

## Chapitre 2

### Tendances de l'innovation

*Ce chapitre brosse un tableau rapide du paysage de l'innovation. Il explique comment l'innovation est définie et mesurée, et comment ce concept a été étendu à des activités non technologiques telles que le changement organisationnel et le marketing. Il présente une sélection de données et d'indicateurs qui montrent que non seulement la R-D mais aussi différents autres facteurs de production sont nécessaires à une innovation efficace. Il examine par ailleurs la façon dont le processus d'innovation s'est ouvert et la raison pour laquelle la collaboration est devenue une des clés de l'innovation. Il analyse enfin la géographie mouvante de l'innovation, l'émergence de nouveaux acteurs mondiaux et la concurrence mondiale pour attirer les meilleurs candidats.*

#### Nouvelles approches pour la mesure et l'analyse de l'innovation

La recherche sur l'innovation se poursuit depuis des décennies tant dans les cercles académiques (Fagerberg, 2005) qu'à l'OCDE (OCDE, 1991, OCDE, 1992). Toutefois, la notion de ce qu'est l'innovation et du rôle que les politiques destinées à encourager l'innovation peuvent jouer a considérablement évolué au cours des dix dernières années. Il est de plus en plus reconnu qu'indépendamment de la R-D, l'innovation englobe un large éventail d'activités, notamment le changement organisationnel, la formation, l'expérimentation, le marketing et le design (encadré 1.2). Ces activités peuvent renforcer les capacités de développement d'innovations ou l'aptitude à adopter des innovations développées avec succès par d'autres entreprises ou institutions.

De plus, une première étape indispensable dans l'analyse de la croissance consiste à mieux connaître les principales composantes du PIB et de la croissance de la productivité. Toutefois, la réponse aux questions plus fondamentales sur ce qui détermine la croissance de ces composantes et leurs conséquences économiques et sociales, passe nécessairement par une analyse du rôle des politiques publiques, des incitations économiques, des organisations, des structures des marchés, du commerce extérieur et de l'investissement et d'autres facteurs institutionnels, en même temps que de leurs complémentarités et synergies. Il est ainsi particulièrement utile d'apporter un meilleur éclairage sur les facteurs qui déterminent la croissance de la productivité multifactorielle, car c'est cet aspect de la croissance économique qu'il reste à expliquer, une fois pris en compte l'ensemble des facteurs standard (encadré 2.1).

### Encadré 2.1. Mieux mesurer l'innovation

Il est essentiel de mesurer l'innovation de façon adéquate pour l'élaboration des politiques. Avec un appareil de mesure et des données robustes les décideurs peuvent plus facilement évaluer l'efficacité de leurs politiques et leurs dépenses, se faire une idée de la contribution de l'innovation à la réalisation des objectifs sociaux et économiques, et légitimer l'intervention publique car la puissance publique peut ainsi davantage rendre des comptes. Malgré des avancées comme les enquêtes sur l'innovation dans le secteur des entreprises, les mesures actuelles de l'innovation ne tiennent pas suffisamment compte du rôle clé que joue l'innovation dans l'économie d'aujourd'hui. Il est nécessaire d'aller au-delà des chiffres ou des indices globaux car ceux-ci ne permettent pas de rendre compte de la diversité et des liens des acteurs et des activités qui constituent le processus d'innovation aujourd'hui.

De surcroît, de nombreux indicateurs de l'innovation ne capturent qu'une partie du processus d'innovation. Les données sur la R-D fournissent des informations sur certains intrants nécessaires à l'innovation, mais guère d'éléments sur les extrants. Ces indicateurs sont en général surtout utiles pour la mesure des activités à caractère technologique, qui sont influencées par la structure industrielle, et ils ne couvrent qu'un aspect du concept plus général d'innovation. S'agissant des brevets, ceux-ci sont un indicateur d'invention plutôt que d'innovation dans la mesure où tous les brevets ne sont pas commercialisés et où certains types de technologie ne sont pas brevetables. Le dénombrement et l'analyse des citations des publications scientifiques - ou bibliométrie - est un autre indicateur de production qui présente également des limites bien connues.

L'OCDE et le monde de la recherche travaillent à développer un nouvel ensemble d'indicateurs permettant de couvrir la notion élargie d'innovation et ses liens avec la performance économique et la croissance (OCDE, 2010a). Cela nécessitera un rapprochement des sources de données existantes et une meilleure utilisation des données internationalement comparables au niveau des personnes, des entreprises et des organisations. Il faudra également recueillir des éléments supplémentaires, et acquérir une meilleure compréhension de facteurs actuellement non mesurés dans le processus d'innovation.

L'étude rigoureuse des sources de la croissance de la productivité multifactorielle, c'est à dire les sources de l'innovation technologique et non technologique, est fournie par les analyses au niveau de l'entreprise, qui donnent un aperçu plus détaillé que les analyses au niveau des pays. Ce sont en effet les entreprises qui avant tout innovent, depuis les petites entreprises nouvelles jusqu'aux grands groupes à établissements multiples et d'envergure multinationale. De plus, l'analyse au niveau agrégé masque leur importante hétérogénéité. Les entreprises ne présentent pas toutes les mêmes performances et caractéristiques selon les pays et à l'intérieur des branches, et elles peuvent emprunter différentes voies pour innover. L'analyse micro-économique présente l'avantage de s'attacher à modéliser les voies par lesquelles les actifs de connaissances spécifiques des entreprises ou leurs canaux d'accès aux connaissances affectent leur productivité.

Les avancées réalisées au cours des dernières décennies dans la collecte et la disponibilité de données, dans les méthodes d'analyse et dans la puissance de calcul ont mis en évidence les liens importants dans les données au niveau de l'entreprise entre la R-D et les brevets, et entre la croissance de la productivité et la valeur de l'entreprise. Elles ont enrichi la connaissance des rendements privés et collectifs de la R-D (Hall *et al.*, 2009) et des fonctions de production de connaissances (par exemple Griliches et Pakes, 1980; Crépon *et al.*, 1998). Des données récentes indiquent également l'importance des complémentarités entre l'investissement dans les TIC et les capacités organisationnelles et managériales (Bresnahan *et al.*, 2002 ; Crespi *et al.*, 2006 ; Bloom *et al.*, 2007). Jusqu'à présent, toutefois, les éléments disponibles au niveau de l'entreprise ne rendent compte que d'une partie du processus d'innovation.

### Encadré 2.2. Innovation de produit et productivité au niveau de l'entreprise

Les équipes de recherche de 21 pays membres et non membres de l'OCDE ont utilisé une variante du cadre économétrique standard de Crépon, Duguet et Mairesse (CDM) pour estimer le lien entre l'innovation et la productivité. Ce cadre modélise de façon structurelle la décision d'investissement dans l'innovation des entreprises, le processus d'innovation et le rôle de l'innovation dans la production.

Les principaux résultats montrent que :

- Les entreprises opérant sur les marchés internationaux, bénéficiant d'un soutien financier public et menant des activités de collaboration investissent davantage dans l'innovation que les autres entreprises.
  - Les entreprises actives sur les marchés internationaux sont de 40 % à 70 % davantage susceptibles d'innover que d'autres entreprises. Après correction du fait que les entreprises sont pas toutes innovantes, les entreprises menant des activités de collaboration consacrent de 20 % à 50 % de plus à l'innovation que les entreprises non collaborantes. De même, les entreprises bénéficiant de financements publics investissent entre 40 % et 70 % de plus que celles qui ne reçoivent pas de fonds publics. Ces résultats se vérifient pour la plupart des 21 pays participant au projet.
- Les entreprises qui introduisent des innovations à la fois de produit et de procédé et celles qui consacrent davantage à l'innovation retirent de l'innovation un meilleur retour que les autres entreprises.
  - Les entreprises qui introduisent des innovations à la fois de produit et de procédé réalisent en moyenne par employé 30 % de plus de ventes innovantes que celles qui introduisent uniquement des innovations de produit. De même, les entreprises qui consacrent davantage de dépenses d'innovation par employé réalisent plus de ventes innovantes par employé que les autres entreprises. La plage d'élasticité varie entre 0.1 % et 0.3 % pour la plupart des pays participants.
- Les entreprises qui affichent les plus fortes intensités de ventes innovantes sont également celles qui enregistrent les plus forts niveaux de productivité.
  - Les entreprises qui affichent une intensité élevée de ventes innovantes sont également celles qui enregistrent les plus forts niveaux de productivité. Cette relation se confirme pour la majorité des pays dont les élasticités sont comprises entre 0.3 % et 0.6 %.
- Le degré d'éloignement de l'entreprise par rapport à la frontière technologique mondiale revêt de l'importance pour les entreprises innovantes.
  - La capacité productive d'une entreprise est illustrée par l'écart entre son niveau de productivité (mesuré par le chiffre d'affaires par employé ou par la valeur ajoutée par employé) et celui des entreprises les plus productives à l'échelle mondiale. Les entreprises affichant un important écart de productivité en début de période sont considérées comme éloignées de la frontière technologique, tandis que celles dont la productivité est faiblement en retrait ou égale à celles des entreprises les plus productives sont proches de la frontière technologique.
  - L'analyse des microdonnées montre que les entreprises éloignées de la frontière technologique investissent moins dans l'innovation par employé et retirent de l'innovation des rendements moindres (moins de ventes innovantes par employé) que celles plus proches de cette frontière. Toutefois, les entreprises avec un faible niveau de productivité en début de période sont tout aussi susceptibles d'innover que celles ayant un niveau de productivité plus élevée. Ces conclusions se vérifient pour les entreprises de la quasi-totalité des pays participants.
- Le soutien public a un impact, notamment pour les entreprises à une certaine distance de la frontière technologique.
  - Alors que les entreprises aussi bien proches qu'éloignées de la frontière technologique tirent avantage des financements publics dans le domaine de l'innovation, celles parmi les plus éloignées de la frontière technologique qui reçoivent des fonds publics consacrent à l'innovation 60 % à 100 % de plus que celles qui ne reçoivent pas de financement public. Parmi celles qui sont proches de la frontière technologique, les entreprises qui reçoivent un financement public consacrent entre 30 % et 50 % de plus à l'innovation que celles qui n'en reçoivent pas.

Source : OCDE (2009), *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, OCDE, Paris; et OCDE (2010), *Innovation and Firms' Performance: Exploiting the Potential of Microdata* (titre provisoire), OCDE, Paris, à paraître.

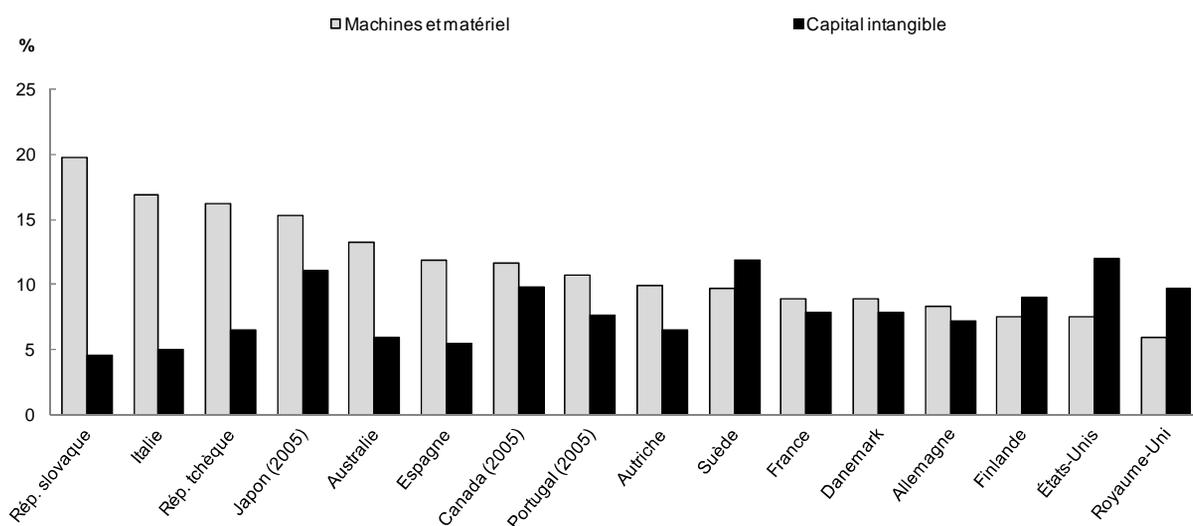
L'analyse au niveau de l'entreprise a également fait ressortir le lien entre l'investissement dans l'innovation et l'amélioration des performances, en montrant une corrélation entre la proportion d'entreprises d'un pays réalisant des dépenses d'innovation et celle de ses innovateurs qui réussissent. Une étude récente utilisant des microdonnées<sup>1</sup> au niveau des entreprises dans 21 pays a montré que les entreprises qui investissent davantage dans l'innovation par employé sont aussi celles dont les ventes innovantes et dont les niveaux de productivité sont les plus élevés (Encadré 2.2) (OCDE 2009a, 2010b).

