.44	..
États-Unis	0.89 <sup>j</sup>	0.71 <sup>j</sup>	0.75 <sup>j</sup>	0.77 <sup>j</sup>	0.82 <sup>jp</sup>	0.83 <sup>jp</sup>	..
Finlande	0.79	0.89	0.86	0.90	0.90	0.92	..
France	0.96	0.83 <sup>a</sup>	0.81	0.85	0.85	..	..
Grèce	0.26 <sup>a</sup>	..	0.30	..	0.29	..	..
Hongrie	0.39 <sup>dv</sup>	0.39 <sup>dv</sup>	0.50 <sup>dv</sup>	0.59 <sup>dv</sup>	0.55 <sup>dv</sup>	0.46 <sup>dv</sup>	..
Irlande	0.28 <sup>cs</sup>	0.26 <sup>c</sup>	0.28 <sup>c</sup>	0.31 <sup>c</sup>	0.35 <sup>c</sup>	0.39 <sup>cp</sup>	..
Islande	0.90	..	1.03	..	1.17	..	..
Italie	0.52	..	..	..	..	..	..
Japon	0.66 <sup>ef</sup>	0.59 <sup>e</sup>	0.58 <sup>e</sup>	0.57 <sup>e</sup>	0.57 <sup>e</sup>	0.57 <sup>e</sup>	..
Luxembourg	..	0.13	..	..	0.20	..	..
Mexique	0.20	0.24	0.23	0.24	0.24	..	..
Norvège	0.75	..	0.64	..	0.73	..	..
Nouvelle-Zélande	0.50	..	0.53 <sup>ao</sup>	..	0.52	..	..
Pays-Bas	0.80	0.62	0.65	0.64	0.64	..	..
Pologne	0.39 <sup>a</sup>	0.44	0.43	0.39	0.37	0.38	..
Portugal	0.37 <sup>a</sup>	0.52 <sup>c</sup>	0.52	0.48 <sup>c</sup>	0.47	..	..
République slovaque	0.35 <sup>d</sup>	0.28 <sup>m</sup>	0.26 <sup>m</sup>	0.25 <sup>m</sup>	0.30 <sup>m</sup>	0.30 <sup>m</sup>	..
République tchèque	0.31 <sup>am</sup>	0.55	0.53	0.51	0.53	0.53	..
Royaume-Uni	0.64	0.56	0.54	0.53	0.59	..	..
Suède	0.96 <sup>am</sup>	..	0.90 <sup>m</sup>	..	0.93 <sup>m</sup>	..	..
Suisse	..	0.60	..	..	..	0.67	..
Turquie	0.24	0.32	0.35	0.34	..	..	..
UE-25	0.67 <sup>b</sup>	0.62 <sup>b</sup>	0.63 <sup>b</sup>	0.63 <sup>b</sup>	0.63 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	0.70 <sup>ab</sup>	0.63 <sup>b</sup>	0.65 <sup>b</sup>	0.66 <sup>b</sup>	0.68 <sup>b</sup>	..	..
Afrique du Sud	..	..	0.27	..	0.27	..	..
Argentine	..	0.31 <sup>c</sup>	0.32 <sup>c</sup>	0.27	0.28	0.28	..
Chine	..	0.30 <sup>v</sup>	..	..	0.34 <sup>v</sup>	0.33 <sup>v</sup>	..
Fédération de Russie	0.52	0.58	0.67	0.73	0.76	0.70	..
Israël	0.94 <sup>d</sup>	1.09 <sup>d</sup>	1.06 <sup>d</sup>	1.12 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	0.46 <sup>a</sup>	0.15	0.17	0.18	0.18	0.19	..
Singapour	0.37	0.76	0.80	0.90	0.88	0.82	..
Slovénie	0.64	0.57	0.57	0.54	0.49	0.44	..
Taipei chinois	..	0.69 <sup>d</sup>	0.72 <sup>d</sup>	0.81 <sup>a</sup>	0.87	0.87	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/815826120005>

Tableau 10. Pourcentage de la DIRD financée par les entreprises

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	60.0 <sup>c</sup>	66.0 <sup>c</sup>	65.7	65.5 <sup>c</sup>	66.3	67.1 <sup>c</sup>	..
Australie	..	46.3	..	48.8	..	..	..
Autriche	45.7 <sup>c</sup>	41.8 <sup>c</sup>	41.8 <sup>c</sup>	44.6	45.2 <sup>c</sup>	46.0 <sup>c</sup>	45.7 <sup>c</sup>
Belgique	67.1	62.4	63.4	59.4	60.3	..	..
Canada	45.7	44.9	50.3	51.3	49.3	47.9 <sup>p</sup>	47.1 <sup>p</sup>
Corée	76.3 <sup>g</sup>	72.4 <sup>g</sup>	72.5 <sup>g</sup>	72.2 <sup>g</sup>	74.0 <sup>g</sup>	75.0 <sup>g</sup>	..
Danemark	45.2	..	61.4	..	59.9	..	..
Espagne	44.5	49.7	47.2	48.9	48.4	48.0	..
États-Unis	60.2 <sup>jo</sup>	69.5 <sup>jo</sup>	67.8 <sup>jo</sup>	65.4 <sup>jo</sup>	63.8 <sup>jo,p</sup>	63.7 <sup>jo,p</sup>	..
Finlande	59.5	70.2	70.8	69.5	70.0	69.3	..
France	48.3	52.5 <sup>a</sup>	54.2	52.1	50.8	..	..
Grèce	25.5 <sup>a</sup>	..	33.0	..	30.7	..	..
Hongrie	38.4 <sup>dv</sup>	37.8 <sup>dv</sup>	34.8 <sup>dv</sup>	29.7 <sup>dv</sup>	30.7 <sup>dv</sup>	37.1 <sup>dv</sup>	..
Irlande	67.4 <sup>cs</sup>	65.8 <sup>c</sup>	66.7 <sup>c</sup>	63.4 <sup>c</sup>	59.5 <sup>c</sup>	57.2 <sup>cp</sup>	..
Islande	34.6	..	46.2	..	43.9	..	..
Italie	41.7	..	..	..	..	..	..
Japon	67.1	72.4	73.1	74.1	74.6	74.8	..
Luxembourg	..	90.7	..	..	80.4	..	..
Mexique	17.6	29.5	29.8	34.7	34.7	..	..
Norvège	49.9 <sup>a</sup>	..	51.6	..	49.2	..	..
Nouvelle-Zélande	33.7	..	37.8 <sup>ao</sup>	..	38.5	..	..
Pays-Bas	46.0	51.4	51.9	50.0	51.1	..	..
Pologne	36.0 <sup>a</sup>	29.5	28.0	24.7	27.0	26.9	..
Portugal	19.5	27.0 <sup>c</sup>	31.5	31.6 <sup>c</sup>	31.7	..	..
République slovaque	60.4 <sup>d</sup>	54.4	56.1	53.6	45.1	38.3	..
République tchèque	63.1	51.2	52.5	53.7	51.4	52.8	..
Royaume-Uni	48.2	48.3	46.9	46.1	43.8	..	..
Suède	65.5 <sup>a</sup>	..	71.5	..	65.0	..	..
Suisse	..	69.1	..	..	..	69.7	..
Turquie	30.8	42.9	44.9	41.3	..	..	..
UE-25	51.9 <sup>b</sup>	55.5 <sup>b</sup>	55.4 <sup>b</sup>	54.3 <sup>b</sup>	53.7 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	59.4 <sup>ab</sup>	64.4 <sup>b</sup>	63.9 <sup>b</sup>	62.6 <sup>b</sup>	61.9 <sup>b</sup>	62.0 <sup>bp</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	55.8	..	54.8	..	..
Argentine	..	23.3 <sup>c</sup>	20.8 <sup>c</sup>	24.3	26.3	30.7	..
Chine	..	57.6 <sup>v</sup>	..	..	60.1 <sup>v</sup>	65.7 <sup>av</sup>	..
Fédération de Russie	33.6	32.9	33.6	33.1	30.8	31.4	..
Israël	47.7 <sup>d</sup>	70.1 <sup>d</sup>	66.5 <sup>d</sup>	64.4 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	39.0 <sup>a</sup>	49.0	47.6	41.6	45.4	44.0	..
Singapour	58.7	55.0	54.2	49.9	51.6	54.3	..
Slovénie	45.9 <sup>m</sup>	53.3	54.7	60.0	52.2	58.5	..
Taipei chinois	..	65.0 <sup>d</sup>	64.9 <sup>d</sup>	63.1 <sup>a</sup>	62.9	64.4	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/874376114487>

Tableau 11. Pourcentage de la DIRD financée par l'État

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	37.9 <sup>c</sup>	31.4 <sup>c</sup>	31.4	31.6 <sup>c</sup>	31.2	30.4 <sup>c</sup>	..
Australie	..	45.5	..	42.4	..	..	..
Autriche	46.9 <sup>c</sup>	38.0 <sup>c</sup>	38.3 <sup>c</sup>	33.6	34.6 <sup>c</sup>	35.3 <sup>c</sup>	36.4 <sup>c</sup>
Belgique	23.1	22.9	22.0	23.2	23.5	..	..
Canada	35.9 <sup>c</sup>	29.3 <sup>c</sup>	29.2 <sup>c</sup>	31.8 <sup>c</sup>	32.4 <sup>c</sup>	33.6 <sup>c,p</sup>	34.1 <sup>c,p</sup>
Corée	19.0 <sup>g</sup>	23.9 <sup>g</sup>	25.0 <sup>g</sup>	25.4 <sup>g</sup>	23.9 <sup>g</sup>	23.1 <sup>g</sup>	..
Danemark	39.6	..	28.2	..	27.1	..	..
Espagne	43.6 <sup>a</sup>	38.6	39.9	39.1	40.1	41.0	..
États-Unis	35.4 <sup>j</sup>	25.8 <sup>j</sup>	27.3 <sup>j</sup>	29.2 <sup>j</sup>	30.8 <sup>j,p</sup>	31.0 <sup>j,p</sup>	..
Finlande	35.1	26.2	25.5	26.1	25.7	26.3	..
France	41.9	38.7 <sup>a</sup>	36.9	38.3	39.0	..	..
Grèce	54.0 <sup>a</sup>	..	46.6	..	47.4	..	..
Hongrie	53.1 <sup>d,v</sup>	49.5 <sup>d,v</sup>	53.6 <sup>d,v</sup>	58.5 <sup>d,v</sup>	58.0 <sup>d,v</sup>	51.8 <sup>d,v</sup>	..
Irlande	22.5 <sup>c,s</sup>	23.4 <sup>c</sup>	25.6 <sup>c</sup>	28.0 <sup>c</sup>	30.4 <sup>c</sup>	32.2 <sup>c,p</sup>	..
Islande	57.3	..	34.0	..	40.1	..	..
Italie	53.0	..	..	..	..	..	..
Japon	22.8 <sup>e</sup>	19.6 <sup>e</sup>	19.0 <sup>e</sup>	18.4 <sup>e</sup>	18.0 <sup>e</sup>	18.1 <sup>e</sup>	..
Luxembourg	..	7.7	..	..	11.2	..	..
Mexique	66.2	63.0	59.1	55.5	56.1	..	..
Norvège	44.0 <sup>a</sup>	..	39.8	..	41.9	..	..
Nouvelle-Zélande	52.3	..	47.1 <sup>a,o</sup>	..	45.1	..	..
Pays-Bas	42.2	34.2	35.8	37.1	36.2	..	..
Pologne	60.2 <sup>a</sup>	66.5	67.5	67.3	66.0	65.2	..
Portugal	65.3 <sup>a</sup>	64.8 <sup>c</sup>	61.0	60.5 <sup>c</sup>	60.1	..	..
République slovaque	37.8 <sup>d</sup>	42.6 <sup>m</sup>	41.3 <sup>m</sup>	44.1 <sup>m</sup>	50.8 <sup>m</sup>	57.1 <sup>m</sup>	..
République tchèque	32.3 <sup>m</sup>	44.5	43.6	42.1	41.8	41.9	..
Royaume-Uni	32.8	30.2	29.1	27.8	31.4	..	..
Suède	28.8 <sup>a</sup>	..	21.3	..	23.5	..	..
Suisse	..	23.2	..	..	..	22.7	..
Turquie	62.4	50.6	48.0	50.6	..	..	..
UE-25	39.5 <sup>b</sup>	35.2 <sup>b</sup>	34.8 <sup>b</sup>	34.9 <sup>b</sup>	35.0 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	34.0 <sup>a,b</sup>	28.3 <sup>b</sup>	28.7 <sup>b</sup>	29.6 <sup>b</sup>	30.2 <sup>b</sup>	..	..
Afrique du Sud	..	..	36.4	..	34.1	..	..
Argentine	..	70.7 <sup>c</sup>	74.3 <sup>c</sup>	70.2	68.9	64.5	..
Chine	..	33.4 <sup>v</sup>	..	..	29.9 <sup>v</sup>	26.6 <sup>a,v</sup>	..
Fédération de Russie	61.5	54.8	57.2	58.4	59.6	60.6	..
Israël	35.9 <sup>d</sup>	24.4 <sup>d</sup>	22.4 <sup>d</sup>	23.3 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	57.4 <sup>a</sup>	40.8	43.0	48.4	47.6	49.0	..
Singapour	32.5	40.3	38.1	41.8	41.6	36.6	..
Slovénie	40.6 <sup>m</sup>	40.0	37.1	35.6	37.5	30.0	..
Taipei chinois	..	33.4 <sup>d</sup>	33.3 <sup>d</sup>	35.2 <sup>a</sup>	35.5	33.9	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/383521068384>

Tableau 12. Pourcentage de la DIRD financée par d'autres sources nationales

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	0.3 <sup>c</sup>	0.4 <sup>c</sup>	0.4	0.5 <sup>c</sup>	0.3	0.3 <sup>c</sup>	..
Australie	..	4.7	..	4.7	..	..	..
Autriche	0.4 <sup>c</sup>	0.3 <sup>c</sup>	0.3 <sup>c</sup>	0.4	0.4 <sup>c</sup>	0.4 <sup>c</sup>	0.3 <sup>c</sup>
Belgique	2.3	2.4	2.5	3.1	3.2	..	..
Canada	6.9 <sup>c</sup>	8.4 <sup>c</sup>	7.9 <sup>c</sup>	8.8 <sup>c</sup>	9.7 <sup>c</sup>	10.1 <sup>cp</sup>	10.7 <sup>cp</sup>
Corée	4.7 <sup>g</sup>	3.6 <sup>g</sup>	2.1 <sup>g</sup>	2.0 <sup>g</sup>	1.7 <sup>g</sup>	1.4 <sup>g</sup>	..
Danemark	4.2	..	2.6	..	2.7	..	..
Espagne	5.2 <sup>a</sup>	6.8	5.3	5.2	5.8	4.8	..
États-Unis	4.4 <sup>j</sup>	4.6 <sup>j</sup>	4.9 <sup>j</sup>	5.4 <sup>j</sup>	5.4 <sup>jp</sup>	5.4 <sup>jp</sup>	..
Finlande	1.0	0.9	1.2	1.2	1.1	1.2	..
France	1.7	1.6 <sup>a</sup>	1.7	1.6	1.8	..	..
Grèce	2.5 <sup>a</sup>	..	2.0	..	3.8	..	..
Hongrie	0.5 <sup>dv</sup>	0.3 <sup>dv</sup>	0.4 <sup>dv</sup>	0.3 <sup>dv</sup>	0.4 <sup>dv</sup>	0.6 <sup>dv</sup>	..
Irlande	1.9 <sup>cs</sup>	1.9 <sup>c</sup>	1.7 <sup>c</sup>	1.5 <sup>c</sup>	1.6 <sup>c</sup>	1.7 <sup>cp</sup>	..
Islande	3.7	..	1.6	..	1.5	..	..
Italie	..	..	..	..	..	..	..
Japon	9.9 <sup>e</sup>	7.6 <sup>e</sup>	7.5 <sup>a,e</sup>	7.2 <sup>e</sup>	7.0 <sup>e</sup>	6.8 <sup>e</sup>	..
Luxembourg	..	..	..	..	0.2	..	..
Mexique	9.5	6.5	9.8	9.1	8.4	..	..
Norvège	1.2 <sup>a</sup>	..	1.4	..	1.5	..	..
Nouvelle-Zélande	10.1	..	10.0 <sup>a,o</sup>	..	9.6	..	..
Pays-Bas	2.6	2.8	1.3 <sup>a</sup>	1.3	1.4	..	..
Pologne	2.1 <sup>a</sup>	2.1	2.0	3.2	2.4	2.7	..
Portugal	3.3	3.0 <sup>c</sup>	2.4	2.8 <sup>c</sup>	3.2	..	..
République slovaque	0.1 <sup>d</sup>	0.7	0.8	0.3	0.7	0.3	..
République tchèque	1.3 <sup>i</sup>	1.1	1.7	1.5	2.2	1.6	..
Royaume-Uni	4.5	5.5	5.7	5.8	5.4	..	..
Suède	2.2 <sup>a</sup>	..	3.8	..	4.3	..	..
Suisse	..	3.4	..	..	..	2.3	..
Turquie	4.8	5.2	6.3	6.9	..	..	..
UE-25	1.8 <sup>b</sup>	2.2 <sup>b</sup>	2.2 <sup>b</sup>	2.2 <sup>b</sup>	2.4 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	4.0 <sup>a,b</sup>	4.5 <sup>b</sup>	4.5 <sup>b</sup>	4.7 <sup>b</sup>	4.7 <sup>b</sup>	..	..
Afrique du Sud	..	..	1.7	..	0.3	..	..
Argentine	..	4.4 <sup>c</sup>	3.7 <sup>c</sup>	4.3	3.5	3.7	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..
Fédération de Russie	0.3	0.4	0.5	0.4	0.6	0.4	..
Israël	12.0 <sup>d</sup>	2.7 <sup>d</sup>	8.2 <sup>d</sup>	8.9 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	0.5 <sup>a</sup>	5.4	1.2	3.0	1.5	1.5	..
Singapour	4.8	0.7	1.0	1.2	0.6	2.3	..
Slovénie	10.6 <sup>m</sup>	0.4	1.1	0.7	0.5	0.4	..
Taipei chinois	..	1.6 <sup>d</sup>	1.8 <sup>d</sup>	1.6 <sup>a</sup>	1.5	1.6	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/524768036085>

Tableau 13. Pourcentage de la DIRD financée par l'étranger

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	1.8 <sup>c</sup>	2.1 <sup>c</sup>	2.5	2.4 <sup>c</sup>	2.3	2.3 <sup>c</sup>	..
Australie	..	3.5	..	4.1	..	..	..
Autriche	7.0 <sup>c</sup>	19.9 <sup>c</sup>	19.7 <sup>c</sup>	21.4	19.8 <sup>c</sup>	18.4 <sup>c</sup>	17.6 <sup>c</sup>
Belgique	7.5	12.2	12.1	14.3	12.9	..	..
Canada	11.6	17.5	12.7	8.2	8.6	8.3 <sup>p</sup>	8.2 <sup>p</sup>
Corée	0.0 <sup>g</sup>	0.1 <sup>g</sup>	0.5 <sup>g</sup>	0.4 <sup>g</sup>	0.4 <sup>g</sup>	0.5 <sup>g</sup>	..
Danemark	11.0	..	7.8	..	10.3	..	..
Espagne	6.7	4.9	7.7	6.8	5.7	6.2	..
États-Unis	..	..	..	..	..	..	..
Finlande	4.5	2.7	2.5	3.1	3.1	3.2	..
France	8.0	7.2 <sup>a</sup>	7.2	8.0	8.4	..	..
Grèce	18.0 <sup>a</sup>	..	18.4	..	18.1	..	..
Hongrie	4.8 <sup>dv</sup>	10.6 <sup>dv</sup>	9.2 <sup>dv</sup>	10.4 <sup>dv</sup>	10.7 <sup>dv</sup>	10.4 <sup>dv</sup>	..
Irlande	8.5 <sup>cs</sup>	8.9 <sup>c</sup>	6.0 <sup>c</sup>	7.2 <sup>c</sup>	8.5 <sup>c</sup>	8.9 <sup>cp</sup>	..
Islande	4.4	..	18.3	..	14.5	..	..
Italie	5.3	..	..	..	..	..	..
Japon	0.1	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	..
Luxembourg	..	1.6	..	..	8.3	..	..
Mexique	6.7	0.9	1.3	0.8	0.8	..	..
Norvège	4.9 <sup>a</sup>	..	7.1	..	7.4	..	..
Nouvelle-Zélande	3.9	..	6.7 <sup>ap</sup>	..	6.8	..	..
Pays-Bas	9.3	11.6	11.0	11.6	11.3	..	..
Pologne	1.7 <sup>a</sup>	1.8	2.4	4.8	4.6	5.2	..
Portugal	11.9 <sup>a</sup>	5.2 <sup>c</sup>	5.1	5.0 <sup>c</sup>	5.0	..	..
République slovaque	1.6 <sup>d</sup>	2.3	1.9	2.1	3.3	4.3	..
République tchèque	3.3	3.1	2.2	2.7	4.6	3.7	..
Royaume-Uni	14.5	16.0	18.2	20.2	19.4	..	..
Suède	3.4 <sup>a</sup>	..	3.4	..	7.3	..	..
Suisse	..	4.3	..	..	..	5.2	..
Turquie	2.0	1.2	0.8	1.3	..	..	..
UE-25	6.7 <sup>b</sup>	7.2 <sup>b</sup>	7.6 <sup>b</sup>	8.6 <sup>b</sup>	8.9 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	..	..	..	..	..	..	..
Afrique du Sud	..	..	6.1	..	10.9	..	..
Argentine	..	1.6 <sup>c</sup>	1.2 <sup>c</sup>	1.2	1.4	1.1	..
Chine	..	2.7 <sup>v</sup>	..	..	2.0 <sup>v</sup>	1.3 <sup>av</sup>	..
Fédération de Russie	4.6	12.0	8.6	8.0	9.0	7.6	..
Israël	4.4 <sup>d</sup>	2.8 <sup>d</sup>	2.9 <sup>d</sup>	3.4 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	3.1 <sup>a</sup>	4.9	8.2	7.1	5.5	5.5	..
Singapour	3.9	4.0	6.6	7.2	6.2	6.8	..
Slovénie	2.9 <sup>m</sup>	6.2	7.2	3.7	9.9	11.1	..
Taipei chinois	..	0.0 <sup>d</sup>	0.0 <sup>d</sup>	0.0 <sup>a</sup>	0.0	0.0	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/324107867714>

Tableau 14. Pourcentage de la DIRD exécutée par le secteur des entreprises

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	66.3 <sup>c</sup>	70.3	69.9	69.2	69.7	70.4 <sup>c</sup>	..
Australie	..	47.8	..	51.2	..	..	..
Autriche	..	..	..	66.8	..	..	..
Belgique	71.3	72.3	73.0	70.4	69.7	68.6 <sup>p</sup>	..
Canada	58.1	60.3	61.7	57.2	55.8	54.0 <sup>p</sup>	52.7 <sup>p</sup>
Corée	73.7 <sup>g</sup>	74.0 <sup>g</sup>	76.2 <sup>g</sup>	74.9 <sup>g</sup>	76.1 <sup>g</sup>	76.7 <sup>g</sup>	..
Danemark	57.4	..	68.6	69.0	69.1	68.0 <sup>p</sup>	..
Espagne	48.2	53.7	52.4	54.6 <sup>a</sup>	54.1	54.4	..
États-Unis	70.5 <sup>i</sup>	74.7 <sup>j</sup>	72.7 <sup>j</sup>	70.2 <sup>j</sup>	69.8 <sup>jp</sup>	70.1 <sup>jp</sup>	..
Finlande	63.2	70.9	71.1	69.9	70.5	70.1	..
France	61.0	62.5 <sup>a</sup>	63.2 <sup>a</sup>	63.3	62.6	62.9 <sup>p</sup>	..
Grèce	29.5 <sup>a</sup>	..	32.7	..	30.1	..	..
Hongrie	43.4 <sup>dv</sup>	44.3 <sup>dv</sup>	40.1 <sup>dv</sup>	35.5 <sup>dv</sup>	36.7 <sup>dv</sup>	41.1 <sup>dv</sup>	..
Irlande	70.1 <sup>c</sup>	71.6 <sup>c</sup>	70.1 <sup>c</sup>	68.8 <sup>c</sup>	66.9 <sup>c</sup>	64.6 <sup>cp</sup>	..
Islande	31.9	56.4 <sup>c</sup>	58.9	57.2 <sup>c</sup>	51.8	..	..
Italie	53.4	50.1	49.1	48.3	47.3	..	..
Japon	65.2	71.0	73.7	74.4	75.0	75.2	..
Luxembourg	..	92.6	..	..	89.1	87.8 <sup>p</sup>	..
Mexique	20.8	29.8	30.3	34.1	34.6	..	..
Norvège	56.7 <sup>a</sup>	..	59.7	57.4	57.5	54.8	..
Nouvelle-Zélande	27.0	..	37.0 <sup>a</sup>	..	42.5	..	..
Pays-Bas	52.1	58.5	58.4	56.7	57.4	57.8 <sup>p</sup>	..
Pologne	38.7 <sup>a</sup>	36.1	35.8	20.3	27.4	28.7	..
Portugal	20.9 <sup>a</sup>	27.8 <sup>c</sup>	31.8	32.5 <sup>c</sup>	33.2	..	..
République slovaque	53.9 <sup>d</sup>	65.8	67.3	64.3	55.2	49.2	..
République tchèque	65.1 <sup>a</sup>	60.0	60.2	61.1	61.0	63.7	..
Royaume-Uni	65.0	65.0	66.2 <sup>a</sup>	66.2	65.7	..	..
Suède	74.3 <sup>a</sup>	..	77.2	..	74.1	..	..
Suisse	..	73.9	..	..	..	73.7	..
Turquie	23.6	33.4	33.7	28.7	..	..	..
UE-25	61.6 <sup>b</sup>	63.9 <sup>b</sup>	64.0 <sup>b</sup>	63.4 <sup>b</sup>	63.3 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	66.7 <sup>ab</sup>	69.5 <sup>b</sup>	69.2 <sup>b</sup>	67.8 <sup>b</sup>	67.8 <sup>b</sup>	67.9 <sup>bp</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	53.7 <sup>f</sup>	..	55.5 <sup>f</sup>	..	..
Argentine	..	25.9	22.8	26.1	29.0	33.0	..
Chine	43.7 <sup>v</sup>	60.0 <sup>a</sup>	60.4	61.2	62.4	66.8 <sup>a</sup>	..
Fédération de Russie	68.5	70.8	70.3	69.9	68.4	69.1	..
Israël	58.7 <sup>d</sup>	76.0 <sup>d</sup>	76.4 <sup>d</sup>	74.5 <sup>d</sup>	72.1 <sup>dp</sup>	73.7 <sup>dp</sup>	76.5 <sup>dp</sup>
Roumanie	77.6 <sup>a</sup>	69.4	61.6	60.3	58.2	55.3	..
Singapour	64.5	62.0	63.3	61.4	60.8	63.8	..
Slovénie	46.6 <sup>m</sup>	56.3	57.8	59.7	63.9	67.0	..
Taipei chinois	..	63.6 <sup>d</sup>	63.6 <sup>d</sup>	62.2 <sup>a</sup>	62.5	64.4	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/674053678481>

Tableau 15. Pourcentage de la DIRD exécutée par le secteur de l'enseignement supérieur

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	18.2 <sup>c</sup>	16.1	16.4	17.0	16.9	16.3 <sup>c</sup>	..
Australie	..	26.8	..	26.7	..	..	..
Autriche	..	..	..	27.0	..	..	..
Belgique	22.5	20.2	19.7	21.2	22.2	22.6 <sup>p</sup>	..
Canada	26.8	28.1	27.7	31.9	33.9	35.4 <sup>p</sup>	37.5 <sup>p</sup>
Corée	8.2 <sup>g</sup>	11.3 <sup>g</sup>	10.4 <sup>g</sup>	10.4 <sup>g</sup>	10.1 <sup>g</sup>	9.9 <sup>g</sup>	..
Danemark	24.5	..	18.9	23.1 <sup>a</sup>	23.2	24.4 <sup>p</sup>	..
Espagne	32.0	29.6	30.9 <sup>c</sup>	29.8	30.3	29.5	..
États-Unis	12.3 <sup>j</sup>	11.5 <sup>j</sup>	12.1 <sup>j</sup>	13.5 <sup>j</sup>	13.7 <sup>jp</sup>	13.6 <sup>jp</sup>	..
Finlande	19.5	17.8	18.1	19.2	19.2	19.8	..
France	16.7	18.8 <sup>a</sup>	18.9	18.9	19.4	19.1 <sup>p</sup>	..
Grèce	44.3 <sup>a</sup>	..	44.9	..	48.1	..	..
Hongrie	24.8 <sup>d,v</sup>	24.0 <sup>d,v</sup>	25.7 <sup>d,v</sup>	25.2 <sup>d,v</sup>	26.7 <sup>d,v</sup>	24.6 <sup>d,v</sup>	..
Irlande	20.4 <sup>c</sup>	20.2 <sup>c</sup>	21.8 <sup>c</sup>	22.4 <sup>c</sup>	25.2 <sup>c</sup>	27.6 <sup>c,p</sup>	..
Islande	27.5	16.2 <sup>c</sup>	18.8	16.1 <sup>c</sup>	21.3	..	..
Italie	25.5	31.0	32.6	32.8	33.9	..	..
Japon	20.7 <sup>l</sup>	14.5	14.5	13.9	13.7	13.4	..
Luxembourg	..	0.2	..	..	0.4	1.2 <sup>p</sup>	..
Mexique	45.8	28.3	30.4	39.5	37.9	..	..
Norvège	26.0 <sup>a</sup>	..	25.7	26.8	27.5	29.7	..
Nouvelle-Zélande	30.7	..	30.8 <sup>a</sup>	..	28.5	..	..
Pays-Bas	28.8	27.8 <sup>a</sup>	27.0	28.8	28.1	27.9 <sup>p</sup>	..
Pologne	26.3 <sup>a</sup>	31.5	32.7	33.9	31.7	32.0	..
Portugal	37.0 <sup>a</sup>	37.5 <sup>c</sup>	36.7	37.5 <sup>c</sup>	38.4	..	..
République slovaque	5.9 <sup>d</sup>	9.5	9.0	9.1	13.2	20.1	..
République tchèque	8.5 <sup>a</sup>	14.2	15.7	15.6	15.3	14.8	..
Royaume-Uni	19.2	20.6	21.7	22.3	21.4	..	..
Suède	21.9 <sup>a,j,l</sup>	..	19.8 <sup>l</sup>	..	22.0 <sup>l</sup>	..	..
Suisse	..	22.9	..	..	..	22.9	..
Turquie	69.0	60.4	58.9	64.3	..	..	..
UE-25	20.7 <sup>b</sup>	21.0 <sup>b</sup>	21.4 <sup>b</sup>	22.0 <sup>b</sup>	22.1 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	16.3 <sup>a,b</sup>	16.0 <sup>b</sup>	16.4 <sup>b</sup>	17.4 <sup>b</sup>	17.4 <sup>b</sup>	17.1 <sup>b,p</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	25.3	..	20.5	..	..
Argentine	..	33.5	35.0	33.9	27.4	25.0	..
Chine	12.1 <sup>l,v</sup>	8.6 <sup>a</sup>	9.8	10.1	10.5	10.2 <sup>a</sup>	..
Fédération de Russie	5.4	4.6	5.2	5.4	6.1	5.5	..
Israël	25.6 <sup>d,g</sup>	15.0 <sup>d,g</sup>	14.7 <sup>d,g</sup>	16.3 <sup>d,g</sup>	18.0 <sup>d,g,p</sup>	16.8 <sup>d,g,p</sup>	15.4 <sup>d,g,p</sup>
Roumanie	2.6 <sup>a</sup>	11.8	11.3	15.6	9.4	10.1	..
Singapour	27.4 <sup>a</sup>	23.9	23.6	25.4	26.5	25.4	..
Slovénie	27.6	16.6	16.3	15.6	13.7	12.9	..
Taipei chinois	..	12.2 <sup>d</sup>	12.5 <sup>d</sup>	12.3 <sup>a</sup>	12.0	11.6	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/073482564554>



Tableau 16. Pourcentage de la DIRD exécutée par le secteur de l'État

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	15.5 <sup>c,o</sup>	13.6 <sup>o</sup>	13.7 <sup>o</sup>	13.7 <sup>o</sup>	13.4 <sup>o</sup>	13.2 <sup>c,o</sup>	..
Australie	..	22.6	..	19.3	..	..	..
Autriche	..	..	..	5.7	..	..	..
Belgique	4.8	6.3	6.2	7.2	6.8	7.6 <sup>p</sup>	..
Canada	14.4	11.3	10.4	10.7	10.0	10.3 <sup>p</sup>	9.5 <sup>p</sup>
Corée	17.0 <sup>g</sup>	13.3 <sup>g</sup>	12.4 <sup>g</sup>	13.4 <sup>g</sup>	12.6 <sup>g</sup>	12.1 <sup>g</sup>	..
Danemark	17.0	..	11.8	7.4 <sup>a</sup>	7.0	6.9 <sup>p</sup>	..
Espagne	18.6	15.8	15.9	15.4	15.4	16.0	..
États-Unis	14.0 <sup>h</sup>	10.3 <sup>h</sup>	11.3 <sup>h</sup>	12.2 <sup>h</sup>	12.4 <sup>h,p</sup>	12.2 <sup>h,p</sup>	..
Finlande	16.6	10.6	10.2	10.4	9.7	9.5	..
France	21.0	17.3 <sup>a</sup>	16.5	16.5	16.7	16.7 <sup>p</sup>	..
Grèce	25.5 <sup>a</sup>	..	22.1	..	20.9	..	..
Hongrie	25.6 <sup>d,v</sup>	26.1 <sup>d,v</sup>	25.9 <sup>d,v</sup>	32.9 <sup>d,v</sup>	31.3 <sup>d,v</sup>	29.5 <sup>d,v</sup>	..
Irlande	9.0 <sup>c</sup>	8.1 <sup>c</sup>	8.1 <sup>c</sup>	8.7 <sup>c</sup>	7.9 <sup>c</sup>	7.8 <sup>c,p</sup>	..
Islande	37.4	25.5 <sup>c</sup>	20.1	24.5 <sup>c</sup>	24.8	..	..
Italie	21.1	18.9	18.4	17.6	17.5	..	..
Japon	9.6 <sup>m</sup>	9.9	9.5	9.5	9.3	9.5	..
Luxembourg	..	7.1	..	..	10.5	10.9 <sup>p</sup>	..
Mexique	33.0	41.7	39.1	25.1	26.2	..	..
Norvège	17.3 <sup>a</sup>	..	14.6	15.8	15.1	15.5	..
Nouvelle-Zélande	42.2	..	32.2 <sup>a</sup>	..	28.9	..	..
Pays-Bas	18.1	12.8 <sup>a</sup>	13.8	13.8	14.5 <sup>a</sup>	14.4 <sup>p</sup>	..
Pologne	35.0 <sup>a</sup>	32.2	31.3	45.5	40.7	39.0	..
Portugal	27.0	23.9 <sup>c</sup>	20.8	18.8 <sup>c</sup>	16.9	..	..
République slovaque	40.2 <sup>d</sup>	24.7 <sup>d</sup>	23.7 <sup>d</sup>	26.6 <sup>d</sup>	31.6 <sup>d</sup>	30.5 <sup>d</sup>	..
République tchèque	26.4 <sup>a</sup>	25.3	23.7	23.0	23.3	21.2	..
Royaume-Uni	14.6	12.6	9.8 <sup>a</sup>	8.8	9.7	..	..
Suède	3.7 <sup>a,h</sup>	..	2.8 <sup>h</sup>	..	3.5 <sup>h</sup>	..	..
Suisse	..	1.3 <sup>a,h</sup>	..	..	..	1.1 <sup>h</sup>	..
Turquie	7.4	6.2	7.4	7.0	..	..	..
UE-25	16.8 <sup>b</sup>	14.2 <sup>b</sup>	13.6 <sup>b</sup>	13.5 <sup>b</sup>	13.4 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	14.5 <sup>a,b</sup>	11.8 <sup>b</sup>	11.9 <sup>b</sup>	12.2 <sup>b</sup>	12.2 <sup>b</sup>	12.5 <sup>b,p</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	20.0	..	21.9	..	..
Argentine	..	38.3	39.9	37.2	41.2	39.7	..
Chine	42.1 <sup>l,v</sup>	31.5 <sup>a</sup>	29.7	28.7	27.1	23.0 <sup>a</sup>	..
Fédération de Russie	26.1	24.4	24.3	24.5	25.3	25.3	..
Israël	9.9 <sup>d</sup>	5.5 <sup>d</sup>	5.5 <sup>d</sup>	5.4 <sup>d</sup>	5.8 <sup>d,p</sup>	5.5 <sup>d,p</sup>	4.5 <sup>d,p</sup>
Roumanie	19.9 <sup>a</sup>	18.8	27.1	24.2	32.1	34.2	..
Singapour	8.1 <sup>a</sup>	14.1	13.2	13.2	12.7	10.9	..
Slovénie	25.2 <sup>m</sup>	25.9	24.3	23.1	22.1	19.8	..
Taipei chinois	..	23.5 <sup>d</sup>	23.3 <sup>d</sup>	24.8 <sup>a</sup>	24.9	23.4	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/084563283238>

Tableau 17. Pourcentage de la DIRD exécutée par le secteur des institutions sans but lucratif

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	..
Australie	..	2.8	..	2.8	..	..	..
Autriche	..	..	..	0.4	..	..	..
Belgique	1.4	1.2	1.2	1.3	1.3	1.2 <sup>p</sup>	..
Canada	0.7	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3 <sup>p</sup>	0.3 <sup>p</sup>
Corée	1.1 <sup>g</sup>	1.4 <sup>g</sup>	1.0 <sup>g</sup>	1.3 <sup>g</sup>	1.2 <sup>g</sup>	1.3 <sup>g</sup>	..
Danemark	1.1	..	0.7	0.6	0.7	0.7 <sup>p</sup>	..
Espagne	1.1	0.9	0.8	0.2 <sup>a</sup>	0.2	0.1	..
États-Unis	3.2 <sup>j</sup>	3.5 <sup>j</sup>	3.9 <sup>j</sup>	4.2 <sup>j</sup>	4.1 <sup>jp</sup>	4.1 <sup>jp</sup>	..
Finlande	0.6	0.7	0.6	0.6	0.6	0.6	..
France	1.3	1.4 <sup>a</sup>	1.4	1.4	1.3	1.3 <sup>p</sup>	..
Grèce	0.7 <sup>a</sup>	..	0.4	..	1.0	..	..
Hongrie	..	..	..	..	..	..	..
Irlande	0.8 <sup>c</sup>	..	..	..	..	..	..
Islande	3.2	1.9 <sup>c</sup>	2.3	2.2 <sup>c</sup>	2.1	..	..
Italie	..	..	..	1.3	1.4	..	..
Japon	4.4 <sup>m</sup>	4.6	2.3 <sup>a</sup>	2.1	2.1	1.9	..
Luxembourg	..	..	..	..	..	..	..
Mexique	0.4	0.3	0.2	1.3	1.3	..	..
Norvège	..	..	..	..	..	..	..
Nouvelle-Zélande	..	..	..	..	..	..	..
Pays-Bas	1.0	1.0	0.8	0.7	0.0 <sup>a</sup>	0.0 <sup>p</sup>	..
Pologne	..	0.1	0.2	0.3	0.2	0.4	..
Portugal	15.0 <sup>a</sup>	10.8 <sup>c</sup>	10.8	11.2 <sup>c</sup>	11.5	..	..
République slovaque	0.0 <sup>d</sup>	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	..
République tchèque	..	0.5	0.5	0.3	0.4	0.4	..
Royaume-Uni	1.3	1.8	2.3	2.7	3.2	..	..
Suède	0.2 <sup>a</sup>	..	0.1	..	0.4	..	..
Suisse	..	1.9	..	..	..	2.3	..
Turquie	..	..	..	..	..	..	..
UE-25	0.9 <sup>b</sup>	0.9 <sup>b</sup>	1.0 <sup>b</sup>	1.1 <sup>b</sup>	1.2 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	2.5 <sup>ab</sup>	2.7 <sup>b</sup>	2.5 <sup>b</sup>	2.6 <sup>b</sup>	2.6 <sup>b</sup>	2.5 <sup>bp</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	1.0	..	2.1	..	..
Argentine	..	2.4	2.3	2.8	2.5	2.3	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..
Fédération de Russie	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	..
Israël	5.8 <sup>d</sup>	3.5 <sup>d</sup>	3.4 <sup>d</sup>	3.8 <sup>d</sup>	4.1 <sup>dp</sup>	4.0 <sup>dp</sup>	3.7 <sup>dp</sup>
Roumanie	..	..	..	..	0.3	0.4	..
Singapour	..	..	..	..	..	..	..
Slovénie	0.6 <sup>m</sup>	1.2	1.7	1.7	0.3	0.3	..
Taipei chinois	..	0.7 <sup>d</sup>	0.7 <sup>d</sup>	0.7 <sup>a</sup>	0.6	0.6	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/736645107366>

Tableau 18. Dépenses intérieures brutes de recherche et développement des entreprises (DIRDE)

En pourcentage du PIB

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	1.45	1.73	1.72	1.72	1.76	1.75 <sup>c</sup>	..
Australie	0.84	0.72	0.84 <sup>a</sup>	0.84	0.86	..	..
Autriche	..	..	..	1.42	..	..	..
Belgique	1.19	1.43	1.51	1.37	1.31	1.30 <sup>p</sup>	..
Canada	1.00	1.17	1.31	1.18	1.12	1.07 <sup>p</sup>	1.03 <sup>bp</sup>
Corée	1.75	1.77	1.97	1.90	2.00	2.19	..
Danemark	1.04	..	1.64	1.73	1.77	1.69	..
Espagne	0.38	0.49	0.48	0.54 <sup>a</sup>	0.57	0.58	..
États-Unis	1.77 <sup>j</sup>	2.05 <sup>j</sup>	2.00 <sup>j</sup>	1.86 <sup>j</sup>	1.87 <sup>jp</sup>	1.88 <sup>jp</sup>	..
Finlande	1.43	2.40	2.41	2.40	2.45	2.46	..
France	1.39	1.34	1.39 <sup>a</sup>	1.41	1.37	1.36 <sup>p</sup>	..
Grèce	0.14	0.16	0.21	0.20	0.19	..	..
Hongrie	0.32	0.35	0.38	0.36	0.35	0.37	..
Irlande	0.88	0.81 <sup>c</sup>	0.77	0.76 <sup>c</sup>	0.77	0.77 <sup>cp</sup>	..
Islande	0.50	1.54 <sup>c</sup>	1.79	1.76 <sup>c</sup>	1.51	..	..
Italie	0.52	0.52	0.53	0.54	0.52	0.54 <sup>p</sup>	0.56 <sup>p</sup>
Japon	1.89 <sup>j</sup>	2.12	2.26	2.33	2.36	2.35	..
Luxembourg	..	1.58	..	..	1.58	1.54 <sup>p</sup>	..
Mexique	0.06	0.11	0.12	0.15	0.15	..	..
Norvège	0.96 <sup>a</sup>	..	0.96	0.96	0.99	0.88	..
Nouvelle-Zélande	0.26	..	0.42 <sup>a</sup>	..	0.49	..	..
Pays-Bas	0.99	1.06	1.05	0.98	1.01	1.03	..
Pologne	0.25 <sup>a</sup>	0.24	0.23	0.12	0.15	0.17	..
Portugal	0.12 <sup>a</sup>	0.22 <sup>c</sup>	0.27	0.26 <sup>c</sup>	0.26	..	..
République slovaque	0.50 <sup>d</sup>	0.43	0.43	0.37	0.32	0.26	..
République tchèque	0.62 <sup>a</sup>	0.74	0.74	0.75	0.77	0.81	..
Royaume-Uni	1.27	1.21	1.24 <sup>a</sup>	1.25	1.24	1.16	..
Suède	2.46 <sup>am</sup>	..	3.28 <sup>m</sup>	..	2.93 <sup>m</sup>	..	..
Suisse	..	1.90	..	..	..	2.17	..
Turquie	0.09	0.21	0.24	0.19	..	..	..
UE-25	1.04 <sup>b</sup>	1.13 <sup>b</sup>	1.15 <sup>b</sup>	1.15 <sup>b</sup>	1.14 <sup>b</sup>	1.14 <sup>bp</sup>	..
<b>Total OCDE</b>	<b>1.38<sup>ab</sup></b>	<b>1.55<sup>b</sup></b>	<b>1.57<sup>b</sup></b>	<b>1.52<sup>b</sup></b>	<b>1.53<sup>b</sup></b>	<b>1.53<sup>bp</sup></b>	<b>..</b>
Afrique du Sud	..	..	0.39 <sup>f</sup>	..	0.44 <sup>f</sup>	..	..
Argentine	..	0.11	0.10	0.10	0.12	0.14	..
Chine	0.25 <sup>m,v</sup>	0.54 <sup>a</sup>	0.57	0.65	0.71	0.82 <sup>a</sup>	..
Fédération de Russie	0.58	0.74	0.83	0.87	0.88	0.80	..
Israël	1.53 <sup>d</sup>	3.38 <sup>d</sup>	3.63 <sup>d</sup>	3.59 <sup>d</sup>	3.22 <sup>dp</sup>	3.25 <sup>dp</sup>	3.59 <sup>dp</sup>
Roumanie	0.62 <sup>a</sup>	0.26	0.24	0.23	0.22	0.21	..
Singapour	0.74	1.17	1.33	1.32	1.29	1.43	..
Slovénie	0.73	0.80	0.90	0.91	0.84	0.97	..
Taipei chinois	..	1.31 <sup>d</sup>	1.38 <sup>d</sup>	1.43 <sup>a</sup>	1.53	1.64	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/811806037565>