### ***Les actifs incorporels contribuent à la croissance***

L'innovation implique la production de nouvelles connaissances à partir d'actifs complémentaires – R-D, mais aussi logiciel, capital humain et structures organisationnelles - dont beaucoup sont essentiels pour réaliser pleinement les gains de productivité et d'efficacité procurés par les nouvelles technologies. Ces actifs incorporels devenant des facteurs stratégiques dans la création de valeur des entreprises, leur rôle dans l'économie est devenu aussi important que celui des actifs corporels, avec une part pouvant atteindre 12 % du PIB (figure 2.1). En Finlande, en Suède, au Royaume-Uni et aux États-Unis, les investissements dans les actifs incorporels sont maintenant équivalents voire supérieurs aux investissements dans des biens corporels comme les machines et équipements et les structures. Au cours de la décennie écoulée, les investissements dans les actifs incorporels ont augmenté en proportion du PIB dans de nombreux pays de l'OCDE alors que les investissements dans les biens corporels sont restés les mêmes ou ont diminué. L'importance relative des actifs incorporels dans les stratégies d'investissement du secteur des entreprises a donc augmenté. L'investissement immatériel conduit à la création et à la mise en application de connaissances, et c'est sur ce plan que les entreprises dans les pays de l'OCDE trouvent leur plus grand avantage comparatif.

Pour comprendre le rôle de l'innovation dans l'économie et sa contribution à la croissance économique, il est important de rendre compte correctement de ce capital « immatériel ». Traditionnellement, les autorités nationales et les entreprises avaient pour pratique comptable de considérer les investissements dans les biens immatériels non marchands, tels que la R-D interne, comme des dépenses courantes et non comme des investissements. Les comptes nationaux commencent à comptabiliser, même si ce n'est que partiellement, les investissements dans des actifs incorporels comme le logiciel et la R-D. Toutefois, la majeure partie de l'investissement immatériel reste exclue de la comptabilité nationale.

Des estimations des actifs incorporels par Corrado *et al.* (2009) pour les États-Unis indiquent que le stock de capital tel qu'il est mesuré traditionnellement est sous-estimé d'environ 1 billion USD et le stock de capital des entreprises de près de 3.6 billions USD.<sup>2</sup> Le fait d'ajouter ce capital au cadre traditionnel de comptabilisation de la croissance modifie sensiblement les tendances observées et les sources de la croissance économique américaine. En particulier, le rythme de progression de la production par travailleur est plus rapide si l'on tient compte du capital immatériel, et la rationalisation du capital – matériel et immatériel - devient la principale source de croissance de la productivité du travail. Corrado *et al.* trouvent également qu'entre 1995 et 2003, la contribution des actifs incorporels à la croissance de la productivité a été égale à celle des investissements dans les actifs corporels. Enfin, la prise en compte du capital immatériel dans les comptes de la croissance aux États-Unis explique cette plus forte part de la croissance de la productivité du travail, qui s'est traduite par une moindre contribution de la PMF à cette croissance.

**Figure 2.1. Investissements dans des actifs fixes et immatériels en pourcentage du PIB, 2006**

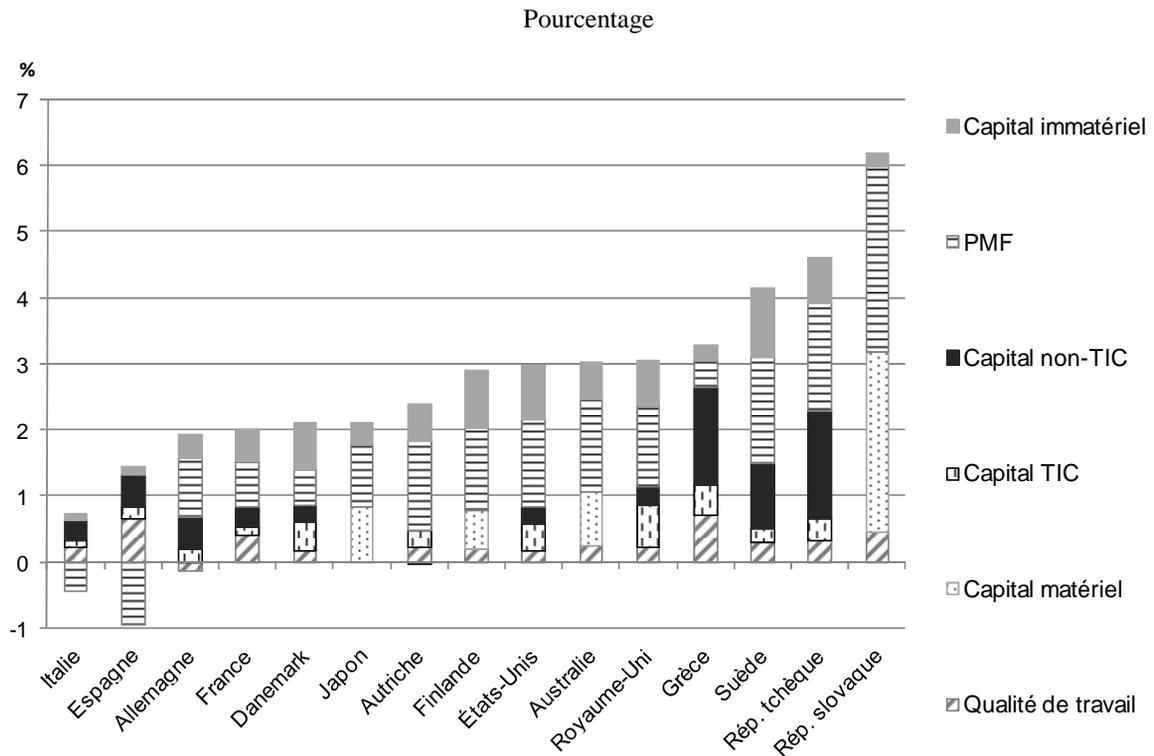
*Note :* Ces estimations reposent sur des études nationales. Elles ne correspondent pas encore à des méthodes et définitions normalisées. Ces estimations couvrent l'ensemble de l'économie en ce qui concerne le Canada, le Japon et la Suède ; le secteur marchand en ce qui concerne l'Allemagne, l'Australie, l'Espagne, la France, l'Italie et le Royaume-Uni ; le secteur des entreprises non financières en ce qui concerne la Finlande ; et le secteur des entreprises non agricoles en ce qui concerne les États-Unis.

*Source :* les données sur les investissements immatériels ont été communiquées par C. Corrado pour les États-Unis ; T. Miyagawa pour le Japon ; H. Edquist pour la Suède ; J. Haskel, A. Pesole et les membres du projet COINVEST pour l'Allemagne, l'Espagne, l'Italie et le Royaume-Uni ; J. Hao et B. van Ark pour l'Autriche, le Danemark et la République tchèque. Pour l'Australie et le Canada, les données sur les investissements matériels et immatériels ont été communiquées respectivement par P. Barnes et N. Belhocine. Les données sur les investissements immatériels pour la France proviennent de l'INSEE. Pour les autres pays, les investissements matériels ont été calculés par l'OCDE à partir des données de la base EUKLEMS et de la base de données de l'OCDE sur les comptes nationaux annuels.

Les estimations montrent que la contribution de l'investissement immatériel à la croissance de la productivité du travail atteint jusqu'à un point de pourcentage en Suède, et se situe juste en-deçà au Danemark, aux États-Unis, en Finlande et au Royaume-Uni. Dans ces pays, la contribution de l'investissement immatériel à la croissance de la productivité totale du travail atteint jusqu'à 25 % (Figure 2.2). L'investissement immatériel n'est toutefois pas la seule composante de la croissance de la productivité du travail qui est associée à l'innovation. Une bonne partie de croissance de la productivité multifactorielle, par exemple les gains dans la productivité conjointe du capital et du travail, s'explique par les retombées résultant des investissements dans l'innovation et d'un ensemble de gains d'efficacité réalisés par les entreprises.

Entre 1995 et 2006, les investissements dans les actifs incorporels, l'investissement dans les TIC et la croissance de la productivité multifactorielle ont assuré ensemble entre deux tiers et trois quarts de la croissance de la productivité du travail dans plusieurs pays de l'OCDE. Cela montre bien que l'innovation est le principal moteur de la croissance dans les économies avancées.

**Figure 2.2. Contribution de l'investissement immatériel et de la croissance de la productivité multifactorielle à la croissance de la productivité du travail, 1995-2006<sup>1</sup>**



Note: Ces estimations reposent sur des études nationales. Elles ne correspondent pas encore à des méthodes et définitions normalisées.

1. Ou période la plus proche connue.

2. Les estimations japonaises ne tiennent pas compte de la contribution apportée par la qualité du travail.

Source : C. Corrado, C. Hulten et D. Sichel (2009), « Intangible Capital and US Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, 55(3), septembre, p. 661-685, pour les États-Unis ; Edquist, H (2009), « How Much Does Sweden Invest in Intangible Assets », *IFN Working Paper* n° 785, Research Institute of Industrial Economics, pour la Suède ; Fukao, K., T. Miyagawa, K. Mukai, Y. Shinoda et K. Tonogi (2009), « Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, vol. 55(3), p. 717-736, pour le Japon ; P. Barnes et A. McClure (2009), « Investments in Intangible Assets and Australia's Productivity Growth », document de travail de la Commission sur la productivité, Canberra, pour l'Australie ; Marrano, G.M., J.E. Haskel et G. Wallis (2009), « What Happened to the Knowledge Economy? ICT, Intangible Investment and Britain's Productivity Record Revisited », *Review of Income and Wealth*, vol. 55(3), p. 686-716, pour le Royaume-Uni ; et Van Ark, B, J.X. Hao, C. Corrado et C. Hulten (2009), « Measuring intangible capital and its contribution to economic growth in Europe », *EIB Papers* 14(1), pour l'Allemagne, l'Autriche, le Danemark, l'Espagne, la France, la Grèce, l'Italie, la République slovaque et la République tchèque.

## Le champ de l'innovation s'est élargi

L'innovation est une activité permanente et généralisée qui traverse toute l'économie. Les entreprises modifient en permanence les produits et les procédés, collectent de nouvelles connaissances et élaborent de nouvelles façons de travailler. Les indicateurs agrégés de base tirés des enquêtes sur l'innovation montrent que la part des entreprises qui développent des innovations de produit ou de procédé va de plus de la moitié de l'ensemble des entreprises en Autriche, en Allemagne, au Luxembourg et en Suisse à moins d'un tiers en France, au Japon et en Norvège. La taille des entreprises est un facteur important pour l'innovation, et les différences entre les pays sont moins marquées parmi les grandes entreprises d'au moins 250 salariés. L'innovation dans ces entreprises atteint 70 % ou plus dans 9 des 16 pays pour lesquels des données sont disponibles (OCDE, 2009a).<sup>3</sup>

Les différentes formes d'innovation ne se limitent pas nécessairement à des secteurs particuliers de l'économie. Des branches qui pourraient être considérées comme moins innovantes, principalement en raison de leur faible intensité de R-D, comme celles des produits pour l'impression et à base de papier ou le textile et l'habillement, ont souvent une aussi grande propension à innover que les branches de la communication ou des services financiers, lesquelles sont souvent considérées comme à la pointe de l'innovation (ABS, 2006a; Statistics New Zealand, 2007; OCDE, 2010a).