Tableau 19. DIRDE

Millions de USD 2000, prix constants et PPA

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	27 586.0	36 250.0	36 556.1	36 647.5	37 327.1	37 792.6 <sup>c</sup>	..
Australie	3 645.2	3 793.6	4 583.4 <sup>a</sup>	4 720.5	5 036.3	..	..
Autriche	..	..	..	3 321.7	..	..	..
Belgique	2 846.7	3 891.7	4 178.2	3 832.5	3 712.8	3 770.4 <sup>p</sup>	..
Canada	7 024.2	10 090.0	11 475.9	10 606.9	10 287.5	10 156.4 <sup>p</sup>	10 058.6 <sup>p</sup>
Corée	10 822.8	13 615.0	15 738.7	16 182.0	17 615.6	20 129.0	..
Danemark	1 394.2	..	2 535.2	2 693.2	2 771.3	2 696.0	..
Espagne	2 656.8	4 131.9	4 214.5	4 858.9 <sup>a</sup>	5 289.8	5 566.0	..
États-Unis	140 978.8 <sup>j</sup>	200 006.7 <sup>j</sup>	197 265.3 <sup>j</sup>	186 051.9 <sup>j</sup>	191 874.2 <sup>jp</sup>	200 919.2 <sup>jp</sup>	..
Finlande	1 519.7	3 200.8	3 247.1	3 304.6	3 465.7	3 601.3	..
France	19 019.4	21 127.6	22 295.4 <sup>a</sup>	22 928.3	22 379.2	22 796.1 <sup>p</sup>	..
Grèce	214.9	291.4	392.2	389.2	374.9	..	..
Hongrie	321.1	434.7	484.7	481.2	478.9	529.4	..
Irlande	609.8	882.6 <sup>c</sup>	892.6	933.2 <sup>c</sup>	995.5	1 041.1 <sup>cp</sup>	..
Islande	31.3	123.5 <sup>c</sup>	148.5	144.4 <sup>c</sup>	128.5	..	..
Italie	6 972.1	7 716.7	7 999.6	8 197.9	7 867.1	8 216.4 <sup>p</sup>	8 457.9 <sup>p</sup>
Japon	58 620.7 <sup>l</sup>	70 112.6	74 899.3	76 698.4	78 987.1	80 667.2	..
Luxembourg	..	340.8	..	..	365.0	370.8 <sup>p</sup>	..
Mexique	442.0	996.0	1 071.7	1 344.3	1 376.4	..	..
Norvège	1 142.7 <sup>a</sup>	..	1 565.7	1 542.1	1 615.2	1 534.8 <sup>c</sup>	..
Nouvelle-Zélande	181.7	..	348.2 <sup>a</sup>	..	437.5	..	..
Pays-Bas	3 748.5	4 817.6	4 839.3	4 493.9	4 634.8	4 820.5	..
Pologne	776.0 <sup>a</sup>	950.2	918.9	479.3	648.2	745.1	..
Portugal	174.9 <sup>a</sup>	395.7 <sup>c</sup>	486.7	471.7 <sup>c</sup>	464.2	..	..
République slovaque	243.7 <sup>d</sup>	249.1	260.0	233.9	212.5	179.7	..
République tchèque	863.3 <sup>a</sup>	1 104.8	1 130.6	1 164.7	1 237.4	1 359.0	..
Royaume-Uni	16 302.4	18 182.9	19 059.3 <sup>a</sup>	19 640.6	19 929.4	19 262.1	..
Suède	5 063.3 <sup>a,m</sup>	..	7 999.1 <sup>m</sup>	..	7 392.9 <sup>m</sup>	..	..
Suisse	..	4 155.4	..	..	..	4 890.5	..
Turquie	339.8	984.6	1 038.2	874.2	..	..	..
UE-25	92 286.5 <sup>b</sup>	116 621.7 <sup>b</sup>	121 365.3 <sup>b</sup>	122 575.9 <sup>b</sup>	123 577.5 <sup>b</sup>	125 995.7 <sup>bp</sup>	..
<b>Total OCDE</b>	<b>318 939.6<sup>a,b</sup></b>	<b>421 847.3<sup>b</sup></b>	<b>433 403.0<sup>b</sup></b>	<b>425 187.5<sup>b</sup></b>	<b>436 169.6<sup>b</sup></b>	<b>452 635.2<sup>bp</sup></b>	<b>..</b>
Afrique du Sud	..	..	1 741.2 <sup>f</sup>	..	2 096.0 <sup>f</sup>	..	..
Argentine	..	510.0	415.9	388.0	494.6	655.6	..
Chine	7 788.8 <sup>m,v</sup>	26 848.6 <sup>a</sup>	30 597.9	38 074.4	45 329.2	58 276.7 <sup>a</sup>	..
Fédération de Russie	5 297.0	7 714.4	9 024.0	9 965.4	10 767.9	10 627.4	..
Israël	1 943.3 <sup>d</sup>	5 316.6 <sup>d</sup>	5 678.8 <sup>d</sup>	5 543.9 <sup>d</sup>	5 045.5 <sup>dp</sup>	5 354.5 <sup>dp</sup>	6 215.5 <sup>dp</sup>
Roumanie	844.3 <sup>a</sup>	326.7	327.4	324.4	335.1	345.8	..
Singapour	521.1	1 122.5	1 251.9	1 282.3	1 273.1	1 530.8	..
Slovénie	194.8	266.3	304.2	319.0	303.9	365.3	..
Taipei chinois	..	6 475.9 <sup>d</sup>	6 678.0 <sup>d</sup>	7 215.7 <sup>a</sup>	7 951.1	9 043.2	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/334331400342>

Tableau 20. Pourcentage de la DIRDE financée par les entreprises

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	87.5	90.8 <sup>c</sup>	90.7	91.2 <sup>c</sup>	91.5 <sup>m</sup>	91.7 <sup>c,m</sup>	..
Australie	92.8	91.0	89.0 <sup>a</sup>	90.3	91.0	..	..
Autriche	..	..	..	64.5	..	..	..
Belgique	89.2	82.1	82.1	79.6	81.7	81.1 <sup>p</sup>	..
Canada	74.3	69.3	76.5	84.1	82.6	82.6 <sup>p</sup>	82.6 <sup>p</sup>
Corée	96.3	92.8	91.2	93.0	94.1	94.7	..
Danemark	76.9	..	87.4	..	85.6	..	..
Espagne	84.4	86.7	82.5	84.0 <sup>a</sup>	83.5	82.1	..
États-Unis	83.7 <sup>jo</sup>	91.4 <sup>jo</sup>	91.6 <sup>jo</sup>	91.5 <sup>jo</sup>	89.9 <sup>jo,p</sup>	89.3 <sup>jo,p</sup>	..
Finlande	89.1	95.4	95.6	95.7	95.8	95.3	..
France	76.1	81.0	82.9 <sup>a</sup>	79.4	78.4	..	..
Grèce	76.1	..	90.5	..	88.5	..	..
Hongrie	78.3 <sup>v</sup>	75.8 <sup>v</sup>	75.7 <sup>v</sup>	69.3 <sup>v</sup>	70.9 <sup>v</sup>	77.4 <sup>v</sup>	..
Irlande	91.0	89.1 <sup>c</sup>	92.7	90.1 <sup>c</sup>	87.8	87.0 <sup>c,p</sup>	..
Islande	95.5	..	73.1	..	76.6	..	..
Italie	75.2	80.5	78.2	77.4	76.1	..	..
Japon	98.2	97.7	97.9	97.9	98.1	98.2	..
Luxembourg	..	97.5	..	..	89.2	..	..
Mexique	76.2	90.1	89.8	97.6	96.7	..	..
Norvège	82.5 <sup>a</sup>	..	81.4	..	80.7	..	..
Nouvelle-Zélande	86.4	..	79.3 <sup>ao</sup>	..	76.2	..	..
Pays-Bas	80.0	79.3	80.3	80.3	81.6	..	..
Pologne	64.7 <sup>a</sup>	66.3	67.6	85.6	83.0	79.8	..
Portugal	78.6 <sup>a</sup>	90.8 <sup>c</sup>	94.4	91.8 <sup>c</sup>	89.2	..	..
République slovaque	87.7 <sup>d</sup>	77.9	78.3	77.5	75.3	70.8	..
République tchèque	92.2 <sup>a</sup>	80.6	84.3	84.0	81.0	79.6	..
Royaume-Uni	70.5	69.7	66.6 <sup>a</sup>	66.0	63.1	..	..
Suède	86.7 <sup>a</sup>	..	91.1	..	85.9	..	..
Suisse	..	91.4	..	..	..	90.9	..
Turquie	91.3	92.4	95.9	94.3	..	..	..
UE-25	80.5 <sup>b</sup>	83.1 <sup>b</sup>	82.7 <sup>b</sup>	81.8 <sup>b</sup>	81.0 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	85.8 <sup>a,b</sup>	89.6 <sup>b</sup>	89.7 <sup>b</sup>	89.7 <sup>b</sup>	88.8 <sup>b</sup>	88.8 <sup>b,p</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	87.2 <sup>f</sup>	..	83.9 <sup>f</sup>	..	..
Argentine	..	88.0 <sup>c</sup>	88.1 <sup>c</sup>	90.4	89.3	91.5	..
Chine	..	86.4 <sup>a,v</sup>	..	..	87.5 <sup>v</sup>	90.5 <sup>a,v</sup>	..
Fédération de Russie	43.7	40.9	41.5	40.9	38.2	38.0	..
Israël	78.6 <sup>d</sup>	90.4 <sup>d</sup>	84.9 <sup>d</sup>	84.1 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	47.2 <sup>a</sup>	63.1	64.5	61.7	67.1	67.1	..
Singapour	89.8	86.1	83.5	79.5	82.7	83.6	..
Slovénie	89.1	85.5	87.6	93.0	75.5	82.0	..
Taipei chinois	..	97.9 <sup>d</sup>	98.2 <sup>d</sup>	98.2 <sup>a</sup>	97.8	97.4	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/688878344865>

Tableau 21. Pourcentage de la DIRDE financée par l'État

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	10.2	6.9 <sup>c</sup>	6.7	6.2 <sup>c</sup>	6.1 <sup>j</sup>	5.9 <sup>cl</sup>	..
Australie	2.4	3.8	4.9 <sup>a</sup>	4.0	4.1	..	..
Autriche	..	..	..	5.6	..	..	..
Belgique	4.3	5.8	5.9	5.4	5.4	5.8 <sup>p</sup>	..
Canada	6.2	2.3	3.6	2.4	2.5	2.5 <sup>p</sup>	2.5 <sup>p</sup>
Corée	3.6	7.0	8.1	6.4	5.3	4.7	..
Danemark	6.1	..	3.1	..	2.4 <sup>o</sup>	..	..
Espagne	9.2	7.2	9.5	9.5 <sup>a</sup>	11.1	12.5	..
États-Unis	16.3	8.6	8.4	8.5	10.1 <sup>p</sup>	10.7 <sup>p</sup>	..
Finlande	5.6	3.5	3.4	3.2	3.3	3.7	..
France	12.7	9.9	8.4 <sup>a</sup>	10.3	11.1	..	..
Grèce	7.4	..	1.2	..	3.7	..	..
Hongrie	16.2 <sup>v</sup>	6.1 <sup>v</sup>	6.1 <sup>v</sup>	7.2 <sup>v</sup>	6.4 <sup>v</sup>	4.2 <sup>v</sup>	..
Irlande	4.9	3.3 <sup>c</sup>	2.8	2.9 <sup>c</sup>	3.0	3.0 <sup>cp</sup>	..
Islande	3.3	..	1.4	..	3.9	..	..
Italie	16.7	11.0	14.9	12.2	14.1	..	..
Japon	1.6	1.7	1.4	1.5	1.4	1.3	..
Luxembourg	..	1.6	..	..	2.5	..	..
Mexique	2.8	9.3	9.6	1.5	2.6	..	..
Norvège	11.9 <sup>a</sup>	..	10.3	..	10.4	..	..
Nouvelle-Zélande	6.9	..	9.0 <sup>ao</sup>	..	10.0	..	..
Pays-Bas	6.6	5.2	5.2	4.3	3.4	..	..
Pologne	33.8 <sup>a</sup>	32.0	30.4	12.6	15.2	16.9	..
Portugal	5.1 <sup>a</sup>	4.2 <sup>c</sup>	2.1	3.7 <sup>c</sup>	5.3	..	..
République slovaque	10.8 <sup>d</sup>	20.6	20.6	21.1	22.1	27.0	..
République tchèque	4.5 <sup>a</sup>	14.7	12.2	12.1	12.0	15.2	..
Royaume-Uni	10.5	8.8	8.9 <sup>a</sup>	6.7	10.9	..	..
Suède	9.5 <sup>a</sup>	..	5.8	..	5.9	..	..
Suisse	..	2.3 <sup>h</sup>	..	..	..	1.5 <sup>h</sup>	..
Turquie	1.7	4.3	3.3	2.9	..	..	..
UE-25	10.8 <sup>b</sup>	8.0 <sup>b</sup>	7.9 <sup>b</sup>	7.4 <sup>b</sup>	8.4 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	11.0 <sup>ab</sup>	7.0 <sup>b</sup>	6.8 <sup>b</sup>	6.5 <sup>b</sup>	7.5 <sup>b</sup>	7.7 <sup>bp</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	9.6 <sup>f</sup>	..	6.4 <sup>f</sup>	..	..
Argentine	..	8.7 <sup>c</sup>	8.7 <sup>c</sup>	6.4	8.4	6.9	..
Chine	..	6.8 <sup>av</sup>	..	..	4.9 <sup>v</sup>	4.8 <sup>av</sup>	..
Fédération de Russie	51.1	45.5	49.0	50.6	51.5	53.0	..
Israël	21.3 <sup>d</sup>	9.6 <sup>d</sup>	8.4 <sup>d</sup>	8.3 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	49.3 <sup>a</sup>	34.0	31.0	33.0	28.2	26.8	..
Singapour	5.2	7.8	6.5	8.7	7.4	6.3	..
Slovénie	8.0	7.0	5.0	5.1	12.8	4.5	..
Taipei chinois	..	2.1 <sup>d</sup>	1.8 <sup>d</sup>	1.7 <sup>a</sup>	2.1	2.5	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/800668346521>

Tableau 22. Pourcentage de la DIRDE financée par d'autres sources nationales

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	0.1	0.2 <sup>c</sup>	0.2	0.2 <sup>c</sup>	0.1	0.1 <sup>c</sup>	..
Australie	1.7	0.6	0.6 <sup>a</sup>	0.8	1.0	..	..
Autriche	..	..	..	0.0	..	..	..
Belgique	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 <sup>p</sup>	..
Canada	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0 <sup>p</sup>	0.0 <sup>p</sup>
Corée	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	..
Danemark	1.5	..	0.3	..	0.0	..	..
Espagne	0.1	2.3	0.3	0.5 <sup>a</sup>	0.2	0.3	..
États-Unis	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	..
Finlande	0.0	0.1	0.3	0.1	0.1	0.0	..
France	0.0	0.1	0.0 <sup>a</sup>	0.0	0.1	..	..
Grèce	0.0	..	0.0	..	0.1	..	..
Hongrie	..	0.0 <sup>v</sup>	0.1 <sup>v</sup>	0.1 <sup>v</sup>	0.3 <sup>v</sup>	0.1 <sup>v</sup>	..
Irlande	0.5	0.0 <sup>c</sup>	0.0	0.0 <sup>c</sup>	0.0	0.0 <sup>cp</sup>	..
Islande	0.0	..	0.2	..	0.0	..	..
Italie	..	0.3	0.3	0.1	0.1	..	..
Japon	0.1	0.1	0.2 <sup>a</sup>	0.1	0.1	0.1	..
Luxembourg	..	..	..	..	..	..	..
Mexique	0.4	0.1	0.0	0.4	0.6	..	..
Norvège	0.1 <sup>a</sup>	..	0.0	..	0.0	..	..
Nouvelle-Zélande	1.0	..	0.9 <sup>ao</sup>	..	1.9	..	..
Pays-Bas	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	..	..
Pologne	0.2 <sup>a</sup>	0.1	0.2	0.4	0.3	0.1	..
Portugal	0.3 <sup>a</sup>	0.0 <sup>c</sup>	0.0	0.0 <sup>c</sup>	0.0	..	..
République slovaque	0.0 <sup>d</sup>	0.0	0.0	0.3	0.5	0.0	..
République tchèque	0.2 <sup>a</sup>	1.0	1.6	1.6	1.6	1.4	..
Royaume-Uni	0.0	0.0	0.0 <sup>a</sup>	0.0	0.0	..	..
Suède	0.1 <sup>a</sup>	..	0.1	..	0.2	..	..
Suisse	..	0.5	..	..	..	0.5	..
Turquie	1.4	1.4	0.6	1.1	..	..	..
UE-25	0.1 <sup>b</sup>	0.2 <sup>b</sup>	0.2 <sup>b</sup>	0.1 <sup>b</sup>	0.1 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	0.1 <sup>ab</sup>	0.1 <sup>b</sup>	0.1 <sup>b</sup>	0.1 <sup>b</sup>	0.1 <sup>b</sup>	..	..
Afrique du Sud	..	..	0.0 <sup>f</sup>	..	0.1 <sup>f</sup>	..	..
Argentine	..	0.0 <sup>c</sup>	0.0 <sup>c</sup>	0.0	0.0	0.0	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..
Fédération de Russie	0.0	0.1	0.3	0.1	0.2	0.1	..
Israël	0.1 <sup>d</sup>	0.0 <sup>d</sup>	6.7 <sup>d</sup>	7.6 <sup>d</sup>	..	..	..
Roumanie	0.1 <sup>a</sup>	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	..
Singapour	0.0	0.1	0.1	0.5	0.1	1.7	..
Slovénie	0.0	0.0	0.0	0.1	0.3	0.2	..
Taipei chinois	..	0.1 <sup>d</sup>	0.0 <sup>d</sup>	0.0 <sup>a</sup>	0.1	0.0	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/233320438074>

Tableau 23. Pourcentage de la DIRDE financée par l'étranger

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	2.2	2.1 <sup>c</sup>	2.4	2.4 <sup>c</sup>	2.3	2.3 <sup>c</sup>	..
Australie	3.0	4.7	5.5 <sup>a</sup>	4.9	3.9	..	..
Autriche	..	..	..	29.9	..	..	..
Belgique	6.1	12.0	11.9	15.0	12.9	13.1 <sup>p</sup>	..
Canada	19.5	28.5	19.9	13.5	14.8	14.8 <sup>p</sup>	14.8 <sup>p</sup>
Corée	0.0	0.0	0.6	0.5	0.5	0.5	..
Danemark	15.5	..	9.2	..	12.0	..	..
Espagne	6.4	3.7	7.7	5.9 <sup>a</sup>	5.2	5.1	..
États-Unis	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	.. <sup>n</sup>	..
Finlande	5.3	1.0	0.7	1.0	0.8	1.0	..
France	11.1	9.0	8.7 <sup>a</sup>	10.2	10.4	..	..
Grèce	16.5	..	8.3	..	7.7	..	..
Hongrie	4.1 <sup>v</sup>	17.2 <sup>v</sup>	16.9 <sup>v</sup>	22.6 <sup>v</sup>	22.4 <sup>v</sup>	18.3 <sup>v</sup>	..
Irlande	3.8	7.6 <sup>c</sup>	4.6	7.1 <sup>c</sup>	9.2	10.0 <sup>cp</sup>	..
Islande	1.2	..	25.3	..	19.5	..	..
Italie	8.1	8.2	6.6	10.3	9.6	..	..
Japon	0.1	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	..
Luxembourg	..	0.9	..	..	8.3	..	..
Mexique	20.7	0.5	0.6	0.5	0.0	..	..
Norvège	5.6 <sup>a</sup>	..	8.3	..	8.9	..	..
Nouvelle-Zélande	5.7	..	11.8 <sup>ap</sup>	..	11.9	..	..
Pays-Bas	13.2	15.4	14.4	15.4	15.0	..	..
Pologne	1.3 <sup>a</sup>	1.6	1.8	1.5	1.5	3.1	..
Portugal	16.1 <sup>a</sup>	5.0 <sup>c</sup>	3.6	4.5 <sup>c</sup>	5.5	..	..
République slovaque	1.6 <sup>d</sup>	1.6	1.1	1.2	2.1	2.1	..
République tchèque	3.1 <sup>a</sup>	3.6	1.9	2.3	5.5	3.8	..
Royaume-Uni	19.1	21.5	24.4 <sup>a</sup>	27.2	26.0	..	..
Suède	3.7 <sup>a/j</sup>	..	2.9	..	8.1	..	..
Suisse	..	5.8	..	..	..	7.1	..
Turquie	5.6	1.9	0.2	1.6	..	..	..
UE-25	8.6 <sup>b</sup>	8.7 <sup>b</sup>	9.2 <sup>b</sup>	10.7 <sup>b</sup>	10.5 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	..	..	..	..	..	..	..
Afrique du Sud	..	..	3.2 <sup>f</sup>	..	9.6 <sup>f</sup>	..	..
Argentine	..	3.3 <sup>c</sup>	3.3 <sup>c</sup>	3.2	2.3	1.6	..
Chine	..	4.0 <sup>a,v</sup>	..	..	2.6 <sup>v</sup>	1.5 <sup>a,v</sup>	..
Fédération de Russie	5.1	13.6	9.2	8.4	10.0	8.9	..
Israël	0.0 <sup>d</sup>	0.0 <sup>d</sup>	..	..	..	..	..
Roumanie	3.5 <sup>a</sup>	2.4	4.0	5.0	4.4	6.0	..
Singapour	5.0	6.1	9.9	11.4	9.9	8.5	..
Slovénie	2.8	7.5	7.4	1.8	11.4	13.2	..
Taipei chinois	..	0.0 <sup>d</sup>	0.0 <sup>d</sup>	0.0 <sup>a</sup>	0.0	0.0	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/431473288801>



Tableau 24. Dépenses intra-muros de R&amp;D de l'enseignement supérieur (DIRDES)