Dans le même temps, l'innovation est très asymétrique, car une faible proportion des entreprises assurent la majeure partie des intrants et des extrants. Des données infranationales sur l'innovation en Australie ont montré, par exemple, que moins de 10 % des entreprises réalisent 80 % des dépenses d'innovation et des ventes innovantes (Smith and O'Brien, 2008). La répartition est similaire au niveau national (ABS, 2006b). En 2008, les dix premières entreprises mondiales en termes de dépenses de R-D des entreprises ont consacré plus de 58 milliards EUR à la R-D. Cela représente environ un quart de la R-D réalisée par les cent premières entreprises mondiales (Commission européenne, 2009) et plus que le total de la R-D industrielle en Allemagne (46 milliards EUR), alors que l'Allemagne occupe le troisième rang en termes de R-D industrielle, derrière les États-Unis et le Japon. La concentration des dépenses de R-D se retrouve également au niveau des pays. Des données canadiennes indiquent que les 25 plus grandes entreprises canadiennes en termes de R-D ont réalisé 33 % du total la R-D industrielle du pays en 2009 (Statistique Canada, 2010). De même, en 2008, les dix premières entreprises en termes de dépôts de brevets ont déposé environ 8 % des brevets internationaux (Traité de coopération en matière de brevets, PCT) et les 20 premières en ont déposé 12 %. Le dépôt de brevets est lui aussi très concentré dans les grandes régions comme la Chine, l'Europe, le Japon et les États-Unis (OMPI, 2008).

Pour leur part, les services jouent un rôle clé dans les économies développées. Ils représentent près de 70 % de la valeur ajoutée totale (OCDE, 2009b) et sont la principale source de création d'emplois qualifiés dans la zone OCDE (OCDE, 2009c). Les enquêtes sur l'innovation ont confirmé que les entreprises de services sont également innovantes. Toutefois, leur innovation se distingue de l'innovation dans le secteur manufacturier. Ainsi, les entreprises manufacturières ont tendance à privilégier davantage l'innovation en interne et elles sont davantage susceptibles d'introduire des innovations destinées au marché. En moyenne, les entreprises de service ont tendance à moins innover que les entreprises manufacturières, mais il existe de grandes variations selon les industries de services et les pays. Par exemple, les services à forte intensité de connaissances, qui englobent les services de télécommunications, financiers, informatiques et de R-D, affichent des taux de R-D et d'innovation internes similaires à ceux des industries manufacturières de haute technologie (OCDE, 2010a).

### ***L'innovation non technologique prend une importance croissante***

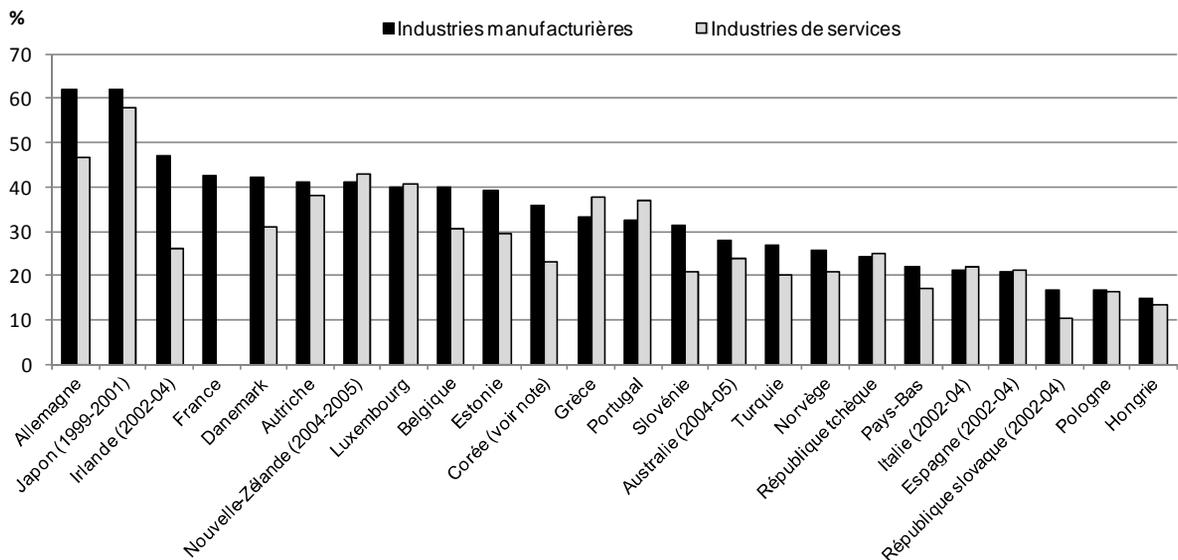
Au cours des années récentes, on s'est intéressé davantage aux formes non technologiques de l'innovation et à leur contribution à la productivité, en particulier dans les pays dont la spécialisation et la structure industrielles limitent le champ des activités de R-D basées sur la technologie. Un certain nombre d'exemples d'innovations de marketing et d'innovations organisationnelles peuvent être cités, comme la première utilisation du placement d'un produit dans des films ou des programmes de télévision, la mise en oeuvre d'un changement significatif dans le design d'une gamme de mobilier pour lui donner un aspect nouveau et la rendre plus attrayante, l'introduction de programmes de

formation visant à créer des équipes efficaces et fonctionnelles qui intègrent des salariés venant d'horizons ou de domaines de responsabilité différents ou encore la première mise en oeuvre d'un système anonyme de notification des incidents pour encourager la notification des erreurs ou des dangers afin d'en déterminer les causes et d'en réduire la fréquence (OCDE et Eurostat, 2005).

On comprend également de mieux en mieux la nature complémentaire de l'innovation technologique et non technologique. L'investissement dans l'innovation, tel qu'il ressort d'une série de facteurs « immatériels » comme la R-D, l'information numérisée, la marque, la formation propre à l'entreprise et les investissements organisationnels, est en hausse.

Le marketing de nouveaux produits exige souvent l'élaboration de nouvelles méthodes de marketing, et une nouvelle technique de production a souvent besoin d'être soutenue par le changement organisationnel. Dans la plupart des pays, les différences sectorielles entre les innovations technologiques et non technologiques ne sont guère marquées (Figure 2.3). Les industries manufacturières comme les industries de services font de l'innovation de produit, de l'innovation de procédé et de l'innovation non technologique, et les différences semblent principalement tenir à des spécificités des industries et des entreprises. Les grandes entreprises, par exemple, font beaucoup plus d'innovation non technologique que les PME (OCDE, 2009c).

**Figure 2.3. Innovateurs non-technologiques par secteur, en pourcentage de l'ensemble des entreprises, 2004-06 (ou années les plus récentes disponibles)**



*Note:* Pour la Corée, 2002-04 pour le secteur manufacturier et 2000-02 pour les services. Pour la France, secteur manufacturier uniquement.

*Source:* OCDE d'après Eurostat, ECI-2006 (avril 2009) et sources de données nationales, complétées au moyen d'indicateurs de microdonnées (décembre 2009).

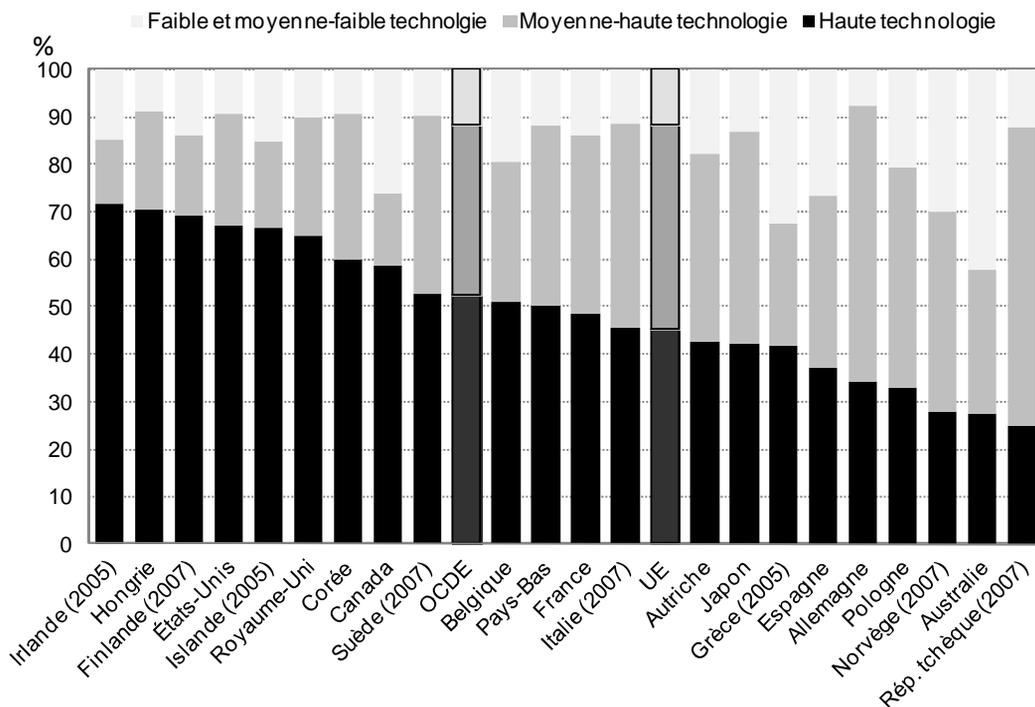
Les concepts d'innovation technologique (produit, procédé) et non technologique (marketing, organisation) sont utiles d'un point de vue pratique, car les données pertinentes sont disponibles. Toutefois, ils ne prennent pas pleinement en compte le fait que les entreprises d'aujourd'hui adoptent des modes d'innovation mixtes : certains types d'innovation ont tendance à aller de pair, alors que d'autres ont tendance à être indépendants ou à se substituer les uns aux autres ; certaines activités innovantes (par exemple coopération ou dépôt de brevets) sont plus étroitement liées à certains types d'innovation qu'à d'autres (OCDE, 2009a).

Une étude de l'OCDE fondée sur des données au niveau des entreprises dans 21 pays montre que cinq formes d'innovation sont communes à la plupart des pays étudiés. L'une correspond à une certaine forme d'innovation nouvelle sur le marché liée à une création propre de technologie (R-D interne et brevets). Une deuxième forme consiste en une innovation de produit associée à des dépenses de marketing ou des changements dans la stratégie marketing. Une troisième méthode consiste à améliorer des procédés en réalisant des dépenses d'équipement, souvent avec un développement externe ou en partenariat. Une quatrième forme plus générale d'innovation fait appel à des stratégies d'innovation organisationnelle et de marketing. Enfin, une cinquième forme réside dans l'innovation en réseau, dans laquelle les entreprises recherchent des sources extérieures de connaissances, souvent auprès de la base de connaissances publiques et à travers une collaboration formelle. La première forme d'innovation (R-D interne et brevets) peut être considérée comme la stratégie d'innovation technologique traditionnelle, alors que les quatre autres sont une extension de la notion d'innovation (OCDE, 2009a, 2010a).

### *Les secteurs à faible intensité de technologie font de l'innovation*

Une somme importante de R-D est réalisée dans les industries à faible intensité de technologie, en particulier dans les économies fondées sur l'exploitation de ressources. En 2006, la R-D dans les industries à moyenne-faible et faible intensités de technologie a représenté plus d'un quart de la DIRDE du secteur manufacturier au Canada et en Espagne, et plus de 30 % en Australie, en Grèce et en Norvège (Figure 2.4). Les secteurs du pétrole et de l'aquaculture fournissent des exemples d'innovations dans des industries de ressources qui s'appuient sur la base de connaissances scientifiques et combinent la R-D avec l'ingénierie et d'autres types d'innovation selon des modalités qui ne sont pas toujours faciles à retracer avec les statistiques et les indicateurs conventionnels (Encadré 2.3).

Entre un quart et la moitié de toutes les entreprises de faible technologie ont innové en 2004-06, et environ la moitié d'entre elles ne menaient pas d'activité de R-D (OCDE, 2010a). La part des travailleurs hautement qualifiés dans les industries de faible technologie a augmenté au cours des dix dernières années, mais elle est encore légèrement inférieure à la part globale des travailleurs hautement qualifiés dans le secteur manufacturier dans son ensemble.<sup>4</sup>

**Figure 2.4. Parts de la R-D dans le secteur manufacturier, par intensité technologique, 2006**

Source : OCDE (2009), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.

### Encadré 2.3. L'innovation dans les pôles norvégiens du pétrole et de l'aquaculture

La mise en valeur du champ d'Ormen Lange en Mer de Norvège est l'un des projets industriels les plus importants et les plus exigeants jamais réalisés en Norvège. Hydro, société pétrolière norvégienne, en est l'opérateur. Ce champ est situé dans une zone de la mer de Norvège où les conditions climatiques et océanographiques en font l'une des zones de développement les plus difficiles au monde. Les centres norvégiens d'expertise en matière de recherche et de développement industriel ont été mobilisés pour trouver des solutions à un ensemble de défis qui n'avaient encore jamais été rencontrés pour l'exploitation pétrolière et gazière sur le plateau continental norvégien. En collaboration avec plusieurs autres partenaires sur le champ d'Ormen Lange, Hydro a lancé un grand programme pilote visant à tester la viabilité d'une station de compression immergée au large de la côte norvégienne. Ce projet hautement innovant rendra inutile la construction d'une plateforme classique, économisant ainsi des milliards de couronnes norvégiennes et réduisant de moitié les coûts d'exploitation.

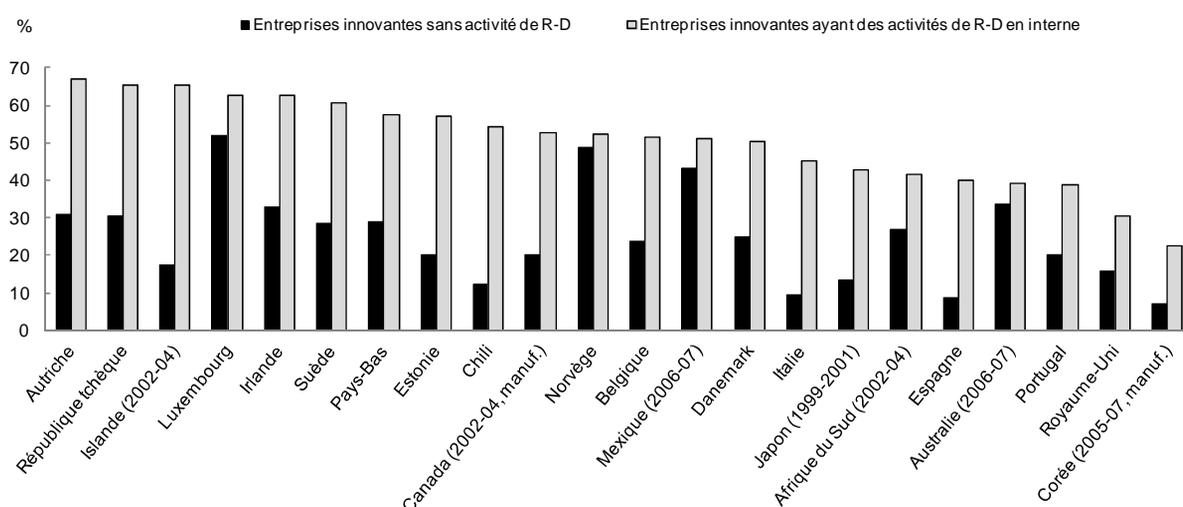
L'industrie aquacole norvégienne est une industrie moderne, compétitive au niveau international, qui produit efficacement des aliments de qualité. En termes de valeur, les produits de l'aquaculture représentent près de la moitié des exportations totales de poissons de la Norvège. Les principales espèces d'élevage sont le saumon et la truite, mais des efforts sont en cours pour faire l'élevage de nouvelles espèces, comme la morue, le flétan, le loup de mer et les crustacés. La recherche industrielle dans le secteur de la pêche et l'aquaculture s'effectue à un niveau international élevé. De plus en plus de connaissances et d'expertises sont nécessaires dans le secteur des ressources marines pour mieux soutenir la concurrence et créer de nouveaux emplois dans les autres branches traditionnelles et nouvelles de la filière. Nombre d'opportunités liées à la meilleure utilisation des sous-produits, de la biotechnologie et des ressources marines restent encore inexploitées. Plusieurs entreprises opèrent dans le secteur de l'aquaculture à travers le monde. Ainsi Marine Harvest qui est une des premières sociétés mondiales d'aliments d'origine marine assure environ un tiers de la production mondiale de saumons et de truites d'élevage. Elle est présente dans 20 pays et emploie 9 000 personnes dans le monde. Les autres grands producteurs sont Domstein, Aker Seafood et Salmar.

Source : OCDE (2008), *OECD Reviews of Innovation Policy: Norway*, OCDE, Paris.

Les dépenses hors R-D sont parfois plus importantes pour l'innovation que la R-D, et bon nombre des pays affichant les plus forts taux d'innovateurs sont aussi ceux qui ont la plus forte propension à engager des dépenses hors R-D pour l'innovation. Cela démontre l'importance d'une vision d'ensemble des intrants de l'innovation (Jaumotte et Pain, 2005). De nouveaux résultats d'enquêtes sur l'innovation montrent que, dans la plupart des pays, plus d'un quart des entreprises innovantes ont lancé de nouveaux produits ou procédés sans effectuer de R-D. De plus, une proportion importante de ces entreprises n'effectuant pas de R-D a introduit des innovations de produits qui constituaient des « premières » sur leurs marchés (Figure 2.5). Ainsi, des entreprises n'effectuant pas de R-D sont en mesure de développer des produits ou procédés nouveaux ayant un élément important de nouveauté (OCDE, 2010b).

**Figure 2.5. Innovateurs de produits nouveaux sur le marché avec et sans R-D, 2006**

En pourcentage d'entreprises innovantes selon leur situation en matière de R-D



Note : Pour l'Espagne, l'activité de R-D ne porte que sur l'année 2006.

Source : OCDE (2010), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris. D'après le projet de l'OCDE sur les microdonnées sur l'innovation.

## Le processus d'innovation est plus ouvert

La complexité et les coûts de l'activité d'innovation – notamment quand celle-ci se situe à la frontière – continuent d'augmenter. Certaines innovations résultent de la convergence de différents domaines et technologies (par exemple les sciences sociales, la microélectronique, l'ingénierie et les technologies des sciences du vivant) (chapitre 5). De telles innovations offrent la promesse de nouvelle valeur ajoutée, mais elles sont par nature risquées, puisque les modèles économiques sont incertains, les coûts sont élevés et que de nouveaux concurrents peuvent apparaître dans un environnement industriel très mouvant. Après des décennies de libéralisation des échanges, les marchés sont devenus plus globalisés, ce qui a ouvert de nouvelles opportunités tout en intensifiant le niveau de concurrence. Le cycle de vie de certains produits s'est raccourci ou est soumis à des contraintes du fait de l'intensification et de la mondialisation de la concurrence et du progrès technologique permanent, et les entreprises sont donc tenues d'innover plus rapidement et de développer plus efficacement des produits et des services.

Face à ces tendances, les entreprises éprouvent le besoin de s'associer pour partager les coûts, trouver des compétences complémentaires, avoir accès à différentes technologies et connaissances et collaborer dans le cadre d'un réseau d'innovation. Ces réseaux sont de plus en plus mondiaux et amènent les individus et les institutions à adopter une approche plus « ouverte » du processus d'innovation, dans lequel coexistent la collaboration et la concurrence. Les utilisateurs, notamment les fournisseurs et les utilisateurs finaux, influent aussi sur le processus d'innovation en façonnant et en stimulant la demande d'innovation sur le marché. Des études montrent qu'entre 10 % et 40 % des utilisateurs participent au développement et/ou à la modification de biens et de services (von Hippel, 2005). Ces utilisateurs sont le plus souvent des « précurseurs », c'est-à-dire qu'ils sont à la pointe du marché. L'innovation par les utilisateurs est souvent largement distribuée plutôt que concentrée, de sorte que les innovations se combinent et se complètent au sein de « communautés » d'innovation. Dans ces réseaux très directs et informels de coopération d'utilisateur à utilisateur, les utilisateurs s'entraident pour résoudre des problèmes et innover (Encadré 2.4).

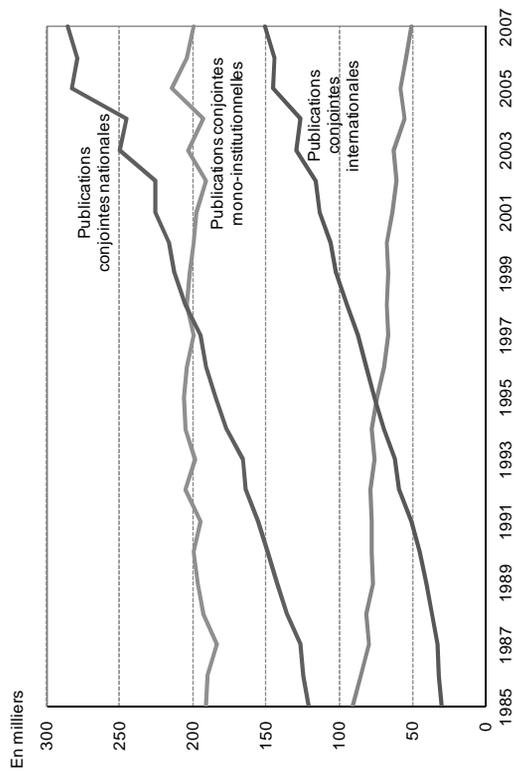
#### **Encadré 2.4. Innovation générée par les utilisateurs : logiciels en source libre**

Les projets concernant les logiciels en source libre sont des exemples de formes relativement bien développées et très performantes de communautés d'innovation fondées sur l'Internet, dans le cadre desquelles les innovations sont librement diffusées. Ils reposent sur une licence basée sur le copyright de manière à éviter les revendications privées de droits de propriété intellectuelle aussi bien pour les innovateurs en matière de logiciels comme pour ceux qui les utilisent, tout en préservant pour chacun l'accès libre à un patrimoine de code logiciel (O'Mahony, 2003). La source libre peut être définie comme une série de principes et de pratiques sur la façon de programmer du logiciel, dont le plus important est la libre disponibilité du code source. Ce n'est pas seulement le code source qui est important mais aussi le droit de l'utiliser.