En pourcentage du PIB

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	0.40	0.39	0.40	0.42	0.43	0.41 <sup>c</sup>	..
Australie	0.39	0.40	..	0.44	..	..	..
Autriche	..	..	..	0.57	..	..	..
Belgique	0.38	0.40	0.41	0.41	0.42	0.43 <sup>p</sup>	..
Canada	0.46	0.55	0.59	0.66	0.68	0.70 <sup>p</sup>	0.73 <sup>b,p</sup>
Corée	0.19 <sup>g</sup>	0.27 <sup>g</sup>	0.27 <sup>g</sup>	0.26 <sup>g</sup>	0.27 <sup>g</sup>	0.28 <sup>g</sup>	..
Danemark	0.45	0.45	0.45	0.58 <sup>a</sup>	0.59	0.61	..
Espagne	0.25	0.27	0.28 <sup>c</sup>	0.29	0.32	0.32	..
États-Unis	0.31 <sup>j</sup>	0.31 <sup>j</sup>	0.33 <sup>j</sup>	0.36 <sup>j</sup>	0.37 <sup>j,p</sup>	0.36 <sup>j,p</sup>	..
Finlande	0.44	0.60	0.61	0.66	0.67	0.69	..
France	0.38	0.40 <sup>a</sup>	0.42	0.42	0.42	0.41 <sup>p</sup>	..
Grèce	0.22 <sup>a</sup>	..	0.29	..	0.30	..	..
Hongrie	0.18	0.19	0.24	0.26	0.25	0.22	..
Irlande	0.26 <sup>c</sup>	0.23	0.24 <sup>c</sup>	0.25	0.29 <sup>c</sup>	0.33	..
Islande	0.43	0.44 <sup>c</sup>	0.57	0.50 <sup>c</sup>	0.62	..	..
Italie	0.25	0.32	0.35	0.37	0.37	..	..
Japon	0.60 <sup>l</sup>	0.43	0.44	0.43	0.43	0.42	..
Luxembourg	..	0.00	0.01	..	0.01 <sup>c</sup>	0.02	..
Mexique	0.14	0.11	0.12	0.17	0.16	..	..
Norvège	0.44	..	0.41	0.45	0.48	0.48	..
Nouvelle-Zélande	0.29	..	0.35	..	0.33	..	..
Pays-Bas	0.55	0.51 <sup>a</sup>	0.49	0.50	0.49	0.50 <sup>p</sup>	..
Pologne	0.17	0.21	0.21	0.20	0.18	0.19	..
Portugal	0.21 <sup>a</sup>	0.30 <sup>c</sup>	0.31	0.30 <sup>c</sup>	0.30	..	..
République slovaque	0.05	0.06	0.06	0.05	0.08	0.11	..
République tchèque	0.08 <sup>a</sup>	0.18	0.19	0.19	0.19	0.19	..
Royaume-Uni	0.38	0.38	0.40	0.42	0.40	..	..
Suède	0.73 <sup>aj</sup>	..	0.84	..	0.87	..	..
Suisse	..	0.59	..	0.64	..	0.67	..
Turquie	0.26	0.39	0.43	0.43	..	..	..
UE-25	0.35 <sup>b</sup>	0.37 <sup>b</sup>	0.39 <sup>b</sup>	0.40 <sup>b</sup>	0.40 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	<b>0.34<sup>a,b</sup></b>	<b>0.36<sup>b</sup></b>	<b>0.37<sup>b</sup></b>	<b>0.39<sup>b</sup></b>	<b>0.39<sup>b</sup></b>	<b>0.39<sup>b,p</sup></b>	<b>..</b>
Afrique du Sud	..	..	0.19	..	0.16	..	..
Argentine	..	0.15	0.15	0.13	0.11	0.11	..
Chine	0.07 <sup>v</sup>	0.08	0.09	0.11	0.12	0.13	..
Fédération de Russie	0.05	0.05	0.06	0.07	0.08	0.06	..
Israël	0.67 <sup>g</sup>	0.67 <sup>g</sup>	0.70 <sup>g</sup>	0.78 <sup>g</sup>	0.80 <sup>g,p</sup>	0.74 <sup>g,p</sup>	0.72 <sup>g,p</sup>
Roumanie	0.02 <sup>a</sup>	0.04	0.04	0.06	0.04	0.04	..
Singapour	0.32 <sup>a</sup>	0.45	0.50	0.55	0.56	0.57	..
Slovénie	0.43 <sup>l</sup>	0.24	0.25	0.24	0.18	0.19	..
Taipei chinois	..	0.25	0.27	0.28	0.29	0.30	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/013742860678>

Tableau 25. Pourcentage de la DIRDES financée par les entreprises

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	8.2	11.6	12.2	11.8	12.6	12.8 <sup>c</sup>	..
Australie	4.7	4.9	..	5.1	..	..	..
Autriche	..	..	..	4.1	..	..	..
Belgique	13.1	11.8	12.7	11.4	11.6	..	..
Canada	8.0	9.5	9.4	8.6	8.3	8.4 <sup>p</sup>	8.4 <sup>p</sup>
Corée	22.4 <sup>g</sup>	15.9 <sup>g</sup>	14.3 <sup>g</sup>	13.9 <sup>g</sup>	13.6 <sup>g</sup>	15.9 <sup>g</sup>	..
Danemark	1.8	2.0	3.0	4.2 <sup>a</sup>	2.7	3.0	..
Espagne	8.3	6.9	8.7 <sup>c</sup>	7.6	6.4	7.5	..
États-Unis	6.8 <sup>j</sup>	7.1 <sup>j</sup>	6.5 <sup>j</sup>	5.8 <sup>j</sup>	5.3 <sup>jp</sup>	5.0 <sup>jp</sup>	..
Finlande	5.7	5.6	6.7	6.2	5.8	5.8	..
France	3.3	2.7 <sup>a</sup>	3.1	2.9	2.7	..	..
Grèce	5.6 <sup>a</sup>	..	6.8	..	7.5	..	..
Hongrie	2.1	5.5	4.4	11.8	10.6	12.9	..
Irlande	6.9 <sup>c</sup>	5.3	4.4 <sup>c</sup>	3.7	3.0 <sup>c</sup>	2.6	..
Islande	5.4	..	10.9	..	9.5	..	..
Italie	4.7	..	..	..	..	..	..
Japon	2.4 <sup>m</sup>	2.5	2.3	2.8	2.9	2.8	..
Luxembourg	..	..	..	..	..	..	..
Mexique	1.4	2.0	1.1	2.6	2.0	..	..
Norvège	5.3	..	5.8	..	5.0	..	..
Nouvelle-Zélande	9.4	..	5.3	..	3.6	..	..
Pays-Bas	4.0	7.0 <sup>a</sup>	7.1	6.7	6.8	..	..
Pologne	11.4	7.8	6.3	5.8	6.0	5.6	..
Portugal	0.9 <sup>a</sup>	1.0 <sup>c</sup>	0.8	1.2 <sup>c</sup>	1.5	..	..
République slovaque	1.0 <sup>o</sup>	0.3 <sup>a</sup>	0.3	0.0	0.0	0.6	..
République tchèque	2.0 <sup>a</sup>	1.1	0.7	0.9	1.0	0.6	..
Royaume-Uni	6.3	7.1	6.2	5.8	5.5	..	..
Suède	4.6 <sup>aj</sup>	..	5.5	..	5.5	..	..
Suisse	..	5.1	..	6.0	..	8.7	..
Turquie	13.1	19.4	21.1	22.0	..	..	..
UE-25	5.9 <sup>b</sup>	6.6 <sup>b</sup>	6.7 <sup>b</sup>	6.6 <sup>b</sup>	6.5 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	6.2 <sup>ab</sup>	6.6 <sup>b</sup>	6.4 <sup>b</sup>	6.2 <sup>b</sup>	6.1 <sup>b</sup>	..	..
Afrique du Sud	..	..	21.1	..	25.5	..	..
Argentine	..	0.2 <sup>c</sup>	0.3 <sup>c</sup>	0.4	0.2	0.1	..
Chine	..	32.4 <sup>v</sup>	..	..	35.9 <sup>v</sup>	37.1 <sup>v</sup>	..
Fédération de Russie	27.5	27.3	26.5	27.2	27.9	32.6	..
Israël	2.3 <sup>g</sup>	3.7 <sup>g</sup>	4.9 <sup>g</sup>	4.9 <sup>g</sup>	..	..	..
Roumanie	18.6 <sup>a</sup>	6.5	6.0	5.6	8.5	6.6	..
Singapour	2.7 <sup>a</sup>	6.0	4.3	2.5	4.0	2.7	..
Slovénie	3.2 <sup>m</sup>	7.6	6.7	9.0	10.1	9.6	..
Taipei chinois	..	4.1	3.2	3.3	4.2	5.2	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/460417723470>

Tableau 26. Dépenses intra-muros de R-D du secteur de l'État (DIRDET)

En pourcentage du PIB

	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Allemagne	0.34 <sup>o</sup>	0.33 <sup>o</sup>	0.34 <sup>o</sup>	0.34 <sup>o</sup>	0.34 <sup>o</sup>	0.33 <sup>co</sup>	..
Australie	..	0.34	..	0.32	..	..	..
Autriche	..	..	..	0.12	..	..	..
Belgique	0.08	0.12	0.13	0.14	0.13	0.14 <sup>p</sup>	..
Canada	0.25	0.22	0.22	0.22	0.20	0.21 <sup>p</sup>	0.19 <sup>bp</sup>
Corée	0.40 <sup>g</sup>	0.32 <sup>g</sup>	0.32 <sup>g</sup>	0.34 <sup>g</sup>	0.33 <sup>g</sup>	0.34 <sup>g</sup>	..
Danemark	0.31	0.28	0.28	0.18 <sup>a</sup>	0.18	0.17	..
Espagne	0.15	0.14	0.15	0.15	0.16	0.17	..
États-Unis	0.35 <sup>h</sup>	0.28 <sup>h</sup>	0.31 <sup>h</sup>	0.32 <sup>h</sup>	0.33 <sup>hp</sup>	0.33 <sup>hp</sup>	..
Finlande	0.38	0.36	0.35	0.36	0.34	0.33	..
France	0.48	0.37 <sup>a</sup>	0.36	0.37	0.36	0.36 <sup>p</sup>	..
Grèce	0.12	..	0.14	..	0.13	..	..
Hongrie	0.19 <sup>d</sup>	0.21 <sup>d</sup>	0.24 <sup>d</sup>	0.33 <sup>d</sup>	0.30 <sup>d</sup>	0.26 <sup>d</sup>	..
Irlande	0.11	0.09	0.09	0.10	0.09	0.09	0.08 <sup>bp</sup>
Islande	0.59	0.70 <sup>c</sup>	0.61	0.76 <sup>c</sup>	0.73	..	..
Italie	0.21	0.20	0.20	0.20	0.19	0.17 <sup>p</sup>	0.17 <sup>p</sup>
Japon	0.28	0.30	0.29	0.30	0.29	0.30	..
Luxembourg	..	0.12	0.15	0.17	0.19	0.19	..
Mexique	0.10	0.16	0.15	0.11	0.11	..	..
Norvège	0.29	..	0.23	0.26	0.26	0.25	..
Nouvelle-Zélande	0.40	..	0.37	..	0.33	..	..
Pays-Bas	0.34	0.23 <sup>a</sup>	0.25	0.24	0.25 <sup>a</sup>	0.26	..
Pologne	0.23 <sup>a</sup>	0.21	0.20	0.26	0.23	0.23	..
Portugal	0.15	0.19 <sup>c</sup>	0.18	0.15 <sup>c</sup>	0.13	..	..
République slovaque	0.38 <sup>d</sup>	0.16 <sup>d</sup>	0.15 <sup>d</sup>	0.15 <sup>d</sup>	0.18 <sup>d</sup>	0.16 <sup>d</sup>	..
République tchèque	0.25 <sup>a</sup>	0.31	0.29	0.28	0.29	0.27	..
Royaume-Uni	0.28	0.23	0.18 <sup>a</sup>	0.17	0.18	..	..
Suède	0.12 <sup>h</sup>	..	0.12 <sup>h</sup>	..	0.14 <sup>h</sup>	..	..
Suisse	..	0.03 <sup>ah</sup>	..	0.03 <sup>h</sup>	..	0.03 <sup>h</sup>	..
Turquie	0.03	0.04	0.05	0.05	..	..	..
UE-25	0.28 <sup>b</sup>	0.25 <sup>b</sup>	0.24 <sup>b</sup>	0.24 <sup>b</sup>	0.24 <sup>b</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	0.30 <sup>ab</sup>	0.26 <sup>b</sup>	0.27 <sup>b</sup>	0.27 <sup>b</sup>	0.28 <sup>b</sup>	0.28 <sup>bp</sup>	..
Afrique du Sud	..	..	0.15	..	0.18	..	..
Argentine	..	0.17	0.17	0.14	0.17	0.17	..
Chine	0.24 <sup>v</sup>	0.28 <sup>a</sup>	0.28	0.31	0.31	0.28	..
Fédération de Russie	0.22	0.26	0.29	0.30	0.32	0.29	..
Israël	0.26 <sup>d</sup>	0.25 <sup>d</sup>	0.26 <sup>d</sup>	0.26 <sup>d</sup>	0.26 <sup>dp</sup>	0.24 <sup>dp</sup>	0.21 <sup>dp</sup>
Roumanie	0.16 <sup>a</sup>	0.07	0.11	0.09	0.12	0.13	..
Singapour	0.09 <sup>a</sup>	0.27	0.28	0.28	0.27	0.24	..
Slovénie	0.39	0.37	0.38	0.35	0.29	0.29	..
Taipei chinois	..	0.48 <sup>d</sup>	0.51 <sup>d</sup>	0.57 <sup>a</sup>	0.61	0.60	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/306815863546>

Tableau 27. Crédits budgétaires publics de R-D (CBPRD) : Total

Millions de USD, PPA courantes

	1995	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Allemagne	15 767.4	16 864.4	17 461.3	18 015.3	18 177.8	18 707.2 <sup>p</sup>	..
Australie	2 307.1 <sup>a,h</sup>	3 166.4 <sup>h</sup>	3 212.5 <sup>h</sup>	3 547.3 <sup>h</sup>	3 580.7 <sup>h,p</sup>	3 660.5 <sup>h,p</sup>	..
Autriche	1 211.8 <sup>h</sup>	1 531.3 <sup>h</sup>	1 608.7 <sup>h</sup>	1 599.5 <sup>h</sup>	1 645.6 <sup>h</sup>	1 796.1 <sup>h,p</sup>	1 868.6 <sup>b,h,p</sup>
Belgique	1 154.0	1 685.6	1 818.8	1 913.4	1 944.9	1 959.7 <sup>p</sup>	..
Canada	3 815.0 <sup>a,h</sup>	5 350.1 <sup>h</sup>	5 568.3 <sup>h</sup>	5 812.5 <sup>h</sup>	6 063.4 <sup>c,h</sup>	6 334.8 <sup>c,h</sup>	..
Corée	..	5 890.2	6 623.6	7 113.0	7 777.4	8 821.9	..
Danemark	782.8 <sup>c</sup>	1 195.8 <sup>a,c</sup>	1 188.9 <sup>c</sup>	1 213.5	1 243.7	1 325.8	1 408.0 <sup>b,p</sup>
Espagne	3 020.3	6 016.0 <sup>c</sup>	7 230.8	7 667.0	8 832.1	9 997.6 <sup>p</sup>	..
États-Unis	68 791.0 <sup>h,i,j</sup>	91 505.1 <sup>h,i</sup>	103 056.7 <sup>h,i</sup>	114 866.1 <sup>h,i</sup>	126 270.5 <sup>h,i</sup>	132 156.1 <sup>c,h,j</sup>	132 194.6 <sup>b,h,i,p</sup>
Finlande	950.3 <sup>a</sup>	1 385.3	1 436.6	1 492.1	1 596.2	1 688.6	1 785.2 <sup>b,p</sup>
France	13 760.5	16 487.7	17 218.3	17 886.3	18 403.2 <sup>p</sup>	..	..
Grèce	397.4	599.8	600.4	668.3	754.6	792.6 <sup>p</sup>	..
Hongrie	..	..	..	..	..	724.3 <sup>c,p</sup>	..
Irlande	205.8	384.0	429.0	467.8	621.0	674.7 <sup>p</sup>	..
Islande	62.8	114.2	122.2	136.5	138.9	154.8 <sup>p</sup>	..
Italie	6 855.1	10 315.8 <sup>p</sup>	..	..	..	10 761.5 <sup>p</sup>	..
Japon	14 243.5 <sup>a,h</sup>	23 233.5 <sup>h</sup>	24 671.4 <sup>h</sup>	25 904.5 <sup>h</sup>	26 984.0 <sup>h</sup>	27 787.8 <sup>h,p</sup>	..
Luxembourg	..	37.7	48.8	63.3	76.3	86.7	..
Mexique	1 263.6 <sup>h</sup>	2 139.6	..	..	..	..	..
Norvège	838.7	1 158.6	1 268.4	1 324.1	1 431.5	1 413.7 <sup>p</sup>	..
Nouvelle-Zélande	308.5	452.4 <sup>c</sup>	..	490.5 <sup>c</sup>	..	..	..
Pays-Bas	2 874.0	3 677.9	3 724.5	3 815.8	3 950.0	4 000.0 <sup>p</sup>	4 031.9 <sup>b,p</sup>
Pologne	1 187.0	1 630.0	..	..	1 550.6	..	..
Portugal	594.7	1 181.9	1 368.3	1 193.7	1 290.9	1 540.6	1 641.0 <sup>b,p</sup>
République slovaque	171.8 <sup>d</sup>	210.3	215.7 <sup>a</sup>	213.4	227.9	234.2	276.0 <sup>b,p</sup>
République tchèque	..	..	856.6	926.1	972.8	1 158.0 <sup>p</sup>	..
Royaume-Uni	9 050.6	10 857.4 <sup>a</sup>	13 242.7	13 414.1	13 145.4 <sup>p</sup>	..	..
Suède	2 079.3 <sup>c</sup>	2 048.4	2 275.4	2 500.1	2 508.5	2 624.9	2 747.9 <sup>b</sup>
Suisse	..	..	1 640.4	..	1 968.7	..	..
Turquie	..	..	..	..	..	..	..
UE-25	62 701.0 <sup>m</sup>	79 773.8 <sup>a,m</sup>	86 015.9 <sup>a,m</sup>	86 908.6 <sup>m</sup>	91 065.2 <sup>m,p</sup>	..	..
<b>Total OCDE</b>	155 703.1 <sup>a,m</sup>	213 847.4 <sup>m</sup>	231 894.9 <sup>m</sup>	247 611.0 <sup>m</sup>	264 974.6 <sup>m,p</sup>	..	..
Afrique du Sud	..	..	..	..	..	..	..
Argentine	..	1 012.2 <sup>h</sup>	933.3 <sup>h</sup>	1 053.6 <sup>h</sup>	1 155.7 <sup>h</sup>	1 465.1 <sup>h</sup>	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..
Fédération de Russie	5 425.8	6 068.1	7 257.9	9 334.2	9 146.9	..	..
Israël	978.8 <sup>d</sup>	1 435.0 <sup>d</sup>	1 382.6 <sup>d</sup>	1 483.7 <sup>d,p</sup>	1 384.8 <sup>d,p</sup>	..	..
Roumanie	581.6 <sup>j</sup>	223.5	217.4	264.7	315.0	431.0 <sup>b</sup>	..
Singapour	..	..	..	..	..	..	..
Slovénie	..	184.4	203.3	218.5	257.2	268.6 <sup>b</sup>	..
Taipei chinois	..	3 982.7 <sup>a</sup>	4 256.7	4 770.0	5 184.9	5 208.6	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/882711818753>