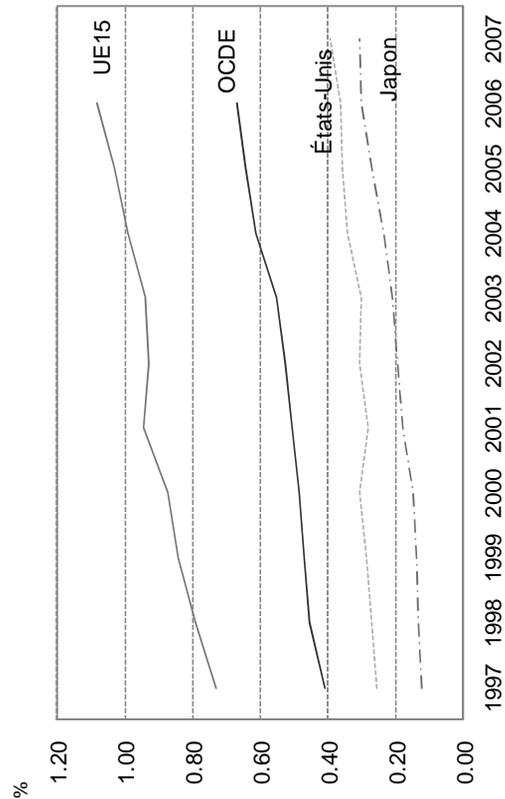
Les logiciels en source libre sont apparus initialement sans aucune implication d'entreprises (souvent à l'issue de recherches universitaires), les améliorations du code étant disponibles pour tous dans les mêmes conditions. Il s'agit d'un modèle communautaire de collaboration fondé sur un procédé qui ne permet pas à un contributeur, quel qu'il soit, de réclamer la propriété intellectuelle sur quelque portion que ce soit du code mis au point dans ce cadre. Plus récemment, les entreprises se sont aussi intéressées aux logiciels en source libre car elles estiment que la valeur qu'ils procurent en termes de création supplémentaire de droits de propriété intellectuelle peut-être supérieure à celle à laquelle elles renoncent. La tendance parmi les entreprises est d'adopter une approche hybride, combinant des modèles de propriété et de source libre, en créant des approches pour le développement et le marketing qui reflètent leurs modèles commerciaux qui ne cessent d'évoluer (OCDE, 2009d). Leurs stratégies consistent à associer les avantages du logiciel en source libre au contrôle de (certaines) connaissances propriétaires, en partageant les droits d'utilisation de la technologie et en mettant au point en collaboration une technologie nouvelle (West, 2003). Elles peuvent tirer profit d'un logiciel en source libre en vendant avec celui-ci l'installation, le service et le soutien, en « versionnant » le logiciel, en intégrant le logiciel dans d'autres parties de l'infrastructure informatique et en fournissant des compléments propriétaires (Chesbrough, 2003). Différents modèles technico-économiques peuvent être mis au point : par exemple, rendre certaines parties de la propriété intellectuelle librement accessibles afin de stimuler l'activité d'innovation autour de technologies de base et/ou complémentaires.

**Figure 2.6. La collaboration a augmenté**

Évolution de la coopération dans les articles scientifiques, 1985-2007



Évolution des flux de technologies par grandes régions, 1997-2007



Note : Les flux de technologie correspondent à la moyenne des recettes et paiements technologiques. Les variations des flux de technologie prennent en compte les flux intrazone pour l'UE-15 et l'ensemble de l'OCDE. Le Danemark, la Grèce, l'Islande et la Turquie sont exclus. Données en partie estimées.

Source: OCDE (2009), *Science, technologie et industrie* ; *Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.

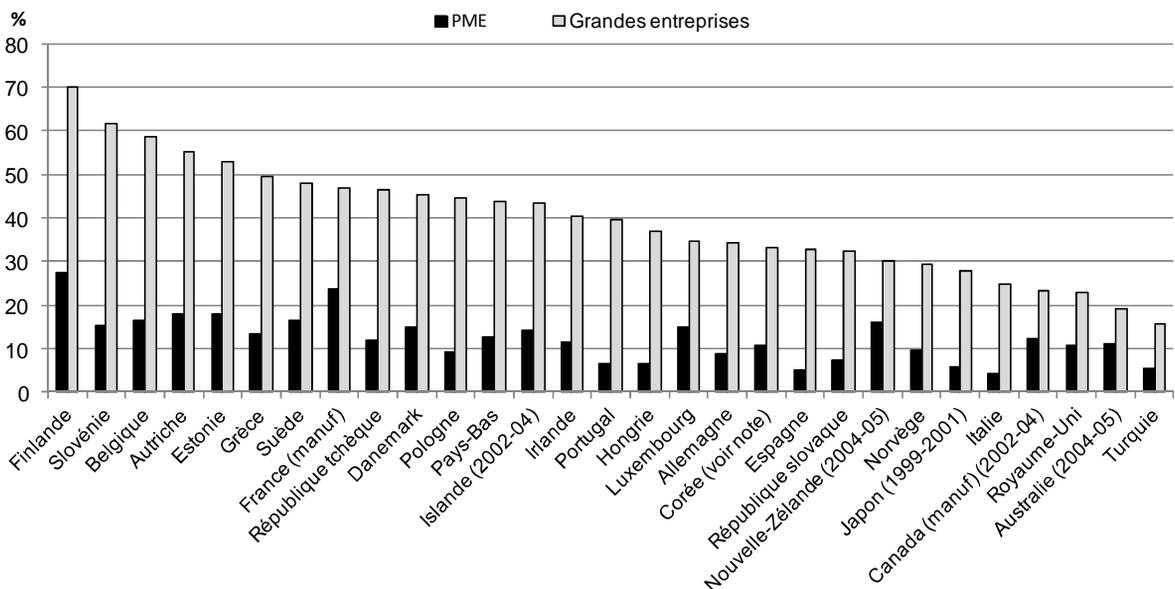
### *La collaboration est devenue une clé de l'innovation*

Confrontée à une concurrence mondiale de plus en plus vive, à l'augmentation des coûts et à l'intégration croissante de différentes technologies, de nombreuses entreprises collaborent avec des partenaires externes, aussi bien fournisseurs que clients ou universités, pour rester informées des évolutions, développer leur marché, tirer parti d'un plus vaste gisement d'idées et de technologies, accéder à des qualifications et des compétences spécifiques et mettre de nouveaux produits ou services sur le marché avant leurs concurrents. Une étude multipays de l'OCDE sur l'innovation au niveau des entreprises a montré que la collaboration constitue un élément important du processus d'innovation : dans 16 pays sur 18, les entreprises ayant collaboré pour l'innovation ont consacré davantage de dépenses à l'innovation que les autres. On peut en déduire que la motivation principale de la collaboration n'est pas de réaliser des économies, mais plutôt d'étendre la portée d'un projet ou de compléter les compétences de l'entreprise (OCDE, 2009a). Par ailleurs, les données disponibles suggèrent que la collaboration internationale a augmenté au fil du temps, qu'il s'agisse de collaboration scientifique ou de flux internationaux de connaissances (Figure 2.6).

Les grandes entreprises semblent beaucoup plus susceptibles de collaborer sur l'innovation que les petites et moyennes entreprises (PME) (Figure 2.7). Cela reflète peut-être le fait que les grandes entreprises ont un taux plus élevé de développement de nouveaux produits, de même qu'un accès plus aisé aux partenaires et davantage de ressources pour s'engager dans ce type de relations. De la même façon, les PME qui font partie d'un groupe ont tendance à collaborer plus souvent sur l'innovation que celles qui sont indépendantes, mais cette collaboration reste inférieure à celle des grandes entreprises (OCDE, 2010a).

**Figure 2.7. Entreprises collaborant dans des activités d'innovation, par taille, 2004-06**

En pourcentage de l'ensemble des entreprises



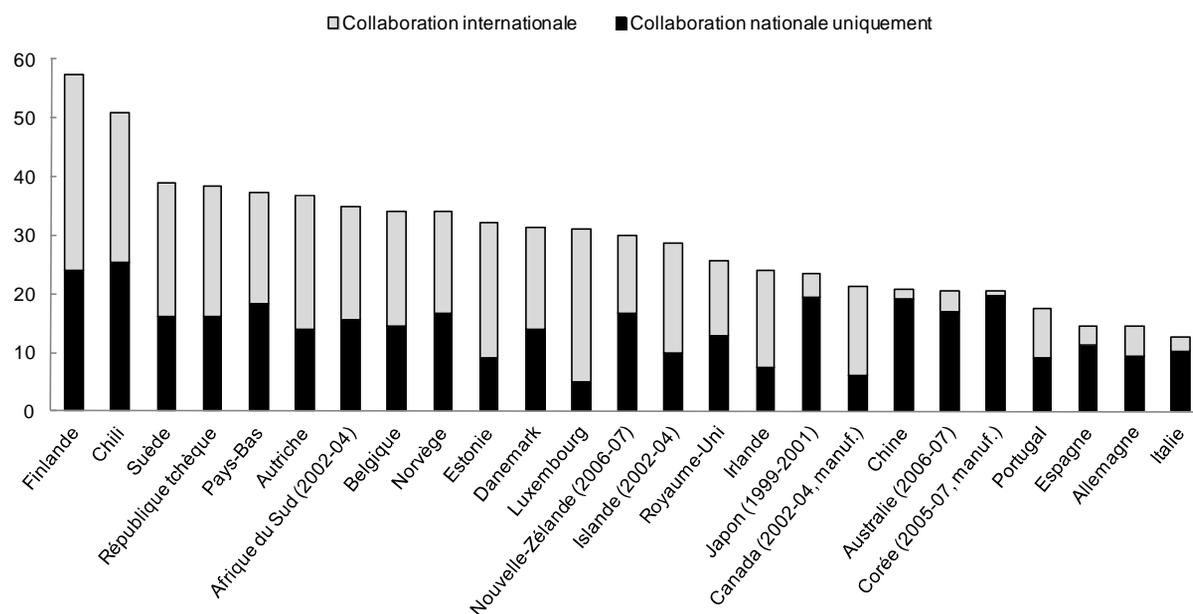
Notes : PME : 10-249 salariés pour les pays européens, l'Australie et le Japon (personnes employées); 10-99 pour la Nouvelle-Zélande, 10-299 pour la Corée, 20-249 pour le Canada. Les données portent sur la période 2004-06 ou les dernières années disponibles. Pour la Corée, 2002-04 pour le secteur manufacturier et 2000-02 pour les services.

Source : OCDE d'après Eurostat, ECI-2006 (avril 2009) et sources de données nationales.

Les résultats de l'Enquête communautaire sur l'innovation (ECI-2006) des Communautés européennes et d'autres enquêtes nationales sur l'innovation montrent que dans la plupart des pays les fournisseurs d'équipements, de matériaux et de composants ou de logiciels sont les partenaires les plus recherchés pour l'innovation, devant les clients ou les usagers. Bien que les universités et les instituts de recherche publics soient considérés comme une source précieuse de connaissances pour les activités d'innovation des entreprises, en particulier la recherche en amont et les activités d'exploration, ils ne représentent qu'une faible part des collaborations sur l'innovation. C'est en Finlande que les entreprises font état du taux de collaboration le plus élevé avec des établissements publics ou d'enseignement supérieur (15 %), alors que le taux correspondant n'est que de 2.4 % au Japon (OCDE, 2009a, p. 57). Toutefois, ces données indiquent uniquement l'existence d'une forme ou une autre de collaboration, mais non sa fréquence ou son intensité. Elles sont néanmoins significatives car l'innovation est le plus souvent incrémentale et prend la forme de changements à petite échelle qui ne nécessiteraient pas nécessairement ce type de collaboration avec les universités et les établissements de recherche publics. On note également une diversité considérable ; dans tous les pays pour lesquels on dispose de données, les grandes entreprises indiquent coopérer davantage que les PME avec des établissements publics ou d'enseignement supérieur.

**Figure 2.8. Entreprises participant à des collaborations étrangères et nationales sur des activités d'innovation, 2004-06**

En pourcentage des entreprises innovantes



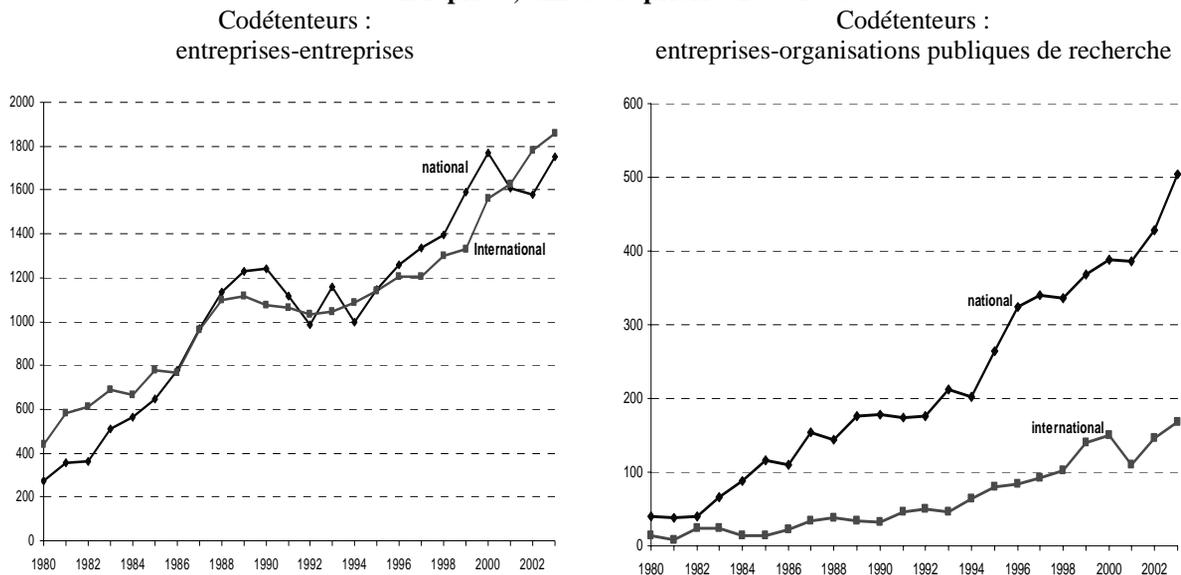
Note : Les données portent sur la période 2004-06 ou les dernières années disponibles.

Source : OCDE (2010), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris. D'après le projet de l'OCDE sur les microdonnées sur l'innovation.

Les différences entre branches sont également marquées. La collaboration sur l'innovation, quel que soit le type de partenaire, est importante dans le secteur manufacturier comme dans les services, malgré certaines différences entre les pays. Des industries comme la chimie, la pharmacie et les technologies de l'information et des communications (TIC) affichent généralement des taux élevés de coopération. Dans tous les pays à l'exception du Royaume-Uni, les entreprises manufacturières coopèrent davantage sur l'innovation que les entreprises de services (OCDE, 2009a, p. 57). Dans la majorité des pays, la collaboration avec des partenaires étrangers est au moins aussi importante que la coopération au plan national (Figure 2.8). Les entreprises des petites économies ouvertes sont davantage susceptibles de rechercher des partenariats à l'étranger pour trouver les compétences nécessaires à leurs projets innovants.

Le nombre des dépôts conjoints de brevets aux plans national et international par les entreprises auprès de l'Office européen des brevets (OEB) a progressé sensiblement au même rythme depuis 1980 pour s'établir à un niveau similaire (Figure 2.9). Comme avec les données tirées de l'Enquête communautaire sur l'innovation (ECI), la collaboration technologique mesurée par les co-attributions entre entreprises et institutions publiques de recherche (universités et organismes publics de recherche) semble moins fréquente mais elle progresse. Les demandes conjointes auprès de l'OEB entre entreprises et recherche publique concernent principalement des institutions d'un même pays (dépôts conjoints au plan national), bien que les dépôts conjoints aux plans tant national qu'international aient considérablement augmenté ces dernières années.

**Figure 2.9. Demandes auprès de l'OEB de plusieurs demandeurs dont au moins un appartient au secteur des entreprises, années de priorité 1980-2003**



Note : Il s'agit des demandes de brevets déposées au titre du Traité de coopération en matière de brevets (PCT), par date de priorité et pays de résidence du demandeur. Les secteurs institutionnels sont identifiés au moyen d'un algorithme élaboré par Eurostat et la Katholieke Universiteit Leuven. Les organisations publiques de recherche englobent le secteur gouvernemental, le secteur de l'enseignement supérieur et les hôpitaux.

Source : Base de données sur les brevets de l'OCDE, 2010.

### *L'innovation ouverte élargit l'accès à la connaissance*

Le degré d'ouverture de l'innovation diffère selon les entreprises et industries, en fonction de facteurs tels que l'importance de la technologie pour l'entreprise, la stratégie de l'entreprise ou les caractéristiques de la branche (OCDE, 2008b). Alors que traditionnellement les entreprises cherchent dans toute la mesure du possible à conserver leurs capacités de base (en matière de technologie et de marchés) et à les développer en interne, l'innovation ouverte peut être une alternative plus rapide et moins risquée à un développement interne, en particulier lorsque l'objectif est celui d'une diversification en termes de la technologie et/ou de marchés.

Les entreprises utilisent différentes méthodes pour acquérir des connaissances externes, qui peuvent prendre la forme de partenariats avec des tierces parties (alliances, coentreprises, développement conjoint, etc.) ou de l'acquisition/vente de connaissances (R-D sous contrat, achat, cession de licence). Les entreprises ont aussi de plus en plus recours à l'investissement en capital-risque pour trouver des partenaires externes susceptibles de commercialiser des innovations qui ne sont pas utilisées en interne (désinvestissement, cession d'actifs, essaimage). Cette approche plus ouverte de l'innovation, cependant, n'est pas sans coûts de transaction (par exemple, sourçage et transformation des nouvelles connaissances) ni même sans coûts financiers (par exemple acquisition de connaissance).

#### **Encadré 2.5. Innovation ouverte à l'échelle mondiale chez « Quilts of Denmark »**

Une partie de la stratégie d'innovation ouverte de Quilts of Denmark (l'une des 59 sociétés étudiées dans le projet de l'OCDE sur l'innovation ouverte) consiste à exploiter la connaissance disponible à l'échelle mondiale. Quilts of Denmark a ainsi collaboré avec la NASA pour optimiser son innovation en interne. Les couettes produites par Quilts of Denmark utilisent un savoir développé par des spécialistes du sommeil, qui avaient indiqué à Quilts of Denmark quels étaient les qualités réelles attendues des couettes, par exemple la régulation thermique pour limiter les insomnies. Quilts of Denmark avait donc travaillé sur une technologie de régulation de la température pour ses couettes, mais avec des résultats mitigés. Quilts of Denmark a alors lu dans une revue scientifique que la NASA avait résolu ce problème et inventé une technologie appelée TemptraKON®. Contactée par Quilts of Denmark, la NASA a été étonnée de voir qu'une petite entreprise du Danemark s'intéressait à sa technologie et elle s'est déclarée disposée à partager ses connaissances. Il a toutefois fallu à Quilts of Denmark deux semaines pour trouver la bonne personne à la NASA, ce qui montre que la persévérance est importante.

La NASA cède des droits sur certaines technologies qui peuvent être utilisés à des fins pacifiques. La NASA reçoit des fonds publics pour la recherche, mais en retour, les technologies doivent être utilisées pour améliorer la qualité de la vie sur Terre. La société Outlast avait acquis les droits sur la technologie en question pour l'utiliser dans des matériaux d'isolation de l'habitat. Quilts of Denmark a donc contacté Outlast et les deux entreprises sont convenus d'un développement conjoint. En substance Outlast a conservé les droits pour les matériaux d'isolation et Quilts of Denmark a reçu les droits pour les couettes et les oreillers en duvet. Toutefois, la technologie de la NASA ne pouvait pas être utilisée directement dans les couettes de Quilts of Denmark, car elles sont en matériaux souples alors que le produit technologique inventé par la NASA était très rigide. La modification de la technologie a nécessité un long projet de développement avec Outlast. Un fabricant de parkas et d'anoraks dispose maintenant d'une licence d'exploitation de la technologie détenue par Quilts of Denmark.

Source : OCDE (2008), *Open Innovation in Global Networks*, OCDE, Paris.

Un des avantages les plus évidents de l'innovation ouverte est le beaucoup plus vaste gisement d'idées et de technologies dans lequel puiser (Encadré 2.5). Les entreprises disposent ainsi d'un moyen d'explorer de nouvelles opportunités de croissance avec moins de risques et plus de souplesse et de réactivité pour un coût qui peut être moindre. L'innovation ouverte non seulement augmente la rapidité d'exploitation des idées et permet l'appropriation de leur valeur économique par l'acquisition de licences ou l'externalisation des idées non exploitées, mais elle crée aussi un sentiment d'urgence chez les innovateurs internes pour qu'ils utilisent ou perdent les connaissances et technologies disponibles en interne.

Lorsque les entreprises recherchent des sources externes d'innovation en puisant dans les connaissances des instituts de recherche, des entreprises et des marchés adjacents, elles ont tendance à rechercher des technologies ou des produits spécifiques plutôt qu'à collaborer avec des entreprises spécifiques. Le recours à des sources externes d'innovation est aussi motivé par le souci d'accroître le nombre d'idées pour de nouveaux projets, d'attirer et de conserver du personnel qualifié, et d'accroître le financement externe des idées et du développement technologique (OCDE, 2008b).

Les résultats des enquêtes sur l'innovation pour la période 2004-06 montrent que chez 10 % à 20 % des innovateurs les nouveaux produits ou procédés ont été essentiellement développés par autrui. Certaines de ces entreprises effectuaient de la R-D en interne, ce qui indique qu'elles sous-traitent le développement de nouveaux produits ou procédés non parce qu'elles manquent de capacités internes, mais par volonté de trouver des compétences complémentaires (OCDE, 2010a).

L'innovation ouverte a aussi des inconvénients, tels que le surcoût de la gestion de la coopération avec des partenaires extérieurs, la perte de contrôle, l'impact négatif sur la flexibilité de l'entreprise, la dépendance à l'égard d'intervenants extérieurs, et les éventuels comportements opportunistes de certains partenaires. La gestion des ressources humaines et la gestion des différents partenaires sont un aspect important de l'innovation ouverte, car le succès dépend souvent de la participation des partenaires extérieurs aux activités d'innovation de l'entreprise. L'innovation ouverte peut rendre la gestion de l'innovation plus complexe et peut se traduire par la perte de certaines compétences et une plus grande dépendance à l'égard des acteurs extérieurs. La gestion efficace de la propriété intellectuelle (PI) est cruciale, non seulement pour identifier les connaissances externes utiles, mais surtout pour exploiter la propriété intellectuelle propre de l'entreprise afin de créer de la valeur. Le développement de réseaux et de marchés de la connaissance et de mécanismes de collaboration pour la gestion de la propriété intellectuelle, sont prometteur pour stimuler l'innovation ouverte. Ces questions sont examinées plus en détail au chapitre 5.