Tableau 28. CBPRD civils par objectifs socio-économiques

Millions de USD, PPA courantes

	Développement économique	Santé et environnement	Programmes spatiaux	Recherche orientée	non-Fonds généraux des universités
Allemagne <sup>1</sup>	3 551.0 <sup>s</sup>	2 509.3 <sup>s</sup>	923.9 <sup>s</sup>	3 112.2 <sup>s</sup>	7 534.9 <sup>s</sup>
Australie <sup>1</sup>	1 096.2 <sup>h,p</sup>	828.4 <sup>h,p</sup>	0.3 <sup>h,p</sup>	260.0 <sup>h,p</sup>	1 230.8 <sup>h,p</sup>
Autriche	374.6 <sup>b,h,p</sup>	220.2 <sup>b,h,p</sup>	14.6 <sup>b,h,p</sup>	260.7 <sup>b,h,p</sup>	990.6 <sup>b,h,p</sup>
Belgique <sup>1</sup>	685.5 <sup>p</sup>	176.2 <sup>p</sup>	171.9 <sup>p</sup>	493.5 <sup>p</sup>	363.1 <sup>p</sup>
Canada <sup>1</sup>	1 834.9 <sup>c,h</sup>	1 604.9 <sup>c,h</sup>	280.4 <sup>c,h</sup>	491.2 <sup>c,h</sup>	1 819.7 <sup>c</sup>
Corée <sup>1</sup>	4 044.4	1 514.9	260.3	1 826.1 <sup>o</sup>	.. <sup>n</sup>
Danemark	213.2 <sup>b,p</sup>	231.5 <sup>b,p</sup>	27.5 <sup>b,p</sup>	294.2 <sup>b,p</sup>	615.4 <sup>b,p</sup>
Espagne <sup>1</sup>	3 635.5 <sup>p</sup>	1 402.7 <sup>p</sup>	322.1 <sup>p</sup>	935.2 <sup>p</sup>	1 836.0 <sup>p</sup>
États-Unis	5 660.9 <sup>b,h,p</sup>	33 155.8 <sup>b,h,p</sup>	10 645.1 <sup>b,h,p</sup>	7 353.9 <sup>b,h,p</sup>	..
Finlande	701.4 <sup>b,p</sup>	260.1 <sup>b,p</sup>	30.7 <sup>b,p</sup>	288.6 <sup>b,p</sup>	454.2 <sup>b,p</sup>
France <sup>2</sup>	2 439.8 <sup>p</sup>	1 791.3 <sup>p</sup>	1 567.1 <sup>p</sup>	3 906.4 <sup>p</sup>	4 155.7 <sup>p</sup>
Grèce <sup>1</sup>	156.5 <sup>p</sup>	159.5 <sup>p</sup>	16.4 <sup>p</sup>	73.0 <sup>p</sup>	377.1 <sup>p</sup>
Hongrie <sup>1</sup>	362.1 <sup>c,p</sup>	261.6 <sup>c,p</sup>	16.7 <sup>c,p</sup>	34.6 <sup>c,p</sup>	46.7 <sup>c,p</sup>
Irlande <sup>1</sup>	173.7 <sup>p</sup>	81.9 <sup>p</sup>	11.5 <sup>p</sup>	6.8 <sup>p</sup>	400.8 <sup>p</sup>
Islande <sup>1</sup>	52.9 <sup>p</sup>	25.8 <sup>p</sup>	..	24.9 <sup>p</sup>	51.2 <sup>p</sup>
Italie <sup>1</sup>	2 259.3 <sup>p</sup>	2 006.2 <sup>p</sup>	901.9 <sup>p</sup>	635.5 <sup>p</sup>	4 542.8 <sup>p</sup>
Japon <sup>2</sup>	8 548.5 <sup>h</sup>	1 968.4 <sup>h</sup>	1 812.7 <sup>h</sup>	4 215.9 <sup>h</sup>	9 051.1 <sup>h</sup>
Luxembourg	..	..	..	..	..
Mexique <sup>3</sup>	717.3	268.4	0.0	.. <sup>n</sup>	1 153.9 <sup>o</sup>
Norvège <sup>1</sup>	302.5 <sup>p</sup>	256.5 <sup>p</sup>	31.8 <sup>p</sup>	183.3 <sup>p</sup>	547.7 <sup>p</sup>
Nouvelle-Zélande <sup>4</sup>	172.2	114.3	..	22.3	73.2
Pays-Bas	907.9 <sup>b,p</sup>	330.4 <sup>b,p</sup>	97.7 <sup>b,p</sup>	426.0 <sup>b,p</sup>	1 971.0 <sup>b,p</sup>
Pologne <sup>2</sup>	146.4	85.3	..	1 009.1	..
Portugal	520.9 <sup>b,p</sup>	266.1 <sup>b,p</sup>	3.4 <sup>b,p</sup>	170.9 <sup>b,p</sup>	614.3 <sup>b,p</sup>
République slovaque	46.2 <sup>b,p</sup>	11.3 <sup>b,p</sup>	.. <sup>n</sup>	132.2 <sup>b,o,p</sup>	63.5 <sup>b,p</sup>
République tchèque <sup>1</sup>	265.5 <sup>p</sup>	193.1 <sup>p</sup>	10.2 <sup>p</sup>	297.2 <sup>p</sup>	262.0 <sup>p</sup>
Royaume-Uni <sup>2</sup>	1 341.0 <sup>p</sup>	2 744.1 <sup>p</sup>	205.7 <sup>p</sup>	2 013.3 <sup>p</sup>	2 596.1 <sup>p</sup>
Suède	426.8 <sup>b,p</sup>	225.0 <sup>b,p</sup>	24.9 <sup>b,p</sup>	364.9 <sup>b,p</sup>	1 242.5 <sup>b,p</sup>
Suisse <sup>2</sup>	151.4 <sup>h</sup>	81.5 <sup>h</sup>	78.6 <sup>h</sup>	192.2 <sup>h</sup>	1 159.1
Turquie	..	..	..	..	..
Commission européenne <sup>2</sup>	1 514.8 <sup>p</sup>	1 322.3 <sup>p</sup>	0.0 <sup>p</sup>	0.0 <sup>p</sup>	..
UE-25 <sup>2</sup>	18 031.6 <sup>m</sup>	13 411.7 <sup>m</sup>	4 276.1 <sup>m</sup>	13 940.7 <sup>m</sup>	27 264.4 <sup>m</sup>
<b>Total OCDE<sup>2</sup></b>	<b>39 749.1<sup>m</sup></b>	<b>51 930.1<sup>m</sup></b>	<b>16 473.8<sup>m</sup></b>	<b>28 092.0<sup>m</sup></b>	<b>40 988.7<sup>m</sup></b>
Argentine	672.4 <sup>h</sup>	278.0 <sup>h</sup>	60.4 <sup>h</sup>	242.5 <sup>h</sup>	134.9 <sup>h</sup>
Afrique du Sud	..	..	..	..	..
Chine	..	..	..	..	..
Fédération de Russie <sup>3</sup>	1 482.0	426.8	612.7	851.3	0.0
Israël <sup>2</sup>	660.1 <sup>p</sup>	93.3 <sup>p</sup>	0.6 <sup>p</sup>	41.5 <sup>p</sup>	589.4 <sup>p</sup>
Roumanie	83.1 <sup>b</sup>	34.3 <sup>b</sup>	10.4 <sup>b</sup>	176.2 <sup>b</sup>	..
Singapour	..	..	..	..	..
Slovénie	72.8 <sup>b</sup>	22.0 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>	160.3 <sup>b</sup>	0.0 <sup>b</sup>
Taipei chinois	1 713.4	1 026.9	164.8	1 279.1	470.1

1. 2005.

2. 2004.

3. 2001.

4. 1999.

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/755557786032>

Tableau 29. Dépenses de R-D des filiales étrangères

En pourcentage des dépenses de R-D des entreprises

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Allemagne	..	17.8	..	24.8	..	26.7	..
Australie	..	41.8	..	..	..	..	..
Autriche	..	..	..	..	..	..	..
Belgique	..	..	..	..	..	57.1	55.6
Canada	33.2	32.0	29.3	29.6	33.7	34.9	34.9 <sup>P</sup>
Corée	..	..	..	..	..	..	..
Danemark	..	..	..	..	..	..	..
Espagne	..	32.8	..	31.0	..	26.2	..
États-Unis	13.2	13.2	13.1	13.3	14.2	14.5 <sup>P</sup>	..
Finlande	13.2	14.9	12.7	14.2	..	14.0	16.4
France	16.4	..	..	21.5	19.4	22.6	..
Grèce	..	4.5	..	..	..	..	..
Hongrie	78.5	..	..	..	..	..	..
Irlande	..	63.8	..	64.6	..	72.1	..
Islande	..	..	..	..	..	..	..
Italie	..	..	..	33.0	27.7	32.1	..
Japon	1.7	3.9	3.6	3.4	3.6	4.3	..
Luxembourg	..	..	..	..	..	..	..
Mexique	..	..	..	..	..	..	..
Norvège	..	..	..	..	..	..	..
Nouvelle-Zélande	..	..	..	..	..	..	..
Pays-Bas	21.8	21.5	18.7	19.6	31.3	..	..
Pologne	..	..	12.1	4.6	10.0	9.3	..
Portugal	..	18.0	..	30.8	..	24.6	..
République slovaque	..	..	20.4	19.0	22.6	22.4	..
République tchèque	30.7	27.4	36.9	45.3	43.4	46.6	..
Royaume-Uni	30.4	31.2	31.3	40.6	38.0	45.0	38.6 <sup>P</sup>
Suède	17.5	34.1	34.0	38.2	34.4	..	..
Suisse	..	..	..	..	..	..	..
Turquie	8.4	7.3	10.6	..	6.6	..	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/307813623688>

Tableau 30. Nombres de familles triadiques de brevets

	Année de priorité						
	1997	1998	1999 <sup>b</sup>	2000 <sup>b</sup>	2001 <sup>b</sup>	2002 <sup>b</sup>	2003 <sup>b,p</sup>
Allemagne	5 463	5 901	6 389	7 144	7 275	7 244	7 111
Australie	252	296	337	360	369	388	431
Autriche	247	265	275	294	302	269	276
Belgique	408	418	422	430	449	447	454
Canada	543	532	595	643	661	685	710
Corée	412	470	524	579	598	694	747
Danemark	208	217	229	239	222	215	200
Espagne	98	111	115	122	122	112	115
États-Unis	14 431	14 868	16 296	17 554	18 064	18 954	19 222
Finlande	424	449	494	538	580	606	634
France	2 105	2 274	2 303	2 372	2 368	2 352	2 356
Grèce	9	8	11	6	5	7	9
Hongrie	32	17	34	34	24	22	23
Irlande	35	32	55	56	60	61	59
Islande	4	5	6	8	6	7	8
Italie	708	792	794	822	847	839	844
Japon	10 625	10 999	12 064	12 954	12 684	12 928	13 564
Luxembourg	14	18	18	17	22	21	19
Mexique	13	13	12	15	16	16	16
Norvège	89	89	92	102	104	108	113
Nouvelle-Zélande	39	44	42	50	49	55	53
Pays-Bas	784	842	876	883	901	937	1 019
Pologne	9	4	8	10	8	11	11
Portugal	6	4	5	7	7	5	6
République slovaque	3	2	3	4	2	1	2
République tchèque	11	14	12	11	13	12	15
Royaume-Uni	1 542	1 645	1 985	2 088	2 074	2 014	2 024
Suède	827	910	960	948	881	818	809
Suisse	764	815	891	921	919	892	895
Turquie	3	7	4	5	6	7	7
UE-25	12 941	13 942	14 998	16 044	16 168	16 001	15 990
<b>Total OCDE</b>	<b>40 107</b>	<b>42 061</b>	<b>45 850</b>	<b>49 217</b>	<b>49 636</b>	<b>50 726</b>	<b>51 754</b>
Afrique du Sud	33	33	33	37	38	37	38
Argentine	6	9	7	11	8	9	9
Chine	40	41	72	87	128	144	177
Fédération de Russie	51	70	61	65	61	58	56
Israël	273	251	325	363	352	331	355
Roumanie	2	2	2	1	3	2	2
Singapour	27	44	67	78	84	80	82
Slovénie	4	12	6	9	4	6	..
Taipei chinois	53	92	80	77	92	98	108

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/217004636284>

Tableau 31. Parts des pays dans les familles triadiques de brevets

	Année de priorité						
	1997	1998	1999 <sup>b</sup>	2000 <sup>b</sup>	2001 <sup>b</sup>	2002 <sup>b</sup>	2003 <sup>b,p</sup>
Allemagne	13.62	14.03	13.93	14.52	14.66	14.28	13.74
Australie	0.63	0.70	0.73	0.73	0.74	0.77	0.83
Autriche	0.61	0.63	0.60	0.60	0.61	0.53	0.53
Belgique	1.02	0.99	0.92	0.87	0.91	0.88	0.88
Canada	1.36	1.26	1.30	1.31	1.33	1.35	1.37
Corée	1.03	1.12	1.14	1.18	1.20	1.37	1.44
Danemark	0.52	0.52	0.50	0.49	0.45	0.42	0.39
Espagne	0.25	0.26	0.25	0.25	0.24	0.22	0.22
États-Unis	35.98	35.35	35.54	35.67	36.39	37.36	37.14
Finlande	1.06	1.07	1.08	1.09	1.17	1.19	1.22
France	5.25	5.41	5.02	4.82	4.77	4.64	4.55
Grèce	0.02	0.02	0.03	0.01	0.01	0.01	0.02
Hongrie	0.08	0.04	0.07	0.07	0.05	0.04	0.05
Irlande	0.09	0.08	0.12	0.11	0.12	0.12	0.11
Islande	0.01	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.02
Italie	1.77	1.88	1.73	1.67	1.71	1.65	1.63
Japon	26.49	26.15	26.31	26.32	25.55	25.49	26.21
Luxembourg	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04
Mexique	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Norvège	0.22	0.21	0.20	0.21	0.21	0.21	0.22
Nouvelle-Zélande	0.10	0.11	0.09	0.10	0.10	0.11	0.10
Pays-Bas	1.96	2.00	1.91	1.79	1.82	1.85	1.97
Pologne	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Portugal	0.02	0.01	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01
République slovaque	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
République tchèque	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03
Royaume-Uni	3.85	3.91	4.33	4.24	4.18	3.97	3.91
Suède	2.06	2.16	2.09	1.93	1.77	1.61	1.56
Suisse	1.90	1.94	1.94	1.87	1.85	1.76	1.73
Turquie	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
UE-25	32.27	33.15	32.71	32.60	32.57	31.54	30.90
Total OCDE	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/428654845113>



Tableau 32. Balance des paiements technologiques : recettes

Millions de USD courants

	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Allemagne	10 632.6	12 950.8	13 583.0	14 576.2	16 493.3	22 825.3	25 333.9 <sup>P</sup>
Australie	..	..	..	..	..	..	..
Autriche	1 906.8	2 281.6	2 429.7	..	..	..	..
Belgique	3 760.3 <sup>a</sup>	5 494.2	5 572.1	5 701.1	4 970.1	5 862.1	6 731.1 <sup>P</sup>
Canada	1 283.1	1 993.6	2 613.9	2 092.6	1 428.6 <sup>P</sup>	1 721.6 <sup>P</sup>	..
Corée	..	..	..	619.1	638.1	816.4	..
Danemark	..	1 657.3	..	..	..	..	..
Espagne	79.4	..	..	..	..	..	..
États-Unis	30 289.0	39 670.0	43 233.0	40 696.0	44 489.0	48 137.0	52 643.0 <sup>P</sup>
Finlande	58.2	2 175.5	1 551.5	1 302.9	1 471.9	1 683.9	1 944.5 <sup>P</sup>
France	2 170.3	2 755.1	2 741.8	3 196.4	3 619.6	5 188.3	..
Grèce	..	..	..	..	..	..	..
Hongrie	..	216.1	..	..	..	..	..
Irlande	..	..	..	..	..	..	..
Islande	..	..	..	..	..	..	..
Italie	3 050.7	3 369.5	2 806.6	2 683.6	2 977.5	3 108.5	3 861.5 <sup>P</sup>
Japon	5 975.8	8 435.0	9 816.3	10 259.4	11 059.8	13 043.6	16 354.4 <sup>P</sup>
Luxembourg	..	..	..	..	695.5	1 627.5	2 767.7 <sup>P</sup>
Mexique	118.2	42.1	43.1	40.8	48.3	54.0	43.8 <sup>P</sup>
Norvège	496.3	1 482.5	1 813.5	1 678.1	1 367.0	1 545.4	1 973.2 <sup>P</sup>
Nouvelle-Zélande	20.2	7.9	..	..	..	..	..
Pays-Bas	..	..	..	..	..	..	..
Pologne	230.9	129.1	136.0	176.8	246.3	..	..
Portugal	139.0	273.7	294.8	258.7	346.1	401.0	538.9
République slovaque	9.4 <sup>t</sup>	15.6 <sup>t</sup>	23.5 <sup>t</sup>	30.4 <sup>t</sup>	..	..	..
République tchèque	..	264.4	249.3	291.9	305.9	190.3	224.6 <sup>P</sup>
Royaume-Uni	4 218.3	17 885.1	16 330.0	18 023.3	19 665.1	23 686.0	28 195.8 <sup>P</sup>
Suède	..	..	..	..	..	..	..
Suisse	2 778.1	2 769.4	2 869.4	3 233.0	4 334.0	4 559.5	6 429.4 <sup>P</sup>
Turquie	..	..	..	..	..	..	..
Afrique du Sud	..	..	..	..	..	..	..
Argentine	..	20.0	14.0	21.0	17.8	18.3	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..
Fédération de Russie	..	80.0	204.0	242.2	211.1	236.4	..
Israël	..	..	..	..	..	..	..
Roumanie	1.0 <sup>m</sup>	9.1 <sup>m</sup>	7.2 <sup>m</sup>	20.0 <sup>m</sup>	15.0 <sup>m</sup>	10.2 <sup>m,p</sup>	..
Singapour	582.7 <sup>m</sup>	611.6 <sup>m</sup>	..	..	..	..	..
Slovénie	10.3	12.4	12.1	..	..	..	..
Taipei chinois	27.5 <sup>m</sup>	37.9 <sup>m</sup>	126.4 <sup>m</sup>	..	325.7 <sup>m</sup>	263.6 <sup>m</sup>	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/604735173807>

Tableau 33. Balance des paiements technologiques : paiements

Millions de USD courants

	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Allemagne	13 169.6	17 209.2	18 215.4	21 029.8	21 753.3	23 274.5	25 399.7 <sup>P</sup>
Australie	..	..	..	..	..	..	..
Autriche	2 140.2	2 631.0	2 425.8	..	..	..	..
Belgique	3 084.3 <sup>a</sup>	4 299.9	4 204.0	4 625.5	4 495.8	5 046.1	6 294.0 <sup>P</sup>
Canada	1 007.7	1 354.9	1 278.0	1 049.2	883.2 <sup>P</sup>	881.5 <sup>P</sup>	..
Corée	..	..	..	2 642.7	2 721.5	3 237.3	..
Danemark	..	1 055.3	..	..	..	..	..
Espagne	1 110.3	..	..	..	..	..	..
États-Unis	6 919.0	13 107.0	16 468.0	16 538.0	19 335.0	19 390.0	23 901.0 <sup>P</sup>
Finlande	390.0	1 068.6	1 046.6	1 059.5	1 231.0	1 625.2	1 834.0 <sup>P</sup>
France	2 987.8	3 169.4	2 644.2	2 695.3	2 801.8	3 233.5	..
Grèce	..	..	..	..	..	..	..
Hongrie	..	503.7	..	..	..	..	..
Irlande	..	..	..	..	..	..	..
Islande	..	..	..	..	..	..	..
Italie	3 436.8	4 238.6	3 505.4	3 439.8	2 993.2	3 794.9	4 069.7 <sup>P</sup>
Japon	4 164.5	3 602.0	4 113.5	4 512.3	4 320.3	4 862.8	5 246.6 <sup>P</sup>
Luxembourg	..	..	..	..	535.5	670.4	915.1 <sup>P</sup>
Mexique	487.2	554.2	406.7	418.5	720.0	608.1	555.5 <sup>P</sup>
Norvège	927.7	1 155.3	1 184.8	1 045.7	1 206.6	1 203.6	1 506.5 <sup>P</sup>
Nouvelle-Zélande	8.0	3.7	..	..	..	..	..
Pays-Bas	..	..	..	..	..	..	..
Pologne	234.4	668.2	813.4	794.8	1 044.6	..	..
Portugal	537.4	778.5	677.2	555.3	678.7	742.2	881.6
République slovaque	26.7 <sup>t</sup>	62.2 <sup>t</sup>	64.5 <sup>t</sup>	64.9 <sup>t</sup>	..	..	..
République tchèque	..	533.9	437.9	504.6	558.0	556.1	651.5 <sup>P</sup>
Royaume-Uni	3 530.2	9 283.9	8 344.3	8 589.9	8 548.9	10 204.5	12 107.7 <sup>P</sup>
Suède	..	..	..	..	..	..	..
Suisse	1 261.8	2 135.6	1 924.4	3 250.8	4 249.9	4 793.4	6 829.1 <sup>P</sup>
Turquie	..	..	..	..	..	..	..
Afrique du Sud	..	..	..	..	..	..	..
Argentine	..	839.7	1 064.5	920.7	316.6	355.2	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..
Fédération de Russie	..	372.6	183.6	398.8	577.2	659.3	..
Israël	..	..	..	..	..	..	..
Roumanie	2.1 <sup>m</sup>	16.2 <sup>m</sup>	6.0 <sup>m</sup>	3.0 <sup>m</sup>	11.0 <sup>m</sup>	4.5 <sup>mp</sup>	..
Singapour	2 276.7	3 147.9	..	..	..	..	..
Slovénie	11.1	12.1	22.3	..	..	..	..
Taipei chinois	688.9 <sup>m</sup>	1 208.7 <sup>m</sup>	1 303.9 <sup>m</sup>	..	1 308.5 <sup>m</sup>	1 531.7 <sup>m</sup>	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/388403860042>

Tableau 34. Balance des paiements technologiques : paiements

En pourcentage de la DIRD

	1995	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Allemagne	23.9 <sup>c</sup>	33.5	39.1	45.2	43.3	37.8	37.1 <sup>p</sup>
Australie	..	..	..	..	..	..	..
Autriche	58.0 <sup>c</sup>	65.6 <sup>c</sup>	65.4 <sup>c</sup>	..	..	..	..
Belgique	65.0 <sup>a</sup>	87.4	91.9	96.2	91.9	86.4	92.8 <sup>p</sup>
Canada	10.1	11.4	9.2	7.1	6.2 <sup>p</sup>	5.4 <sup>p</sup>	..
Corée	..	..	..	21.2	19.7	20.2	..
Danemark	..	27.9	..	..	..	..	..
Espagne	23.4	..	..	..	..	..	..
États-Unis	3.8 <sup>j</sup>	5.3 <sup>j</sup>	6.2 <sup>j</sup>	6.0 <sup>j</sup>	7.0 <sup>j</sup>	6.6 <sup>j,p</sup>	7.6 <sup>j,p</sup>
Finlande	13.2	25.9	25.7	25.6	27.1	28.8	28.1 <sup>p</sup>
France	8.3	10.1	9.3	9.2	8.6	8.3	..
Grèce	..	..	..	..	..	..	..
Hongrie	..	152.8 <sup>d</sup>	..	..	..	..	..
Irlande	..	..	..	..	..	..	..
Islande	..	..	..	..	..	..	..
Italie	31.3	34.5	30.5	28.3	21.8	23.0	..
Japon	2.7 <sup>m</sup>	2.7	2.9	3.5	3.5	3.6	3.6 <sup>p</sup>
Luxembourg	..	..	..	..	..	139.5	164.5 <sup>p</sup>
Mexique	55.0	26.8	18.8	17.1	25.5	21.9	..
Norvège	36.9 <sup>a</sup>	44.3	..	38.5	37.9	31.2	36.7 <sup>p</sup>
Nouvelle-Zélande	1.4	0.6	..	..	..	..	..
Pays-Bas	..	..	..	..	..	..	..
Pologne	26.7 <sup>a</sup>	57.7	73.7	67.0	94.2	..	..
Portugal	88.1	89.7	79.3 <sup>c</sup>	59.8	70.1	64.5	..
République slovaque	14.8 <sup>dt</sup>	46.3 <sup>lt</sup>	48.8 <sup>lt</sup>	48.5 <sup>lt</sup>	..	..	..
République tchèque	..	78.1	63.8	67.7	61.8	48.7	47.7 <sup>p</sup>
Royaume-Uni	15.9	33.9	31.1	32.0	28.8	30.0	..
Suède	..	..	..	..	..	..	..
Suisse	..	..	30.4	..	..	..	..
Turquie	..	..	..	..	..	..	..
Afrique du Sud	..	..	..	..	..	..	..
Argentine	..	65.3	85.3	80.7	79.8	66.8	..
Chine	..	..	..	..	..	..	..
Fédération de Russie	..	19.1	6.7	11.1	13.4	11.9	..
Israël	..	..	..	..	..	..	..
Roumanie	0.8 <sup>a,m</sup>	11.3 <sup>m</sup>	4.4 <sup>m</sup>	1.9 <sup>m</sup>	6.3 <sup>m</sup>	2.0 <sup>m,p</sup>	..
Singapour	236.1	200.9	..	..	..	..	..
Slovénie	3.5 <sup>m</sup>	4.0	8.1	..	..	..	..
Taipei chinois	14.6 <sup>d,m</sup>	20.5 <sup>d,m</sup>	20.6 <sup>d,m</sup>	..	20.2 <sup>a,m</sup>	21.6 <sup>m</sup>	..

Source : OCDE, Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/025738314174>

**Tableau 35. Traitement fiscal de la R-D, 1999-2006**  
Taux de subvention fiscale pour 1 USD de R-D<sup>1</sup>, grandes entreprises et PME

	PME				Grandes entreprises						L'indice-B	
	1999	2001	2004	2006	1990	1995	1999	2001	2004	2006	2005-2006	
											PME	Grandes
Australie	0.11	0.12	0.12	0.12	0.28	0.21	0.11	0.12	0.12	0.12	0.883	0.883
Autriche <sup>2</sup>	0.07	0.11	0.11	0.08	0.02	0.07	0.07	0.11	0.11	0.08	0.922	0.922
Belgique <sup>3</sup>	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	0.09	0.912	0.912
Canada	0.32	0.32	0.32	0.32	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.678	0.827
République Tchèque <sup>4</sup>	-	-	-	0.27	-	-	-	-	-	0.27	0.729	0.729
Danemark <sup>5</sup>	0.13	0.11	0.18	0.16	0.00	0.13	0.13	0.11	0.18	0.16	0.839	0.839
Finlande	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	1.008	1.008
France <sup>6</sup>	0.09	0.06	0.13	0.19	0.09	0.08	0.09	0.06	0.13	0.19	0.811	0.811
Allemagne	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	-0.05	-0.05	-0.04	-0.02	-0.02	-0.03	1.03	1.03
Grèce	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-	-	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	1.015	1.015
Hongrie <sup>7</sup>	-	-	0.16	0.16	-	-	-	-	0.16	0.16	0.838	0.838
Islande	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	-0.03	-0.03	-0.03	-0.01	-0.01	-0.01	1.012	1.012
Irlande	0.06	0.00	0.05	0.05	0.00	0.00	0.06	0.00	0.05	0.05	0.951	0.951
Italie	0.45	0.44	0.45	0.43	-0.04	-0.05	-0.03	-0.03	-0.03	-0.02	0.575	1.023
Japon <sup>8</sup>	0.06	0.12	0.19	0.16	-0.02	-0.01	0.02	0.01	0.14	0.12	0.838	0.882
Corée	0.16	0.16	0.16	0.16	0.10	0.11	0.13	0.13	0.19	0.18	0.842	0.82
Mexique	0.03	0.03	0.39	0.37	-0.02	-0.02	0.03	0.03	0.39	0.37	0.632	0.632
Pays-Bas	-	0.22	0.24	0.24	-0.02	0.05	0.05	0.06	0.07	0.07	0.761	0.934
Nouvelle Zélande	-0.13	-0.02	-0.02	-0.02	-	-	-0.13	-0.02	-0.02	-0.02	1.023	1.023
Norvège	-0.02	0.23	0.23	0.23	-0.04	-0.02	-0.02	-0.02	0.21	0.21	0.978	0.99
Pologne <sup>10</sup>	-	-	-	0.02	-	-	-	-	-	0.01	0.768	0.793
Portugal <sup>11</sup>	0.15	0.30	-0.01	0.28	-0.02	-0.02	0.15	0.30	-0.01	0.28	0.717	0.717
Espagne	0.31	0.44	0.44	0.44	0.25	0.28	0.31	0.44	0.44	0.44	0.559	0.559
Suède	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	1.015	1.015
Suisse	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	-0.02	-0.01	-0.01	-0.01	-0.01	1.01	1.01
Royaume-Uni	0.11	0.11	0.11	0.11	0.00	0.00	0.00	0.10	0.10	0.10	0.894	0.904
Etats-Unis <sup>12</sup>	0.07	0.07	0.07	0.07	0.09	-0.02	0.07	0.07	0.07	0.07	0.934	0.934

1. Les subventions fiscales sont estimées comme étant égales à 1 moins l'indice B. En Australie, par exemple, 1 dollar de dépenses de R-D par les grandes entreprises en 2001 se traduit, avant impôt, par 12 cents d'allègement fiscal.

2. Le calcul de la subvention fiscale 2006 en Autriche incorpore un crédit d'impôt alternatif de 8 %, qui est plus généreux que l'abattement au titre de la recherche associé au nouveau taux de 25 % de l'impôt sur les sociétés.

3. La subvention fiscale 2006 en Belgique reflète une nouvelle incitation. En 2006, la Belgique a mis en place un crédit d'impôt pour la R-D en coopération entre le secteur privé et le secteur public, égal à 50 % de la retenue à la source exigible. L'impôt est calculé sur les salaires bruts (coût de main-d'œuvre total moins cotisations salariales et patronales à la sécurité sociale). La subvention fiscale à la R-D intra-muros reste inchangée à -0.01, comme les années précédentes.

4. En 2005, la République tchèque a instauré une double déduction des dépenses courantes de R-D.

5. Le calcul de la subvention fiscale au Danemark prend en compte l'abattement de 150 % sur la recherche menée en coopération dans les universités ou les organismes publics de recherche. Sans cette incitation, la subvention fiscale à la R-D intra-muros est de -0.01.

6. La subvention fiscale de 0.19 en 2006 reflète les modifications instaurées par la France, notamment un relèvement à 10 % de la composante "volume" du crédit d'impôt et une réduction à 40 % de sa composante "accroissement".

7. L'indice B de la Hongrie prend en compte une double déduction au titre de la recherche et du développement technologique (qui s'applique également à la R-D sous-traitée si le partenaire est un organisme public ou à but non lucratif).

8. La subvention fiscale au Japon est calculée pour les grandes entreprises ayant un ratio R-D/ventes inférieur à 10 %. Pour les grandes entreprises dont le ratio R-D/ventes dépasse 10 %, la subvention fiscale en 2006 est de 0.15. Le 1er avril 2006, le Japon a ramené ses taux de crédit d'impôt temporaire à la R-D à 8 et 10 % pour les grandes entreprises (suivant l'intensité de R-D) et à 12 % pour les petites entreprises.

9. Les calculs pour les Pays-Bas ont été révisés de façon à prendre en compte la valeur totale du crédit d'impôt WBSO perçu.

10. Les subventions fiscales reflètent deux nouvelles incitations mises en place par la Pologne : un crédit d'impôt pour les achats de technologie, de 30 % et 50 % respectivement pour les grandes et les petites entreprises, et un amortissement à 100 % de la technologie dans l'année d'acquisition.

11. En 2004, le Portugal a suspendu temporairement son système de crédit d'impôt à la R-D.

12. L'indice B de 2006 pour les Etats-Unis prend en compte le crédit d'impôt de 20 % à la R-D additionnelle qui est venu à expiration. On présume que ce crédit d'impôt sera reconduit cette année. Sans ce crédit, la subvention fiscale aux Etats-Unis est de -0.02.

Source : OCDE, 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/465670231654>

Tableau 36. Intensité des dépenses de R-D des entreprises par secteur, 1992 et 2002<sup>1</sup>

En pourcentage de la valeur ajoutée des branches marchandes

	Rev.3)	Allemagne		Australie		Belgique		Canada		Corée		Danemark		Espagne		États-Unis		Finlande		France	
		1992	2002	1992	1999	1992	2002	1992	2002	1992	2003	1992	2002	1992	2002	1992	2002	1992	2003	1992	2002
<b>Total industries manufacturières</b>	<b>(15-37)</b>	<b>6.4</b>	<b>7.7</b>	<b>3.2</b>	<b>2.8</b>	<b>5.4</b>	<b>8.0</b>	<b>3.7</b>	<b>3.9</b>	<b>5.8</b>	<b>7.3</b>	<b>4.3</b>	<b>7.5</b>	<b>1.8</b>	<b>2.4</b>	<b>8.6</b>	<b>7.8</b>	<b>5.5</b>	<b>10.4</b>	<b>7.2</b>	<b>7.4</b>
Prod. alimentaires, boissons et tabac	(15-16)	0.6	0.7	1.4	1.2	1.2	1.7	0.4	0.4	1.4	1.8	1.4	3.3	0.4	0.7	1.2	1.3	2.9	2.2	1.0	1.3
Textiles, articles d'habillement, cuir et chaussures	(17-19)	1.1	2.5	0.4	0.5	1.6	3.7	1.0	1.3	0.7	1.1	0.5	1.4	0.2	0.8	0.5	0.5	1.7	2.1	0.5	1.0
Bois, papier, imprimerie et édition	(20-22)	0.4	0.3	0.7	1.0	1.6	1.2	0.7	0.8	0.6	0.5	0.3	0.6	0.2	0.3	0.9	1.4	2.0	1.8	0.3	0.3
Prod. chimiques et pétroliers, caoutchouc et plastique	(23-25)	9.0	9.3	3.7	3.6	10.1	15.3	3.9	4.7	4.0	3.8	9.9	17.8	2.6	4.3	10.7	9.0	9.6	11.5	9.8	10.4
Cokéfaction, prod. pétroliers raffinés et combustibles nucléaires	(23)	3.1	1.0	0.5	1.3	3.5	3.3	8.1	2.4	2.7	1.9	0.0	0.0	1.0	1.3	9.9	4.8	9.0	3.5	5.6	2.1
Prod. chimiques	(24)	12.8	13.5	5.5	5.7	12.4	19.1	4.8	8.1	4.8	5.3	14.5	24.9	4.0	7.1	13.8	12.4	12.3	16.9	14.1	14.7
....Prod. chimiques, sauf prod. pharmaceutiques	(24ex2423)	11.7	-	-	-	10.1	-	2.3	1.9	5.6	5.6	4.1	7.4	2.4	2.9	9.3	6.5	9.6	-	10.7	7.4
....Prod. pharmaceutiques	(2423)	17.8	-	-	-	21.2	-	12.7	25.6	2.9	4.4	25.5	33.9	6.5	17.3	25.4	21.1	21.9	-	22.1	27.2
Articles en caoutchouc et matières plastiques	(25)	2.1	2.7	1.9	1.1	4.1	4.4	0.7	0.5	2.3	2.3	1.5	2.9	1.1	0.9	3.1	2.3	3.8	6.0	3.7	6.3
Autres prod. minéraux non métalliques	(26)	1.7	2.0	1.1	1.2	2.0	2.7	0.5	0.2	1.4	1.4	1.4	0.6	0.5	0.6	1.9	1.0	2.8	1.8	1.7	2.1
Prod. métal., de base, ouvrages en métaux (sauf mach. et mat.)	(27-28)	1.3	1.5	3.4	2.2	2.3	3.2	2.1	1.5	1.8	1.6	1.1	1.3	0.5	0.9	1.4	1.2	3.5	3.7	1.6	1.4
Machines et équipement	(29-33)	8.6	9.2	9.1	8.1	13.3	16.1	13.3	18.2	10.7	14.5	8.5	12.5	5.1	4.7	17.4	20.1	12.3	21.8	13.5	14.7
Machines et matériel n.c.a.	(29)	5.3	5.7	4.0	3.6	5.4	6.3	1.7	2.4	4.6	5.3	6.6	7.8	2.4	3.2	4.7	6.6	6.2	7.2	4.3	5.9
Équipement électrique et optique	(30-33)	11.5	13.1	13.8	12.1	19.6	24.7	22.4	40.9	13.2	17.7	11.4	18.0	7.4	6.4	24.2	27.6	19.3	27.9	19.8	20.4
....Machines de bureau, comptables et informatiques	(30)	17.2	18.1	-	-	-	-	80.1	63.6	8.0	4.4	11.7	17.2	14.7	24.1	57.7	32.8	8.6	13.8	16.1	15.8
....Machines et appareils électriques n.c.a.	(31)	5.8	3.8	-	-	-	-	2.9	5.8	4.6	3.3	4.2	9.7	1.5	3.4	8.6	5.5	9.5	21.6	5.8	7.3
....Appareils de radio, télévision et communication	(32)	28.4	39.2	-	-	-	-	24.8	54.4	16.8	23.4	18.9	23.6	19.2	16.2	20.3	25.4	34.1	30.1	25.3	57.2
....Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	(33)	11.2	14.0	-	-	-	-	-	-	3.7	10.7	13.7	23.3	5.5	6.4	25.3	49.1	18.8	16.0	34.9	16.1
Équipement de transport	(34-35)	15.3	20.1	7.5	6.7	3.3	5.2	5.5	4.1	14.3	11.3	-	1.2	5.1	6.4	20.9	14.2	5.0	3.6	26.1	16.4
Véhicules automobiles, remorques et semi-remorques	(34)	12.4	19.1	4.8	8.6	-	-	0.9	1.5	16.5	13.8	-	-	3.6	4.3	13.8	13.4	5.0	2.8	13.2	13.6
Autres matériels de transport	(35)	31.4	26.3	12.6	3.0	-	-	15.2	12.3	7.3	5.7	3.9	1.1	10.6	12.7	29.4	15.5	5.0	4.0	61.3	22.6
....Construction et réparation de navires	(351)	4.1	-	-	-	-	-	-	-	4.1	-	-	-	5.1	6.3	-	-	2.0	1.8	1.1	1.7
....Construction aéronautique et spatiale	(353)	53.7	-	-	-	-	-	22.9	15.5	52.6	-	-	-	32.3	26.1	34.6	18.5	1.4	-	112.0	29.4
....Matériel ferroviaire roulant ; équipements de transport n.c.a.	(352+359)	12.0	-	-	-	-	-	0.6	1.1	3.2	-	-	-	1.6	5.8	11.6	15.3	26.1	-	8.4	2.5
Meubles ; activités de fabrications n.c.a., Récupération	(36-37)	1.2	1.4	0.6	0.9	2.3	2.4	1.0	0.7	0.6	1.6	5.6	1.5	0.3	0.8	-	-	1.2	3.6	0.5	2.2
Électricité, gaz et eau	(40-41)	0.3	0.2	0.4	0.3	0.2	0.7	1.1	0.6	1.9	0.9	0.2	0.2	0.4	0.4	0.2	0.1	2.0	0.9	1.2	1.4
Construction	(45)	0.1	0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	0.0	0.1	1.1	1.0	0.2	0.2	0.0	0.1	-	0.0	0.3	0.7	0.2	0.1
<b>Total services</b>	<b>(50-99)</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.5</b>	<b>1.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.6</b>	<b>0.9</b>	<b>0.2</b>	<b>0.6</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>
Commerce de gros et commerce de détail; restaurants et hôtels	(50-55)	-	-	0.4	0.5	0.1	0.1	-	-	0.0	<sup>z</sup> 0.0	-	-	0.0	0.1	-	-	-	-	-	0.0
Transports et entreposage, communications	(60-64)	-	-	0.5	0.6	0.1	0.1	0.3	0.5	0.0	<sup>z</sup> 0.0	0.4	0.6	0.0	0.1	-	1.8	-	0.0	-	0.0
Transports et entreposage	(60-63)	-	-	0.0	0.1	0.0	0.0	-	-	0.0	<sup>z</sup> 0.0	-	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-	0.0
Postes et télécommunications	(64)	-	-	0.3	0.4	0.2	0.7	0.4	0.3	1.5	<sup>z</sup> 0.9	-	-	0.2	0.6	-	-	-	-	1.7	-
Intermédiation financière, assurance, immobilier et serv. aux entreprises	(65-74)	-	1.2	0.1	0.1	0.2	-	0.1	0.1	0.0	<sup>z</sup> 0.0	-	-	0.0	-	-	0.1	-	0.1	-	
Intermédiation financière	(65-67)	-	-	0.7	0.8	0.2	-	0.9	0.7	4.8	<sup>z</sup> 2.4	1.6	3.6	0.5	-	-	-	-	4.9	-	0.2
Immobilier, locations et activités de services aux entreprises	(70-74)	-	-	0.6	0.7	0.3	0.6	0.8	1.3	0.5	<sup>z</sup> 0.6	-	2.6	0.4	0.5	-	-	-	-	-	-
....Immobilier	(70)	-	-	0.5	0.3	0.1	0.2	0.6	0.3	0.0	<sup>z</sup> 0.0	-	2.5	0.0	0.3	-	0.2	-	-	-	-
....Locations de mach.&équip., et activités de services aux entreprises	(71-74)	-	0.4	0.6	0.8	0.4	0.8	0.8	1.7	0.7	<sup>z</sup> 1.0	1.3	2.6	0.5	0.5	-	-	-	-	-	0.3
.....Autres activités de services aux entreprises	(74)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	<sup>z</sup> -	3.3	3.4	-	-	-	-	-	-	-	0.6
Services collectifs, sociaux et personnels	(75-99)	-	-	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	0.1	<sup>z</sup> 0.0	-	0.0	0.0	0.0	-	-	-	-	-	0.1
Industries manufacturières de haute technologie		21.5	24.1	15.6	12.1	-	34.3	24.5	34.5	13.1	18.2	19.6	28.7	11.6	16.3	29.7	27.3	23.3	28.1	35.8	28.6
Industries manufacturières de moyenne-haute technologie		8.6	10.4	4.2	5.1	-	7.9	1.7	2.0	8.7	7.7	5.2	7.6	2.7	3.6	9.1	8.8	7.9	10.6	8.6	9.0
Industries manufacturières de moyenne-faible technologie		1.6	1.8	3.1	1.9	-	3.3	1.9	1.2	2.1	2.0	1.1	1.5	0.8	1.0	2.7	1.7	3.6	3.6	2.4	2.4
Industries manufacturières de faible technologie		0.7	0.8	0.9	1.0	1.5	2.0	0.7	0.7	0.9	1.3	1.6	2.0	0.3	0.6	-	1.3	2.2	2.0	0.6	1.1
Industries manufacturières de haute et moyenne-haute technologie		11.0	13.2	7.5	6.9	10.6	15.2	8.1	9.5	10.2	12.0	8.9	15.4	4.8	5.9	17.5	16.3	11.2	19.6	16.7	15.2

1. Ou plus proche année disponible.

2. 1998 au lieu de 1995.

Source : OCDE, Indicateurs de STAN, 2005.

3. L'agrégat UE inclut les 15 membres de l'UE avant le 1er mai 2004 sauf l'Autriche, la Grèce, le Luxembourg et le Portugal (pour lesquels les données de RD ne sont pas disponibles).

4. L'agrégat OCDE inclut les pays de l'UE cités ci-dessus sauf la Belgique et les Pays-Bas et comprend le Canada, le Japon et les États-Unis.

Tableau 36. Intensité des dépenses de R-D des entreprises par secteur, 1992 et 2002<sup>1</sup> (suite)  
En pourcentage de la valeur ajoutée des branches marchandes