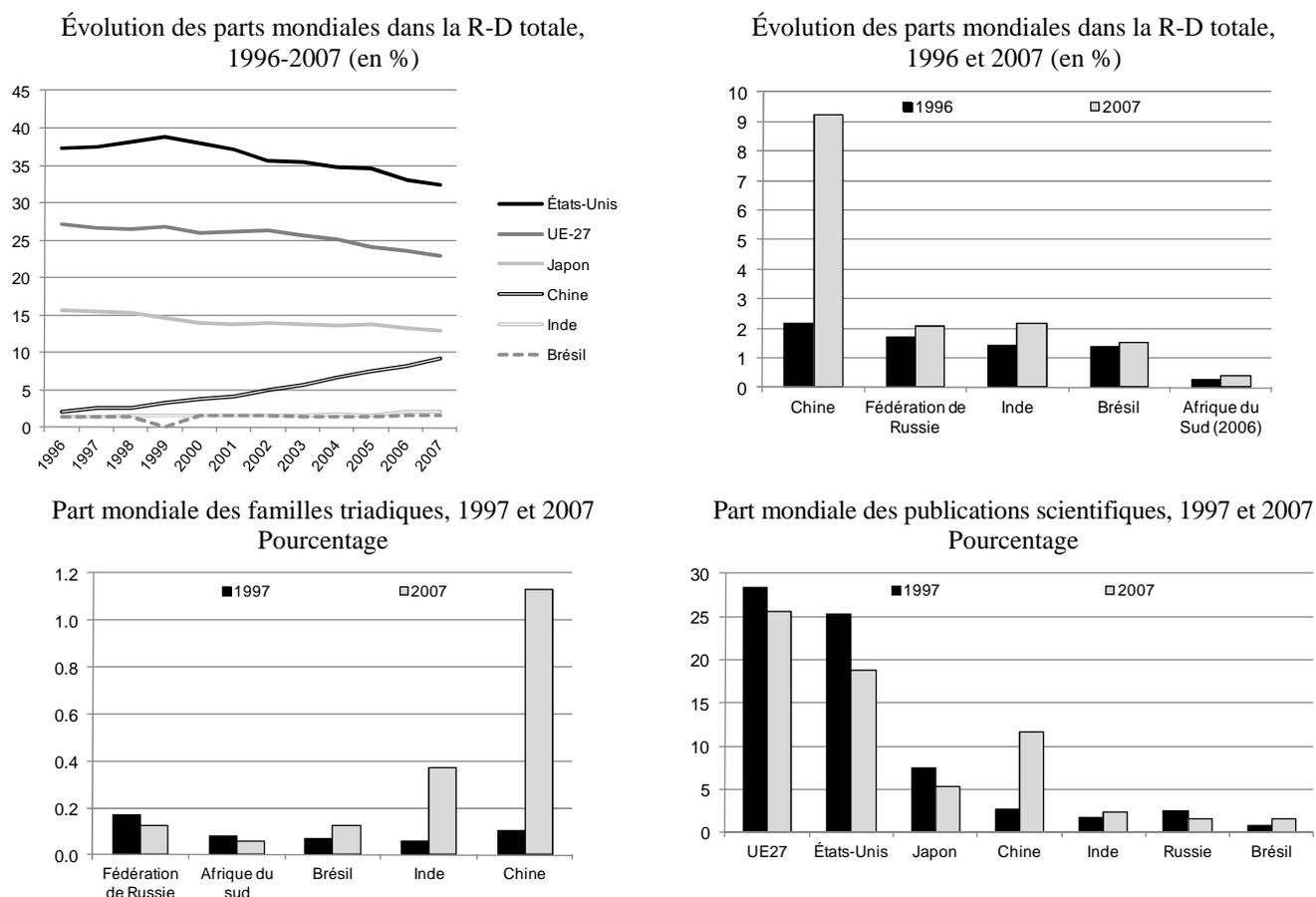
## La géographie de l'innovation s'élargit

### *De nouveaux acteurs mondiaux sont apparus*

Les modalités de la R-D, de l'activité scientifique et de l'innovation à l'échelle mondiale évoluent et de nouveaux acteurs sont apparus. La croissance rapide de la Chine s'est accompagnée d'une progression spectaculaire des dépenses de R-D et de l'emploi dans la R-D, et les objectifs futurs de la Chine concernant son intensité de R-D donnent à penser que la croissance va se poursuivre. Plus généralement, la présence accrue des économies des BRICS (Brésil, Fédération de Russie, Inde, Chine et Afrique du Sud) dans la science, la technologie et l'innovation est le signe de changements dans la composition

géographique de l'activité scientifique et technologique au plan mondial (Figure 2.10). Il est à noter qu'au Brésil, en Chine et en Afrique du Sud la proportion de brevets correspondant à des co-inventions internationales a diminué au cours des dix dernières années, ce qui peut être aussi le signe que ces pays renforcent leurs capacités technologiques nationales.

**Figure 2.10. Évolutions mondiales de la R-D dans les grandes régions de l'OCDE et dans certaines économies non membres**



*Note:* Les dénombrements de brevets sont basés sur la date de priorité la plus ancienne, la résidence de l'inventeur et les comptages fractionnels. Les chiffres proviennent essentiellement de la base mondiale de statistiques sur les brevets de l'OEB (septembre 2009).

*Source :* Les chiffres sur la R-D sont basés sur les données de 79 pays non membres de l'OCDE (institut de statistique de l'UNESCO) et de 30 pays membres de l'OCDE (Base de données de l'OCDE sur les principaux indicateurs de science et de technologie, 2009/2) ; OCDE, base de données sur les brevets, 2010 ; et Scopus Database 2009.

Les capacités scientifiques se renforcent également fortement dans certains pays émergents. Sur la période 1996-2007, les articles scientifiques émanant des BRIICS (Brésil, Fédération de Russie, Inde, Indonésie, Chine et Afrique du Sud) ont plus que triplé, tandis que ceux en provenance de l'Amérique latine ont doublé. La progression a également été forte en Corée et en Turquie, avec une production qui a plus que triplé. Si la publication d'articles scientifiques reste concentrée dans quelques pays, la part dans les publications scientifiques mondiales a diminué au Japon, dans l'UE27 et aux États-Unis.<sup>5</sup>

### *La R-D se mondialise par une multitude de canaux*

Parallèlement à ces tendances, on note la poursuite de l'internationalisation de la R-D, dont le rythme s'accélère et la diffusion s'étend. Jusqu'à une date récente, les capacités de R-D des entreprises étaient moins mondialisées que des activités comme le marketing et la production. Les entreprises externalisent de plus en plus la R-D vers d'autres pays, à la fois pour rapprocher la R-D des marchés mais aussi pour acquérir des capacités technologiques, exploiter des centres de connaissances de plus en plus multidisciplinaires, réduire les coûts de R-D et avoir accès à un capital humain hautement qualifié (OCDE, 2008c).

Bien que les investissements de R-D restent concentrés aux États-Unis, dans l'Union européenne et au Japon, la part des économies non-membres augmente. En 2007, la part des trois principales régions de l'OCDE dans le total des dépenses de R-D est restée stable autour de 42 % pour les États-Unis, 30 % pour l'UE et 17 % pour le Japon.<sup>6</sup> La part des pays non-membres de l'OCDE pour lesquels des données sont disponibles a représenté environ 20 % des dépenses globales de R-D (exprimées en USD courants sur la base des PPA), contre 15 % en 2003. La Chine entre pour environ la moitié dans la part des pays non-membres de l'OCDE et elle occupe le troisième rang mondial, derrière les États-Unis et le Japon, mais devant les différents États membres de l'UE.

La plupart des gouvernements de l'OCDE reconnaissent que le meilleur moyen de bénéficier des réseaux mondiaux d'innovation consiste à renforcer les capacités d'innovation nationales et valoriser les compétences locales afin de promouvoir l'innovation locale mais aussi d'attirer les personnels de valeur étrangers et les investissements directs étrangers liés à la R-D. Les pays de l'OCDE sont encore dans la phase d'adaptation de leurs cadres politiques nationaux à un système d'innovation plus global, par exemple en favorisant les financements transfrontières de la recherche et l'internationalisation du secteur de l'enseignement supérieur (OCDE, 2008d).

Les entreprises multinationales jouent un rôle majeur dans l'investissement dans la R-D et le dépôt de brevets dans certaines économies émergentes (OCDE, 2008c). L'évolution du paysage mondial de la R-D est également illustrée par la croissance de la R-D en provenance de l'étranger (d'entreprises privées, d'institutions publiques ou d'organisations internationales), laquelle a représenté par exemple en 2006 environ 10% des dépenses totales de R-D des entreprises de l'UE27. Le poids des multinationales étrangères dans l'économie et la production nationale de technologie semblent jouer un rôle à cet égard. Dans la plupart des pays, le financement de la R-D des entreprises en provenance de l'étranger est principalement assuré par d'autres entreprises.

Dans la plupart des pays de l'OCDE, la part des filiales étrangères dans la R-D industrielle augmente, du fait que des entreprises étrangères rachètent des entreprises locales effectuant de la R-D (via par exemple des fusions-acquisitions) ou créent de nouvelles filiales. Pour les pays sur lesquels on dispose de données, les deux tiers environ du financement en provenance d'entreprises étrangères correspondent à un financement intra-groupe (OCDE, 2009c).

L'expansion des marchés mondiaux a également été un moteur pour promouvoir l'innovation et les gains de productivité (OCDE, 2008e). Les progrès réalisés dans la réduction des tarifs douaniers, le démantèlement des barrières non tarifaires et la libéralisation des marchés de capitaux ont augmenté les possibilités d'échanges et d'investissement international. Cela renforce la pression concurrentielle et augmente la taille des marchés accessibles aux innovateurs, tout en facilitant la diffusion des

connaissances, des technologies et des nouvelles pratiques commerciales. Les progrès technologiques des TIC ont contribué à rendre possible la segmentation de la chaîne de valeur et la dispersion de la production de biens et de services entre les pays (encadré 2.6) (OCDE, 2008f). Cela profite aux pays à faible revenu tout autant qu'aux BRICS.

#### **Encadré 2.6. Le secteur des TIC, l'Asie et la mondialisation**

Avec la modification de la géographie de l'industrie technologique, l'Asie est devenue un élément essentiel de la chaîne mondiale de valeurs dans le secteur des TIC. La plupart des entreprises multinationales utilisant l'Asie comme centre de production et d'assemblage, la Chine a dépassé les États-Unis en termes d'exportations de TIC. L'Asie est aussi en train de gagner du terrain pour la localisation d'activités des entreprises à plus forte valeur ajoutée comme la R-D — phénomène qui concerne aussi bien les entreprises étrangères que, de plus en plus, les entreprises nationales. Des entreprises asiatiques comme Huawei (Chine) ou Tata Consultancy (Inde) se classent aux premiers rangs des entreprises TIC en termes de chiffres d'affaires. En Asie, les sommes dépensées au niveau national au titre de la R-D et les efforts investis dans le dépôt de brevets internationaux sont impressionnants. En 2008, Samsung a dépensé plus au titre de la R-D qu'Intel. L'Asie devient aussi une cible pour de nouvelles collaborations en faveur de l'innovation, à la fois en Asie (par exemple, codéveloppement de supports de stockage optique par Samsung et Toshiba) et entre des entreprises TIC de l'OCDE et des partenaires asiatiques. Les entreprises et les universités chinoises et indiennes sont devenues des partenaires de recherche stratégiques pour les entreprises TIC de l'OCDE (par exemple, Ericsson et China' Datang Telecom pour les nouveaux protocoles 3G ; Microsoft et la société indienne Infosys pour les logiciels ERP ; Yahoo et Tata pour l'informatique en nuage). Quelques alliances se constituent également entre des entreprises TIC indiennes et chinoises (essentiellement dans le domaine des logiciels et des services TIC) et entre des entreprises TIC russes et chinoises.

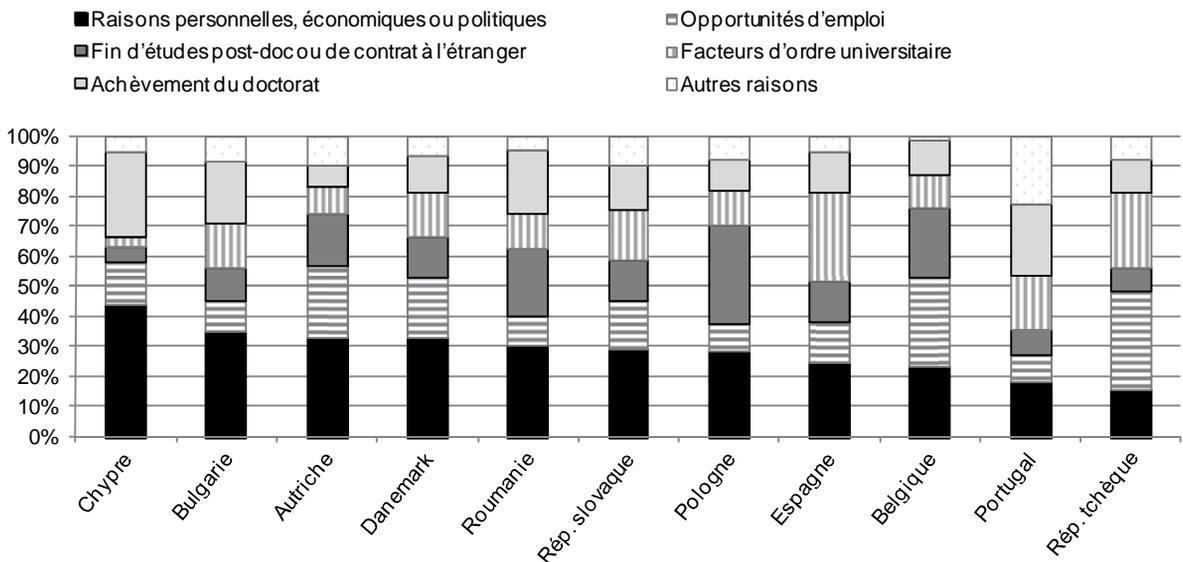
Source : OCDE (2008), *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.