	Rev.3)	Irlande		Italie		Norvège		Pays-Bas		Pologne		Suède		Rép. tchèque		Royaume-Uni		UE <sup>3</sup>		OCDE <sup>4</sup>	
		1992	2001	1992	2003	1992	2002	1992	2002	1994	2000	1992	2002	1992	2003	1992	2002	1992	2001	1992	2001
<b>Total industries manufacturières</b>	<b>(15-37)</b>	<b>2.4</b>	<b>1.9</b>	<b>2.8</b>	<b>2.4</b>	<b>5.0</b>	<b>4.8</b>	<b>5.0</b>	<b>5.7</b>	<b>1.2</b>	<b>1.0</b>	<b>10.9</b>	<b>15.2</b>	<b>2.9</b>	<b>2.0</b>	<b>5.7</b>	<b>6.9</b>	<b>5.3</b>	<b>6.0</b>	<b>6.9</b>	<b>7.7</b>
Prod. alimentaires, boissons et tabac	(15-16)	1.3	0.9	0.3	0.5	1.2	2.3	1.7	2.1	0.1	0.1	1.6	1.0	0.3	0.1	1.3	1.4	0.9	1.1	1.1	1.2
Textiles, articles d'habillement, cuir et chaussures	(17-19)	1.4	1.7	0.0	0.3	1.1	3.1	0.7	0.9	0.5	0.4	1.0	1.2	2.6	0.5	0.3	0.3	0.4	0.8	0.7	0.9
Bois, papier, imprimerie et édition	(20-22)	0.4	0.4	0.0	0.2	1.0	1.2	0.1	0.5	0.1	0.1	1.8	1.7	0.4	0.1	0.3	0.2	0.4	0.4	0.7	1.0
Prod. chimiques et pétroliers, caoutchouc et plastique	(23-25)	2.6	0.8	4.6	4.0	12.1	8.6	11.3	8.0	1.7	1.3	17.2	22.2	3.8	2.1	11.6	15.9	8.6	9.2	9.8	9.0
Cokéfaction, prod. pétroliers raffinés et combustibles nucléaires	(23)	-	-	1.9	0.2	-	-	6.6	0.6	1.2	0.6	2.9	5.8	4.4	0.1	9.6	10.5	4.3	2.5	5.1	1.9
Prod. chimiques	(24)	2.8	0.7	7.2	5.5	-	-	14.9	11.0	2.3	2.3	22.7	27.7	3.6	3.3	17.1	24.0	12.5	13.1	13.4	13.1
....Prod. chimiques, sauf prod. pharmaceutiques	(24ex2423)	0.8	0.2	3.9	-	-	-	13.2	7.3	-	1.8	7.5	6.5	-	-	8.3	5.9	8.8	6.9	9.6	8.5
....Prod. pharmaceutiques	(2423)	11.6	3.1	12.2	-	32.3	13.8	26.2	30.5	-	3.9	39.4	38.4	-	-	35.9	52.4	22.0	25.6	22.6	20.8
Articles en caoutchouc et matières plastiques	(25)	1.2	2.5	1.3	2.2	1.2	3.5	1.3	2.0	1.1	0.5	3.8	2.4	4.0	1.0	0.4	0.8	1.9	2.8	3.4	4.1
Autres prod. minéraux non métalliques	(26)	1.5	1.5	0.2	0.3	1.8	1.3	0.5	1.1	0.2	0.2	1.3	1.5	0.7	1.1	1.2	0.9	1.1	1.2	2.1	2.1
Prod. métal. de base, ouvrages en métaux (sauf mach. et mat.)	(27-28)	1.3	1.4	0.6	0.3	4.7	2.8	1.5	2.3	0.7	0.5	2.6	2.8	2.4	0.5	1.0	0.7	1.3	1.2	1.8	1.6
Machines et équipement	(29-33)	5.3	4.9	5.2	4.8	15.0	12.8	10.3	19.1	2.8	2.5	22.6	32.5	5.4	2.5	9.0	9.6	9.1	10.3	12.8	17.3
Machines et matériel n.c.a.	(29)	1.9	3.1	1.6	2.5	7.2	6.6	2.1	9.9	2.6	2.5	9.2	9.0	4.6	2.3	5.5	6.4	4.6	5.4	4.9	6.3
Équipement électrique et optique	(30-33)	6.1	5.0	9.4	7.9	23.2	20.2	16.1	28.0	3.1	2.4	40.7	70.0	6.7	2.6	11.4	11.9	13.1	14.8	18.2	24.9
....Machines de bureau, comptables et informatiques	(30)	3.5	1.5	41.8	8.6	17.0	37.2	24.9	-	0.3	1.4	33.7	26.0	-	-	11.6	5.9	-	19.1	34.9	37.0
....Machines et appareils électriques n.c.a.	(31)	2.3	0.8	3.5	-	6.2	8.9	37.2	-	2.7	2.1	8.9	9.3	-	-	12.1	9.2	-	4.8	9.0	10.6
....Appareils de radio, télévision et communication	(32)	31.3	11.8	19.7	-	83.4	44.9	12.1	-	5.5	5.3	88.1	553.0	-	-	14.3	23.6	-	32.7	20.0	30.9
....Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	(33)	3.5	2.7	2.2	6.8	7.9	13.8	2.5	-	1.4	1.0	16.0	22.9	-	-	7.7	8.3	-	12.3	18.9	27.9
Équipement de transport	(34-35)	0.7	2.0	17.2	11.8	1.8	3.8	9.4	4.4	3.6	3.2	19.5	26.9	7.5	8.3	14.5	16.2	-	15.2	-	14.4
Véhicules automobiles, remorques et semi-remorques	(34)	1.6	4.3	16.7	11.5	3.3	13.4	20.8	6.6	2.5	2.7	21.9	28.4	-	-	10.3	10.9	-	14.4	-	14.2
Autres matériels de transport	(35)	0.2	0.5	18.1	12.2	1.7	2.3	3.4	1.9	4.5	3.8	15.0	21.2	-	-	20.1	22.3	-	17.6	26.7	14.9
....Construction et réparation de navires	(351)	0.1	0.2	2.4	-	1.6	2.1	-	2.4	-	1.6	4.6	3.1	-	-	2.2	8.6	-	-	-	-
....Construction aéronautique et spatiale	(353)	-	-	34.0	-	1.6	5.7	-	0.5	-	9.0	24.3	34.9	-	-	26.2	23.8	-	-	-	-
....Matériel ferroviaire roulant ; équipements de transport n.c.a.	(352+359)	0.0	0.6	6.4	-	3.1	3.1	-	3.4	-	4.6	4.7	8.4	-	-	3.8	30.5	-	-	-	-
Meubles ; activités de fabrications n.c.a., Récupération	(36-37)	0.7	0.8	0.1	0.3	-	3.4	-	0.5	0.2	0.3	1.4	1.5	1.4	0.5	0.7	0.8	-	1.0	-	1.3
Électricité, gaz et eau	(40-41)	-	-	0.8	0.1	0.7	0.9	0.1	0.3	0.1	0.2	1.5	0.6	0.0	0.0	1.3	0.7	-	-	-	-
Construction	(45)	-	-	0.0	0.0	0.2	0.6	0.1	0.1	0.2	0.1	-	0.2	0.1	0.2	0.1	0.1	-	-	-	-
<b>Total services</b>	<b>(50-99)</b>	<b>0.2</b>	<b>0.5</b>	<b>0.1</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.6</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.1</b>	<b>0.1</b>	<b>0.3</b>	<b>0.5</b>	<b>1.0</b>	<b>0.5</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.2</b>	<b>0.3</b>	<b>0.4</b>	<b>0.6</b>
Commerce de gros et commerce de détail; restaurants et hôtels	(50-55)	0.1	0.0	0.0	0.1	-	0.4	-	-	0.0	0.0	-	0.0	-	0.2	-	-	-	-	-	-
Transports et entreposage, communications	(60-64)	0.1	0.0	0.0	0.1	0.1	0.4	-	0.5	0.0	0.0	-	0.0	-	0.2	-	-	-	0.1	-	0.9
Transports et entreposage	(60-63)	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	-	-	0.0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	-	-	-	-	-
Postes et télécommunications	(64)	0.7	0.0	0.1	0.0	0.3	0.5	-	0.1	0.2	0.3	-	0.9	0.1	0.0	-	-	-	-	-	-
Intermédiation financière, assurance, immobilier et serv. aux entreprises	(65-74)	0.1	-	0.0	0.0	0.1	0.1	-	0.1	-	-	-	0.0	-	-	-	-	-	-	-	-
Intermédiation financière	(65-67)	1.5	-	0.2	0.0	0.9	1.7	-	0.1	-	-	-	2.8	-	-	2.3	2.5	-	-	-	-
Immobilier, locations et activités de services aux entreprises	(70-74)	0.2	1.2	0.3	0.4	0.8	1.5	-	0.6	0.2	0.1	-	1.2	2.9	1.3	-	-	-	-	-	-
....Immobilier	(70)	0.1	0.2	0.0	0.3	0.2	0.7	-	0.2	0.0	0.1	-	1.1	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-
....Locations de mach.&équip., et activités de services aux entreprises	(71-74)	0.3	1.5	0.4	0.4	1.1	1.7	-	0.7	0.2	0.1	-	1.2	4.1	1.6	0.8	0.8	-	-	-	-
.....Autres activités de services aux entreprises	(74)	-	-	0.1	0.1	2.1	2.0	-	0.4	-	-	-	0.1	-	-	0.2	0.4	-	-	-	-
Services collectifs, sociaux et personnels	(75-99)	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0	0.2	0.0	0.1	0.1	-	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	-	-	-	-
Industries manufacturières de haute technologie		8.2	5.3	16.0	12.5	32.5	21.3	12.1	28.9	-	3.5	44.3	62.5	-	-	20.1	26.0	-	23.1	24.9	26.4
Industries manufacturières de moyenne-haute technologie		1.2	0.5	4.6	4.0	7.2	8.0	12.2	8.2	-	2.3	12.1	14.9	-	-	8.3	8.2	-	8.1	8.6	9.9
Industries manufacturières de moyenne-faible technologie		1.3	1.7	0.8	0.6	3.4	2.4	1.8	1.8	-	0.5	2.6	2.7	-	-	1.8	1.8	-	1.7	2.5	2.1
Industries manufacturières de faible technologie		1.0	0.7	0.1	0.3	-	2.0	-	1.3	0.2	0.2	1.7	1.5	1.1	0.2	0.7	0.7	-	0.8	-	1.1
Industries manufacturières de haute et moyenne-haute technologie		3.9	2.4	7.5	6.2	-	-	11.9	14.0	2.9	2.6	21.7	29.7	5.7	4.4	12.5	15.1	11.3	12.2	13.9	15.6

1. Intensité de l'année précédente.

2. 1998 au lieu de 1995.

Source : OCDE, Indicateurs de STAN, 2005.

3. L'agrégat UE inclut les 15 membres de l'UE avant le 1er mai 2004 sauf l'Autriche, la Grèce, le Luxembourg et le Portugal (pour lesquels les données de RD ne sont pas disponibles).

4. L'agrégat OCDE inclut les pays de l'UE cités ci-dessus sauf la Belgique et les Pays-Bas et comprend le Canada, le Japon et les États-Unis.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/023585814310>

**Tableau 37. Dépenses de R-D des entreprises par secteur, 1992 et 2002 ou plus proche année disponible**  
En pourcentage des dépenses totales de R-D

	(CITI Rev.3)	Allemagne		Australie		Belgique		Canada		Corée		Danemark		Espagne		Etats-Unis		Finlande		France	
		1992	2003	1992	2002	1992	2002	1992	2003	1995	2003	1992	2002	1992	2002	1992	2002	1992	2003	1992	2002
<b>Total secteur des entreprises</b>	<b>(01-99)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Total industries manufacturières</b>	<b>(15-37)</b>	<b>93.8</b>	<b>90.9</b>	<b>59.2</b>	<b>47.3</b>	<b>88.4</b>	<b>82.3</b>	<b>63.7</b>	<b>60.1</b>	<b>83.3</b>	<b>85.6</b>	<b>68.2</b>	<b>59.4</b>	<b>77.3</b>	<b>68.4</b>	<b>75.7</b>	<b>59.2</b>	<b>83.5</b>	<b>84.0</b>	<b>88.8</b>	<b>84.6</b>
Prod. alimentaires, boissons et tabac	(15-16)	0.8	0.8	4.8	3.9	2.6	2.4	1.3	0.7	1.4	1.5	4.2	4.4	3.0	2.9	1.2	1.1	6.1	1.3	1.7	2.3
Textiles, articles d'habillement, cuir et chaussures	(17-19)	0.6	0.6	0.4	0.4	1.8	2.0	0.9	0.8	0.7	0.9	0.3	0.3	0.7	1.6	0.2	0.1	0.9	0.3	0.5	0.5
Bois, papier, imprimerie et édition	(20-22)	0.5	0.3	2.1	1.9	2.4	1.1	2.1	2.7	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.9	1.3	1.8	8.5	3.3	0.4	0.4
Prod. chimiques et pétroliers, caoutchouc et plastique	(23-25)	19.5	18.2	10.3	8.3	36.9	41.9	10.7	11.0	10.6	9.0	21.2	26.0	17.6	20.5	15.9	12.1	17.1	9.9	19.8	22.8
Cokéfaction, prod. pétroliers raffinés et combustibles nucléaires	(23)	0.2	0.1	0.2	0.8	1.3	0.9	2.0	0.6	1.3	1.1	0.0	0.0	1.4	1.0	1.9	0.6	1.8	0.4	1.3	0.8
Prod. chimiques	(24)	17.8	16.4	8.5	6.5	33.0	39.1	8.2	10.0	8.1	7.0	20.1	24.7	14.3	18.1	12.9	10.7	13.5	7.8	16.4	18.8
....Prod. chimiques, sauf prod. pharmaceutiques	(24ex2423)	13.2	9.5	4.9	2.7	21.2	15.8	3.1	1.4	6.7	5.1	2.9	2.5	5.2	5.2	6.2	3.3	8.3	5.4	6.9	6.0
....Prod. pharmaceutiques	(2423)	4.6	7.0	3.5	3.8	11.7	23.3	5.1	8.6	1.4	2.0	17.2	22.2	9.1	13.0	6.7	7.3	5.2	2.4	9.5	12.8
Articles en caoutchouc et matières plastiques	(25)	1.4	1.6	1.6	0.9	2.6	1.9	0.6	0.4	1.3	0.9	1.1	1.3	1.9	1.3	1.1	0.8	1.8	1.7	2.0	3.2
Autres prod. minéraux non métalliques	(26)	1.0	0.8	1.1	1.4	1.8	1.5	0.2	0.1	1.0	0.7	0.9	0.2	1.4	1.4	0.4	0.2	1.5	0.5	1.2	1.1
Prod. métallurgiques de base, ouvrages en métaux (sauf mach. & mat.)	(27-28)	2.4	2.1	11.8	5.7	5.7	4.7	4.1	3.1	3.6	1.1	1.8	1.1	2.2	3.3	1.3	0.9	5.9	3.3	3.0	2.1
Machines et équipement	(29-33)	38.1	30.7	17.7	13.1	30.9	23.1	30.7	31.4	41.1	54.9	31.5	25.8	28.5	18.2	31.8	28.9	39.1	63.5	33.8	29.0
Machines et matériel n.c.a.	(29)	11.2	10.8	3.7	3.2	5.5	4.2	1.7	2.4	5.1	5.0	14.7	8.7	6.2	6.6	3.0	3.3	10.6	6.2	5.7	4.5
Équipement électrique et optique	(30-33)	26.9	19.9	13.9	9.9	25.4	18.9	29.0	28.9	36.0	49.9	16.8	17.1	22.3	11.6	28.8	25.3	28.6	57.2	28.1	24.5
....Machines de bureau, comptables et informatiques	(30)	3.9	1.5	1.0	0.6	0.2	0.3	6.0	3.4	1.8	1.2	1.3	0.7	4.3	1.1	9.6	4.0	1.4	0.1	3.4	1.1
....Machines et appareils électriques n.c.a.	(31)	7.1	2.9	1.3	0.7	4.5	2.2	1.1	1.3	1.9	1.7	2.2	3.5	2.2	3.9	2.3	1.1	5.4	4.1	3.2	3.5
....Appareils de radio, télévision et communication	(32)	9.9	9.4	8.5	3.5	18.9	15.2	20.7	22.2	31.6	45.7	6.7	4.5	12.8	4.4	8.9	9.8	16.8	49.8	9.9	13.1
....Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	(33)	5.9	6.1	3.1	5.1	1.8	1.2	1.2	2.1	0.7	1.3	6.6	8.5	3.1	2.2	8.0	10.3	5.0	3.2	11.7	6.8
Équipement de transport	(34-35)	30.3	36.9	10.7	12.2	5.1	4.7	13.0	9.9	24.1	16.5	-	0.3	22.5	18.6	23.1	13.5	3.7	1.1	28.2	25.5
Véhicules automobiles, remorques et semi-remorques	(34)	21.0	29.3	4.5	10.6	3.0	2.4	1.5	2.6	21.1	12.7	-	0.1	12.7	9.6	8.3	7.9	1.3	0.3	10.9	14.6
Autres matériels de transport	(35)	9.3	7.6	6.2	1.7	2.1	2.4	11.5	7.4	3.0	3.8	1.8	0.1	9.7	9.0	14.8	5.6	2.5	0.9	17.3	10.9
....Construction et réparation de navires	(351)	0.3	0.2	4.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	1.4	-	-	2.1	1.8	0.0	0.0	0.7	0.3	0.2	0.1
....Construction aéronautique et spatiale	(353)	8.1	6.3	1.8	0.0	1.5	2.1	11.5	7.3	1.5	1.8	-	-	7.2	6.1	14.4	5.0	0.1	0.2	16.9	10.7
....Matériel ferroviaire roulant ; équipements de transport n.c.a.	(352+359)	0.9	1.1	0.4	0.7	0.6	0.2	0.1	0.1	0.1	0.5	-	-	0.5	1.1	0.3	0.6	1.6	0.4	0.2	0.2
Meubles ; activités de fabrications n.c.a., Récupération	(36-37)	0.6	0.4	0.4	0.3	1.2	0.8	0.7	0.5	0.2	0.4	5.9	0.8	0.6	0.9	-	0.8	0.6	0.6	0.3	0.9
Électricité, gaz et eau	(40-41)	0.4	0.2	2.1	0.9	0.5	0.9	4.1	1.3	2.0	1.1	0.4	0.3	3.0	1.5	0.2	0.1	3.9	0.7	2.0	1.8
Construction	(45)	0.3	0.1	0.5	1.1	1.3	1.0	0.2	0.3	6.7	4.2	0.7	0.5	0.7	1.1	-	0.1	1.2	1.4	0.8	0.4
<b>Total services</b>	<b>(50-99)</b>	<b>3.6</b>	<b>8.5</b>	<b>32.2</b>	<b>42.2</b>	<b>8.4</b>	<b>14.5</b>	<b>28.8</b>	<b>35.8</b>	<b>7.6</b>	<b>9.0</b>	<b>30.6</b>	<b>39.7</b>	<b>17.1</b>	<b>27.3</b>	<b>24.3</b>	<b>39.1</b>	<b>10.0</b>	<b>13.4</b>	<b>6.5</b>	<b>11.1</b>
Commerce de gros et commerce de détail; restaurants et hôtels	(50-55)	-	-	7.9	7.5	0.8	1.0	-	-	-	0.1	-	-	0.2	2.2	-	-	-	-	-	0.0
Commerce de gros et commerce de détail; réparation	(50-52)	-	-	7.8	7.2	0.8	1.0	4.4	5.1	-	0.1	5.4	3.9	0.2	2.0	-	13.0	-	0.0	-	0.0
Hôtels et restaurants	(55)	-	-	0.1	0.3	0.0	0.0	-	-	-	0.0	-	-	0.0	0.2	-	-	-	-	-	0.0
Transports et entreposage, communications	(60-64)	-	-	3.6	6.1	1.1	2.6	3.6	1.9	-	2.0	-	-	2.4	8.1	-	-	-	-	6.5	-
Transports et entreposage	(60-63)	-	2.2	0.6	0.5	0.8	0.9	0.4	0.2	-	0.0	-	-	0.1	0.8	-	0.2	-	0.4	-	-
Postes et télécommunications	(64)	-	-	2.9	5.6	0.3	1.7	3.2	1.7	-	2.0	3.3	3.9	2.4	7.3	-	-	-	6.2	2.6	5.8
Intermédiation financière, assurance, immobilier et services aux entreprises	(65-74)	-	-	20.1	27.7	6.4	10.3	20.9	28.9	-	6.6	-	31.7	14.1	15.6	-	-	-	-	-	-
Intermédiation financière	(65-67)	-	-	4.3	4.0	0.7	0.7	4.5	2.1	-	0.0	-	6.5	0.0	2.6	-	1.0	-	-	-	-
Immobilier, locations et activités de services aux entreprises	(70-74)	-	5.9	15.8	23.7	5.7	9.7	16.4	26.8	-	6.6	21.9	25.2	14.1	13.0	-	-	-	-	3.9	5.3
.....Autres activités de services aux entreprises	(74)	-	-	5.1	5.8	2.4	5.3	2.6	4.2	1.3	1.2	15.4	10.0	5.8	6.2	-	-	-	1.0	1.4	1.5
Services collectifs, sociaux et personnels	(75-99)	-	-	0.6	0.9	0.1	0.5	-	-	-	0.2	-	0.2	0.3	1.3	-	-	-	0.8	-	-
Industries manufacturières de haute technologie		32.4	30.3	17.9	13.0	34.1	42.2	44.5	43.5	37.0	52.0	31.9	35.8	36.3	26.8	47.6	36.6	28.5	55.7	51.3	44.5
Industries manufacturières de moyenne-haute technologie		53.5	53.6	14.9	17.9	34.8	24.8	7.4	7.8	34.9	25.0	19.8	14.8	26.8	26.4	20.2	16.3	27.1	16.4	27.0	28.7
Industries manufacturières de moyenne-faible technologie		5.4	4.9	18.7	9.9	11.5	9.0	6.9	4.2	8.6	5.3	3.8	2.6	9.1	8.8	4.7	2.6	11.8	6.2	7.7	7.3
Industries manufacturières de faible technologie		2.5	2.2	7.6	6.6	8.0	6.3	5.0	4.7	2.9	3.4	11.0	6.1	5.0	6.4	-	3.8	16.1	5.6	2.9	4.1
Industries manufacturières de haute et moyenne-haute technologie		86.2	84.0	36.8	31.8	68.9	67.0	51.9	51.3	73.3	78.4	51.7	50.8	65.3	55.0	67.8	52.8	56.4	72.5	78.4	73.3

1. L'agrégat UE inclut les 15 membres de l'UE avant le 1er Mai 2004 exceptés l'Autriche, la Grèce, le Luxembourg et le Portugal (pour lesquels les données de RD ne sont pas disponibles).

2. L'agrégat OCDE inclut les pays de l'UE cités ci-dessus exceptés la Belgique et les Pays-Bas et y compris le Canada, le Japon et les Etats-Unis.

Source : OCDE, Indicateurs de STAN, 2005.

Tableau 37. Dépenses de R-D des entreprises par secteur, 1992 et 2002 ou plus proche année disponible (suite)

En pourcentage des dépenses totales de R-D

	(CIT Rev.3)	Irlande		Italie		Pays-Bas		Norvège		Pologne		Suède		Rép. tchèque		Royaume-Uni		UE <sup>1</sup>		OCDE <sup>2</sup>	
		1992	2001	1992	2003	1992	2002	1992	2003	1992	2003	1992	2003	1992	2003	1992	2002	1992	2001	1992	2001
<b>Total secteur des entreprises</b>	<b>(01-99)</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Total industries manufacturières</b>	<b>(15-37)</b>	<b>86.9</b>	<b>68.4</b>	<b>88.3</b>	<b>78.1</b>	<b>89.4</b>	<b>76.0</b>	<b>61.8</b>	<b>50.5</b>	<b>71.9</b>	<b>81.1</b>	<b>86.5</b>	<b>87.9</b>	<b>59.3</b>	<b>63.6</b>	<b>80.3</b>	<b>77.3</b>	<b>88.2</b>	<b>83.4</b>	<b>83.2</b>	<b>74.0</b>
Prod. alimentaires, boissons et tabac	(15-16)	12.8	5.5	1.0	1.7	5.6	6.2	2.9	5.7	1.5	1.8	1.3	0.6	1.0	0.4	2.8	2.3	1.8	1.8	1.6	1.4
Textiles, articles d'habillement, cuir et chaussures	(17-19)	1.9	0.7	0.2	1.3	0.4	0.3	0.3	0.8	3.7	1.2	0.1	0.1	6.6	0.9	0.3	0.1	0.5	0.6	0.5	0.3
Bois, papier, imprimerie et édition	(20-22)	1.7	1.4	0.0	0.5	0.3	0.9	2.4	3.2	0.7	0.7	3.0	2.1	0.6	0.3	0.5	0.3	0.7	0.6	1.1	1.3
Prod. chimiques et pétroliers, caoutchouc et plastique	(23-25)	23.5	11.1	19.5	17.1	38.5	19.8	17.0	7.5	16.2	32.9	16.9	21.8	7.7	7.6	29.9	32.1	22.4	22.1	18.3	14.8
Cokéfaction, prod. pétroliers raffinés et combustibles nucléaires	(23)	0.0	0.0	1.3	0.1	2.9	0.2	1.7	0.1	2.3	0.9	0.2	0.2	1.4	0.0	3.1	2.0	1.2	0.7	1.5	0.5
Prod. chimiques	(24)	22.3	9.9	16.7	14.1	34.8	18.8	15.0	6.6	11.0	28.3	15.9	21.1	4.1	6.2	26.5	29.6	19.7	19.6	15.3	12.7
.....Prod. chimiques, sauf prod. pharmaceutiques	(24ex2423)	5.2	2.1	5.6	5.8	26.8	10.4	7.8	3.8	8.8	10.0	2.7	1.6	3.2	3.1	8.8	4.4	10.1	7.0	7.8	5.2
.....Prod. pharmaceutiques	(2423)	17.1	7.7	11.1	8.4	8.0	8.4	7.2	2.8	2.3	18.3	13.1	19.5	0.9	3.0	17.7	25.2	9.6	12.6	7.5	7.5
Articles en caoutchouc et matières plastiques	(25)	1.2	1.3	1.6	2.9	0.9	0.9	0.4	0.8	2.9	3.7	0.8	0.4	2.2	1.4	0.3	0.5	1.4	1.7	1.5	1.5
Autres prod. minéraux non métalliques	(26)	1.9	1.2	0.4	0.6	0.4	0.7	0.7	0.7	0.9	1.2	0.3	0.3	1.0	2.9	0.5	0.4	0.9	0.8	0.9	0.7
Prod. métallurgiques de base, ouvrages en métaux (sauf mach. & mat.)	(27-28)	1.8	1.0	2.7	1.2	3.2	3.1	6.7	5.1	5.4	4.2	2.5	2.3	8.0	2.8	1.6	0.8	2.6	2.1	2.7	1.8
Machines et équipement	(29-33)	41.9	46.2	34.8	31.7	33.3	41.7	28.8	20.8	26.4	25.2	42.7	37.7	19.8	16.5	25.2	21.2	34.1	31.5	35.7	36.8
Machines et matériel n.c.a.	(29)	3.1	2.2	5.6	9.3	2.8	10.6	7.1	7.1	13.9	9.0	10.0	7.0	10.0	7.3	6.3	5.9	8.0	7.9	5.6	5.4
Équipement électrique et optique	(30-33)	38.8	44.0	29.2	22.4	30.5	31.1	21.7	13.7	12.5	16.2	32.7	30.7	9.8	9.2	18.9	15.3	26.1	23.7	30.1	31.4
.....Machines de bureau, comptables et informatiques	(30)	8.5	2.8	6.8	0.7	4.2	26.7	0.8	0.1	0.0	0.1	2.7	1.0	0.2	0.1	3.1	1.1	3.7	2.3	7.6	5.0
.....Machines et appareils électriques n.c.a.	(31)	2.9	1.3	5.2	3.3	13.9	1.7	3.0	2.3	5.4	9.2	2.0	2.1	3.0	3.3	6.4	3.5	5.7	3.1	4.8	4.0
.....Appareils de radio, télévision et communication	(32)	20.7	33.5	15.7	13.2	11.4	0.2	16.2	5.4	5.8	4.8	24.5	22.1	5.0	3.7	5.9	7.3	10.9	12.9	11.3	15.2
.....Instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	(33)	6.7	6.5	1.4	5.2	1.0	2.6	1.6	5.8	1.3	2.0	3.4	5.5	1.5	2.0	3.5	3.4	5.8	5.3	6.4	7.2
Équipement de transport	(34-35)	0.5	0.9	29.4	23.4	7.8	2.9	2.9	5.3	16.6	12.6	19.3	22.7	13.4	31.7	19.2	19.8	-	23.3	-	16.3
Véhicules automobiles, remorques et semi-remorques	(34)	0.4	0.7	17.9	12.6	5.9	2.3	0.4	1.8	5.2	6.2	14.2	18.9	7.1	27.4	7.8	7.1	-	16.0	-	11.4
Autres matériels de transport	(35)	0.1	0.1	11.6	10.8	1.9	0.6	2.5	3.5	11.4	6.4	5.1	3.8	6.3	4.3	11.4	12.7	10.7	7.3	10.9	4.9
.....Construction et réparation de navires	(351)	0.0	0.0	0.4	0.2	0.1	0.4	2.0	3.1	1.1	1.2	0.3	0.1	0.0	0.0	0.2	0.7	-	-	-	-
.....Construction aéronautique et spatiale	(353)	0.1	0.0	10.1	9.7	1.7	0.0	0.2	0.3	4.4	4.5	4.4	3.2	4.1	2.5	11.0	10.3	-	-	-	-
.....Matériel ferroviaire roulant ; équipements de transport n.c.a.	(352+359)	0.0	0.1	1.1	0.9	0.0	0.2	0.3	0.1	5.9	0.7	0.5	0.4	2.2	1.7	0.2	1.7	-	-	-	-
Meubles ; activités de fabrications n.c.a., Récupération	(36-37)	0.9	0.5	0.2	0.5	-	0.5	-	1.4	0.5	1.3	0.3	0.3	1.3	0.7	0.3	0.4	-	0.6	-	0.6
Electricité, gaz et eau	(40-41)	-	-	2.4	0.5	0.2	0.5	2.2	2.1	0.6	1.1	2.2	0.7	0.1	0.0	2.3	0.9	-	-	-	-
Construction	(45)	-	-	0.0	0.2	0.5	0.7	0.8	2.2	4.2	0.4	-	0.2	0.5	1.3	0.2	0.3	-	-	-	-
<b>Total services</b>	<b>(50-99)</b>	<b>11.4</b>	<b>31.7</b>	<b>9.2</b>	<b>20.9</b>	<b>7.0</b>	<b>19.5</b>	<b>19.1</b>	<b>33.4</b>	<b>14.4</b>	<b>12.5</b>	<b>10.5</b>	<b>10.4</b>	<b>38.8</b>	<b>34.6</b>	<b>14.7</b>	<b>20.2</b>	<b>8.1</b>	<b>14.4</b>	<b>14.7</b>	<b>24.0</b>
Commerce de gros et commerce de détail; restaurants et hôtels	(50-55)	1.1	0.3	0.0	1.7	-	-	-	2.8	0.3	0.0	-	0.0	-	2.9	-	-	-	-	-	-
Commerce de gros et commerce de détail; réparation	(50-52)	1.1	0.3	0.0	1.7	-	5.4	0.6	2.8	0.3	0.0	-	0.0	-	2.9	-	-	-	0.7	-	6.5
Hôtels et restaurants	(55)	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-	0.0	0.0	0.0	-	0.0	-	0.0	-	-	-	-	-	-
Transports et entreposage, communications	(60-64)	5.1	0.1	0.5	0.3	-	0.6	2.7	4.6	4.1	5.3	-	1.7	0.3	0.6	-	-	-	-	-	-
Transports et entreposage	(60-63)	0.3	0.0	0.0	0.2	-	0.3	0.5	1.4	1.3	0.2	-	0.1	0.3	0.5	-	-	-	-	-	-
Postes et télécommunications	(64)	4.8	0.1	0.5	0.2	-	0.3	2.3	3.3	2.7	5.1	-	1.5	0.0	0.1	4.7	5.7	-	-	-	-
Intermédiation financière, assurance, immobilier et services aux entreprises	(65-74)	5.2	30.7	8.4	18.8	-	13.3	15.7	26.0	5.5	5.1	-	7.9	38.5	28.7	-	-	-	-	-	-
Intermédiation financière	(65-67)	0.5	1.2	0.0	3.0	-	0.9	1.2	2.8	0.0	0.1	-	1.3	0.0	0.1	-	-	-	-	-	-
Immobilier, locations et activités de services aux entreprises	(70-74)	4.7	29.5	8.4	15.8	-	12.3	14.5	23.2	5.5	5.0	-	6.5	38.5	28.6	9.6	13.8	-	-	-	-
.....Autres activités de services aux entreprises	(74)	0.3	1.3	0.5	1.5	-	3.3	7.4	6.0	0.0	0.1	-	0.3	9.2	3.5	1.1	2.7	-	2.0	-	-
Services collectifs, sociaux et personnels	(75-99)	0.1	0.6	0.2	0.1	4.8	0.2	-	0.0	4.5	2.1	-	0.9	0.0	2.4	0.2	0.1	-	-	-	-
Industries manufacturières de haute technologie		53.1	50.4	45.1	37.1	26.3	37.9	26.1	14.4	13.8	29.7	48.2	51.4	11.7	11.4	41.2	47.3	39.9	39.4	43.1	39.1
Industries manufacturières de moyenne-haute technologie		11.7	6.5	35.4	31.9	49.4	25.1	18.7	15.1	39.1	35.1	29.5	30.0	25.6	42.9	29.6	22.6	38.3	34.7	29.6	26.7
Industries manufacturières de moyenne-faible technologie		4.8	3.5	6.5	5.0	7.5	5.2	11.4	9.8	12.6	11.2	4.1	3.4	12.6	7.2	5.7	4.3	6.4	5.7	6.7	4.7
Industries manufacturières de faible technologie		17.3	7.9	1.4	4.1	-	7.8	-	11.1	6.5	5.0	4.7	3.1	9.4	2.2	3.9	3.1	-	3.6	-	3.6
Industries manufacturières de haute et moyenne-haute technologie		64.8	56.9	80.9	69.2	75.8	63.4	46.7	32.7	54.0	66.1	77.9	81.5	37.3	54.3	70.9	70.6	78.5	74.5	72.9	65.9

1. L'agrégat UE inclut les 15 membres de l'UE avant le 1er Mai 2004 exceptés l'Autriche, la Grèce, le Luxembourg et le Portugal (pour lesquels les données de RD ne sont pas disponibles).

2. L'agrégat OCDE inclut les pays de l'UE cités ci-dessus exceptés la Belgique et les Pays-Bas et y compris le Canada, le Japon et les États-Unis.

Source : OCDE, Indicateurs de STAN, 2005.



**Tableau 38. Articles en science et ingénierie par pays, 1990-2003**  
Par million d'habitants

	1990	1995	2000	2001	2002	2003
Allemagne <sup>2</sup>	511	467	529	530	508	537
Australie	621	736	762	757	745	791
Autriche	350	437	532	563	545	604
Belgique	412	519	560	582	574	637
Canada	823	837	745	729	719	783
Corée	27	84	200	233	247	287
Danemark	723	843	923	931	882	982
Espagne	175	288	367	382	384	401
États-Unis	766	761	695	704	679	726
Finlande	616	809	942	983	937	998
France	394	493	510	513	487	517
Grèce	135	194	265	304	307	342
Hongrie	166	177	224	243	227	247
Irlande	257	336	420	431	420	440
Islande	349	591	548	610	671	702
Italie	230	315	369	392	390	429
Japon	312	379	437	451	432	471
Mexique	13	21	30	32	33	36
Norvège	572	678	711	721	687	731
Nouvelle-Zélande	653	665	784	742	712	751
Pays-Bas	681	798	783	786	775	831
Pologne	105	118	140	149	158	177
Portugal	59	99	177	208	210	251
République slovaque	-	212	186	177	174	175
République tchèque <sup>1</sup>	297	193	239	256	272	289
Royaume-Uni	683	793	840	806	763	811
Suède	955	1 052	1 106	1 159	1 101	1 143
Suisse	868	1 040	1 173	1 113	1 055	1 154
Turquie	13	28	52	60	73	88
<b>Total OCDE</b>	-	<b>463</b>	<b>477</b>	<b>484</b>	<b>470</b>	<b>505</b>
<b>UE-15</b>	<b>426</b>	<b>499</b>	<b>551</b>	<b>556</b>	<b>537</b>	<b>573</b>
Chine <sup>3</sup>	5	8	14	16	18	22
Fédération de Russie <sup>4</sup>	-	135	126	110	110	110
Israël	1 066	1 068	1 004	1 007	976	1 038

1. Inclut les articles de l'ancienne Tchécoslovaquie avant 1996.

2. Inclut les articles de l'ancienne Allemagne de l'est avant 1992.

3. Inclut les articles de l'économie de Hong Kong avant 2000.

4. Inclut les articles de l'ancienne URSS.

Source : National Science Foundation (2006), *Science and Engineering Indicators 2006*; Appendix table 5-41 et population d'après OCDE, base de données PIST, juillet 2006.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/488701420443>

Tableau 39. Portefeuille d'articles en science et ingénierie par domaine, 1996 et 2003

En pourcentage de toutes les publications

	Tous domaines (nombre total)		Médecine clinique		Recherche biomédicale		Biologie		Chimie		Physique		Sciences de la terre et de l'espace		Ingénierie & technologie		Mathématiques		Psychologie		Sciences sociales		Autres <sup>1</sup>	
	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003	1996	2003
	Allemagne	39 123	44 305	28.3	31.3	15.1	13.7	5.3	5.3	15.8	12.4	19.2	16.8	4.6	5.4	5.7	7.7	1.7	2.0	1.7	2.2	1.7	1.9	1
Australie	24 583	24 803	27.1	29.0	14.8	14.6	11.6	9.9	8.7	8.0	7.7	7.3	7.5	6.9	7.6	8.6	1.8	3.9	4.2	2.0	4.7	4.6	4.5	5
Autriche	3 618	4 906	41.9	42.3	14.2	12.9	5.3	5.0	9.3	9.1	14.2	12.4	3.5	4.4	5.2	6.2	1.6	1.3	1.2	2.7	2.8	2.4	0.8	1.4
Belgique	5 583	6 604	34.5	31.5	15.1	13.7	7.4	8.5	12.3	11.1	14.2	13.3	4.1	5.0	5.5	7.4	1.7	2.2	1.4	2.3	2.2	2.6	1.6	2.4
Canada	13 911	15 809	29.7	30.2	12.6	12.3	14.6	14.9	8.0	7.3	8.1	6.8	7.0	7.5	5.3	6.6	1.6	3.7	3.1	1.4	4.9	4.2	5	5
Corée	4 728	13 746	12.3	17.0	10.0	12.0	2.7	4.3	22.2	16.5	28.2	22.7	2.4	2.8	18.1	20.7	1.6	0.3	0.3	1.8	1.2	0.9	0.9	1.2
Danemark	4 477	5 291	40.5	36.5	17.8	17.5	8.5	11.7	6.5	7.0	10.9	9.1	6.4	6.1	3.3	4.3	1.2	1.4	0.9	1.5	2.5	2.6	1.6	2.3
Espagne	12 234	16 826	27.3	24.5	14.9	13.0	10.6	12.0	19.4	17.8	13.0	11.9	4.9	5.5	4.9	7.4	2.3	1.1	0.9	3.5	1.1	1.9	0.8	1.4
États-Unis	201 798	211 233	31.2	31.2	16.8	16.3	6.1	6.6	7.5	7.5	9.4	8.8	5.5	5.9	6.4	7.0	1.6	3.7	4.1	1.8	4.7	4.6	6.7	6.5
Finlande	4 354	5 202	43.6	35.9	13.5	13.2	9.0	10.5	7.4	7.5	8.6	9.6	4.9	5.1	5.5	7.9	1.0	2.0	2.1	1.5	1.3	2.5	2.9	4.4
France	29 755	31 971	28.4	26.4	16.7	14.3	5.6	5.9	14.0	12.9	16.7	16.9	6.4	6.8	6.0	8.6	3.2	1.0	0.9	4.7	1.6	1.8	0.6	0.8
Grèce	2 265	3 770	28.6	32.4	8.5	8.0	7.8	8.8	14.6	12.3	13.5	12.3	8.2	6.2	11.7	12.1	2.5	0.8	0.5	2.6	2.3	3.1	1.8	1.5
Hongrie	1 839	2 503	18.9	26.4	13.0	14.4	5.1	5.4	29.2	20.0	17.3	16.0	4.6	3.0	5.0	7.6	2.4	0.8	1.1	4.2	2.3	1.6	1.2	0.6
Irlande	1 269	1 758	34.9	30.7	17.6	14.6	8.3	11.6	9.5	10.5	8.9	10.0	4.3	3.9	4.7	7.3	1.8	1.3	2.7	2.2	4.2	4.8	3.2	3.2
Islande	149	203	43.8	34.1	9.0	14.6	12.9	10.0	4.0	6.1	5.4	5.4	10.6	13.8	1.3	3.2	0.9	3.1	4.9	1.6	3.0	1.9	4.1	6.3
Italie	19 342	24 696	38.4	34.8	13.3	12.3	4.3	4.9	12.7	11.5	16.5	16.7	4.9	6.2	5.9	8.0	1.7	0.9	0.7	2.8	1.0	1.2	0.6	0.8
Japon	50 392	60 067	29.8	27.2	14.0	13.3	6.3	6.3	15.6	14.7	20.4	20.8	2.3	3.1	9.6	12.1	0.8	0.4	0.6	1.3	0.4	0.5	0.2	0.2
Luxembourg	20	46	46.0	29.9	20.5	13.1	2.5	12.8	5.7	4.7	5.7	12.9	6.5	3.2	0.0	7.6	0.0	1.1	0.0	1.6	4.1	4.3	9	8.8
Mexique	2 124	3 747	20.3	17.5	12.1	12.0	13.5	15.6	11.1	9.8	22.6	21.2	6.6	7.4	4.3	8.4	1.5	1.5	2.1	2.1	1.7	2.1	4.4	2.4
Norvège	2 950	3 339	36.2	32.8	11.5	12.0	10.9	14.3	8.4	5.2	5.6	4.5	9.4	10.0	6.2	5.8	1.2	3.4	2.6	1.5	5.2	5.6	2.7	4.9
Nouvelle-Zélande	2 684	3 034	28.0	25.3	10.2	9.5	23.7	23.5	6.7	5.3	3.9	4.2	8.7	10.1	3.2	5.1	1.1	4.8	4.5	1.5	4.7	4.9	5.3	5.9
Pays-Bas	12 438	13 475	37.3	38.6	15.2	13.3	7.1	6.8	9.4	7.9	10.4	8.8	5.3	5.2	4.4	5.7	1.2	4.0	3.5	1.4	3.4	4.0	2.9	4.3
Pologne	4 597	6 770	13.6	15.5	8.6	8.7	4.8	6.1	28.5	25.4	29.1	26.8	4.2	4.1	6.7	8.7	2.4	0.4	0.6	3.4	0.9	0.7	0.6	0.2
Portugal	1 090	2 625	16.8	13.4	13.5	13.5	10.4	12.3	17.5	16.4	15.3	16.6	4.8	5.5	13.5	15.8	2.5	0.8	1.4	3.4	2.8	1.4	1.4	1
Rép. slovaque	1 175	943	14.7	13.1	16.7	16.7	3.3	6.0	29.4	19.9	14.2	21.4	4.0	3.3	4.3	6.8	1.5	2.3	2.7	2.4	8.9	7.5	0.3	0.6
Rép. tchèque	2 249	2 950	11.1	16.1	14.4	16.3	7.3	8.5	31.6	22.8	15.3	15.9	6.1	5.3	5.9	8.4	1.8	1.1	2.3	2.8	4.0	2.3	0.3	0.6
Royaume-Uni	47 904	48 288	33.5	32.1	15.0	14.2	6.3	6.2	9.3	8.2	10.1	9.3	5.3	6.0	6.1	7.1	1.2	3.1	2.6	1.6	5.3	6.1	5.2	6.2
Suède	9 697	10 237	41.7	36.5	15.5	15.4	7.0	7.5	8.2	8.5	10.2	10.0	5.2	4.4	5.0	7.1	1.0	2.2	1.8	1.5	1.8	2.6	2.6	4.4
Suisse	7 489	8 542	34.2	31.8	17.7	16.0	4.6	5.6	12.2	12.5	17.5	14.5	4.8	6.6	4.2	6.2	1.2	1.3	1.3	1.6	1.5	2.4	0.8	1.6
Turquie	2 206	6 224	41.6	44.6	6.7	7.2	4.5	7.6	16.6	11.2	8.7	8.9	5.7	4.6	11.2	10.9	0.7	0.8	1.0	1.0	2.0	1.6	1.3	1.7
<b>Total OCDE</b>	<b>516 043</b>	<b>583 913</b>	<b>31.0</b>	<b>30.2</b>	<b>15.4</b>	<b>14.4</b>	<b>6.8</b>	<b>7.1</b>	<b>10.9</b>	<b>10.3</b>	<b>12.6</b>	<b>12.3</b>	<b>5.2</b>	<b>5.6</b>	<b>6.5</b>	<b>8.2</b>	<b>1.6</b>	<b>2.5</b>	<b>2.7</b>	<b>2.0</b>	<b>3.4</b>	<b>3.3</b>	<b>2.6</b>	<b>3.9</b>
<b>UE-15</b>	<b>193 172</b>	<b>220 002</b>	<b>32.9</b>	<b>31.6</b>	<b>15.1</b>	<b>13.7</b>	<b>6.3</b>	<b>6.8</b>	<b>12.4</b>	<b>11.1</b>	<b>14.0</b>	<b>13.3</b>	<b>5.2</b>	<b>5.7</b>	<b>5.7</b>	<b>7.6</b>	<b>1.8</b>	<b>2.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.5</b>	<b>2.7</b>	<b>3.0</b>	<b>1.7</b>	<b>2.2</b>
Chine <sup>2</sup>	10 070	29 186	13.5	10.7	5.1	8.2	3.3	4.2	22.5	24.8	29.6	24.9	4.0	4.3	14.5	16.8	3.6	0.4	0.8	3.6	1.4	0.8	2.6	1.7
Israël	5 815	6 941	33.0	32.3	12.2	13.0	7.0	6.9	6.8	7.4	16.3	14.9	3.1	3.2	7.3	7.3	3.5	3.1	3.3	3.9	3.8	3.7	3.2	3.7
Féd. de Russie	18 464	15 782	4.4	3.5	14.5	7.6	5.2	3.5	23.9	27.2	36.4	35.6	5.4	8.0	6.4	8.5	1.7	0.8	0.8	3.5	1.1	1.6	0.2	0.2

1. Autres: sciences de la santé et domaines professionnelles. 2. La Chine inclut l'économie de Hong Kong. Source : National Science Foundation (2006), Science and Engineering Indicators 2006; Appendix table 5-44 et Appendix table 5-45.

StatLink : <http://dx.doi.org/10.1787/761364023230>

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16  
IMPRIMÉ EN FRANCE  
(92 2006 08 2 P) ISBN 92-64-02850-1 - n° 55276 2006

# Science, technologie et industrie

## Perspectives de l'OCDE

La science, la technologie et l'innovation sont désormais au centre des efforts pour dynamiser la croissance économique et améliorer le bien-être social. Les pays de l'OCDE comme les économies non membres engagent de vastes réformes pour accroître les investissements dans la science, la technologie et l'innovation et renforcer la contribution que ceux-ci apportent aux économies nationales dans un contexte de mondialisation croissante. Quelle est la nature des réformes qu'ils ont introduites, et quels sont les principaux problèmes qu'ils s'attachent à résoudre ? Quelles sont les questions qui se font jour et sur lesquelles les décideurs doivent se pencher pour améliorer les capacités futures d'innovation ? Quelles sont les politiques les mieux à même de stimuler la création, la diffusion et l'exploitation de la connaissance dans l'ensemble des secteurs, dans une économie mondiale de plus en plus concurrentielle ?

Telles sont les questions auxquelles l'Édition 2006 des *Perspectives de la science, de la technologie et de l'industrie de l'OCDE* vise à apporter des réponses en offrant un tour d'horizon complet des tendances clés de la politique de la science, de la technologie et de l'innovation et en passant en revue les évolutions récentes des politiques publiques dans les pays de l'OCDE. Après avoir examiné les principales tendances dans l'ensemble des pays de l'OCDE, le rapport analyse plus en détail certains thèmes spécifiques qui sont au cœur des préoccupations des responsables de la politique d'innovation, notamment le rôle des droits de propriété intellectuelle et des marchés de vente de licences technologiques dans les performances en matière d'innovation, les politiques destinées à accroître les retombées de la mondialisation de la R-D réalisée par les entreprises, les ressources humaines en science et technologie et l'évaluation de la politique d'innovation. Tout en continuant de privilégier les évolutions dans les pays de l'OCDE, cette édition de la publication biennale met en lumière les évolutions clés dans un certain nombre de pays non membres importants, notamment la Chine, la Russie et l'Afrique du Sud. Une annexe statistique présente des données actualisées sur le financement de la R-D, les brevets, les chercheurs et d'autres indicateurs des performances en matière d'innovation.

Le texte complet de cet ouvrage est disponible en ligne aux adresses suivantes :

<http://www.sourceocde.org/industriechanges/9264028501>

<http://www.sourceocde.org/scienceTI/9264028501>

<http://www.sourceocde.org/industrie/9264028501>

Les utilisateurs ayant accès à tous les ouvrages en ligne de l'OCDE peuvent également y accéder via :

<http://www.sourceocde.org/9264028501>

SourceOCDE est une bibliothèque en ligne qui a reçu plusieurs récompenses. Elle contient les livres, périodiques et bases de données statistiques de l'OCDE. Pour plus d'informations sur ce service ou pour obtenir un accès temporaire gratuit, veuillez contacter votre bibliothécaire ou [SourceOECD@oecd.org](mailto:SourceOECD@oecd.org).

[www.oecd.org/sti](http://www.oecd.org/sti)



ISBN 92-64-02850-1  
92 2006 08 2 P



2006