#### ***La concurrence mondiale s'intensifie pour attirer le personnel de valeur***

Un autre élément clé en toile de fond de la mondialisation de l'innovation est la mobilité internationale des travailleurs hautement qualifiés et la concurrence mondiale croissante pour attirer le personnel de talent (OCDE, 2008g). Alors que la mobilité contribue à l'innovation par la création et la diffusion de connaissances à la fois codifiées et tacites, les migrations jouent un rôle important dans la formation de main-d'oeuvre qualifiée dans l'ensemble de la zone de l'OCDE, à mesure qu'augmente le nombre des économies participant à la R-D et à l'activité d'innovation. L'industrie privée comme les universités sont à la recherche de personnels étrangers pour tirer parti de leurs connaissances ou aptitudes particulières, de leurs compétences linguistiques et de leur connaissance des marchés étrangers.

Divers facteurs contribuent aux mouvements de travailleurs hautement qualifiés. Outre les incitations économiques, comme les perspectives d'une meilleure rémunération et progression de carrière et d'accès à un meilleur financement de la recherche, les travailleurs mobiles sont également attirés par des infrastructures de recherche de meilleure qualité, l'opportunité de travailler avec des scientifiques de grand renom et la liberté du débat. Moins sensibles aux possibles mesures gouvernementales, mais néanmoins importants, sont les liens familiaux ou personnels qui peuvent rendre telle ou telle destination plus attrayante pour certaines personnes (Figure 2.11).

**Figure 2.11. Raisons avancées par les ressortissants nationaux titulaires d'un doctorat pour expliquer leur retour dans leur pays d'origine, 2006**



Note : Titulaires d'un doctorat obtenu sur 1990-2006 (doctorat obtenu sur 1987-2005 pour le Danemark; chiffres 2005 pour la Belgique et le Danemark).

La note suivante est publiée à la demande de la Turquie : Les informations figurant dans ce document et faisant référence à « Chypre » concernent la partie méridionale de l'île. Il n'y a pas d'autorité unique représentant à la fois les Chypriotes turcs et grecs sur l'île. La Turquie reconnaît la République Turque de Chypre Nord (RTCN). Jusqu'à ce qu'une solution durable et équitable soit trouvée dans le cadre des Nations Unies, la Turquie maintiendra sa position sur la « question chypriote ».

La note suivante est publiée à la demande de tous les États de l'Union européenne membres de l'OCDE et de la Commission européenne : La République de Chypre est reconnue par tous les membres des Nations Unies sauf la Turquie. Les informations figurant dans ce document concernent la zone sous le contrôle effectif du gouvernement de la République de Chypre.

Source: L. Auriol (2010), « Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns », Document de travail STI 2010/4, OCDE, Paris.

Bien que les preuves de l'impact direct de la mobilité internationale sur l'innovation soient limitées, certaines données suggèrent que les immigrants contribuent fortement aux demandes de brevets et à la création d'entreprises technologiques. Les travailleurs mobiles apportent souvent « l'étincelle » à l'origine de nouvelles inventions ; ainsi plus de la moitié des entreprises nouvelles de la Silicon Valley ont compté un ou plusieurs immigrants parmi leurs fondateurs clés. Des études de plusieurs pays mettent en évidence une tendance au développement du coautorat international dans les articles universitaires, tandis que d'autres études donnent à penser que l'impact du travail collaboratif, mesuré par le nombre de citations, est supérieur à l'impact moyen du travail exclusivement national. Certaines économies émergentes ont également bénéficié de diasporas vastes et bien instruites qui les ont aidées à renforcer leur innovation et leur croissance à travers les retours de personnes ou de flux de capital-risque vers les pays d'origine (OCDE, 2008g).

La mobilité conduit à une internationalisation et une intégration plus poussées du marché du travail, et la concurrence pour attirer les éléments prometteurs influe désormais sur les initiatives en matière de politique d'innovation à travers le monde. Les sommes de plus en plus importantes consacrées à la R-D et aux ressources en capital humain dans les pays non-membres de l'OCDE, conjuguées à l'internationalisation croissante des activités des entreprises technologiques, donnent à penser que les perspectives qui s'offrent aux personnes prêtes à s'expatrier vont continuer de croître (voir le chapitre 3).

## Tirer parti à l'échelon local de l'innovation mondiale

Le processus d'innovation s'élargissant et devenant plus ouvert et collaboratif, les systèmes d'innovation ont acquis une dimension mondiale et des réseaux mondiaux d'innovation sont apparus. Le défi pour les gouvernements consiste à rejoindre et exploiter ces réseaux mondiaux pour accéder à des connaissances nouvelles et de nouveaux marchés tout en générant de la valeur au niveau local. Compte tenu de la fluidité avec laquelle les individus et les entreprises peuvent se déplacer, cela est de plus en plus difficile. Les personnes et les entreprises sont attirées ou dissuadées principalement par des facteurs locaux. Pour les entreprises innovantes, le facteur le plus important est l'accès aux marchés et au capital humain. Pour les individus, c'est l'offre de possibilités en termes par exemple d'emploi, d'éducation et de qualité de vie.

Les responsables politiques cherchent des moyens de mieux ancrer l'investissement local. Parmi les points de départ possibles figurent les services locaux, qui sont une composante de plus en plus vitale de l'ensemble des activités constituant le système d'innovation. Des services tels que la maintenance de réacteurs d'avion ou l'installation et la configuration de réseaux informatiques permettent de générer de la valeur au niveau local. Les services proches des utilisateurs sont de plus en plus indispensables pour rester à la pointe de l'innovation et permettre à des industries « matures » comme la chaussure ou la sidérurgie de demeurer compétitives. Le problème pour les responsables politiques est que l'innovation dans les services est mal comprise et souvent invisible ou de nature non technologique, et qu'elle est donc mal prise en charge par les politiques existantes.

Les établissements d'enseignement supérieur peuvent jouer un rôle important à la fois en formant et en attirant le capital humain nécessaire à l'innovation. Ils peuvent remplir le rôle essentiel d'institutions « trait d'union » entre les acteurs - entreprises, administrations et pays – dans des systèmes d'innovation plus ouverts et plus vastes. Ils apportent également une contribution importante à la qualité de vie, qui peut attirer des travailleurs hautement qualifiés du monde entier. Ils peuvent être des points d'ancrage pour des pôles d'activités innovantes participant à des réseaux mondiaux, tout en enracinant la valeur au niveau local. Le défi pour l'action publique est de faire en sorte que les universités soient vues comme des rouages essentiels de la machine à innover, caractérisés par l'indépendance, l'esprit de compétition et l'esprit d'entreprise et la flexibilité.

### *La situation géographique compte pour l'innovation et certaines régions deviennent des centres d'innovation*

Le lien entre l'innovation et la croissance est reconnu depuis longtemps, mais ce n'est que récemment que la façon dont il affecte la performance régionale est apparue plus clairement. L'analyse des données régionales montre que l'innovation influe positivement sur les taux de croissance régionaux (OCDE, 2009e). L'intérêt porté à l'innovation régionale a été renforcé par le fait que certains lieux semblent utiliser les actifs et les investissements liés à l'innovation de manière plus efficace que d'autres. De nombreuses entreprises de premier plan dans des industries à forte intensité de connaissances comme les TIC et les sciences du vivant sont apparues dans un nombre limité de régions qui semblent offrir un environnement particulièrement propice à l'innovation des entreprises. Cela donne à penser que la géographie reste importante, et que les moteurs du changement économique, en particulier la mondialisation et les progrès technologiques, ne conduisent pas nécessairement à une « uniformisation » de l'économie mondiale. De plus, certains innovateurs concentrent davantage leur attention sur les domaines dans lesquels ils pensent avoir un avantage concurrentiel. Le paysage de l'innovation n'est pas

une plaine uniforme, il est de plus en plus parsemé de « pitons », certains acteurs se spécialisant sur des aspects spécifiques du processus d'innovation. D'où un rôle croissant pour les régions. Alors que les entreprises peuvent accéder à des facteurs de production depuis n'importe où dans le monde, la connaissance locale conserve sa pertinence. C'est la raison pour laquelle les décideurs politiques des autres régions cherchent à reproduire ou à favoriser les conditions environnementales positives qu'offrent ces régions.

Bien que la R-D et les brevets soient des indicateurs imparfaits de l'innovation, ils font apparaître de grandes disparités régionales et une concentration spatiale des produits de l'innovation. Si des villes-régions innovantes comme San Diego, Boston, Stockholm ou Eindhoven déposent chaque année plus de 400 brevets par million d'habitants, d'autres grandes villes en déposent moins de la moitié. Plus d'un tiers des régions de l'OCDE déposent moins de dix brevets par million d'habitants et par an. Comme le montre le tableau 2.1, ces régions tendent à investir dans la R-D un pourcentage moindre de leur PIB régional, leurs entreprises font moins de R-D et leur part dans l'emploi total des secteurs de haute technologie est moindre. Ce qui pose un défi pour les politiques publiques : comment la politique de l'innovation doit-elle être conçue et ciblée pour être pertinente et efficace dans différents contextes, en particulier lorsque la R-D et les innovations brevetées représentent une part négligeable de l'activité d'innovation des entreprises implantées dans ces régions. Une possibilité est d'augmenter la capacité d'assimilation des entreprises, par exemple, par la formation technique du personnel-clé auprès des institutions d'enseignement régionales.

**Tableau 2.1. Corrélations entre les dépôts de brevets et d'autres indicateurs de l'innovation**

| Nbre de brevets par million, catégorie | Nombre de régions dans la catégorie | En % de l'ensemble des régions | Dont % des régions qui sont des régions rurales | Dépenses moyennes de R-D en % du PIB | Emploi moyen dans les secteurs de haute technologie |
|--|-------------------------------------|--------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| 0-10                                   | 112                                 | 33.43                          | 46.43   | 0.57                                 | 23.26   |
| 10-50                                  | 52                                  | 15.52                          | 44.23   | 1.57                                 | 28.52   |
| 50-250                                 | 85                                  | 25.37                          | 41.18   | 1.63                                 | 37.50   |
| 250 +                                  | 86                                  | 25.67                          | 18.60   | 2.41                                 | 43.24   |

Source : Base de données régionale de l'OCDE 2006.

Ces performances évoluent lentement mais, ces dernières années, certaines régions ont enregistré des améliorations importantes. Dans certaines régions, des industries traditionnelles servent de socle à des innovations qui débouchent sur des activités nouvelles. Les régions de Turin (Italie) ou de Göteborg (Suède), par exemple, ont pu s'appuyer sur des décennies de spécialisation dans la construction automobile pour fournir les bases techniques nécessaires aux industries des matériaux de pointe et des technologies de capteurs appliquées aux transports routiers, respectivement. Certaines régions (comme la Catalogne et le Pays basque en Espagne et la Floride aux États-Unis) sont passées de modestes à de fortes performances d'après les indicateurs de l'innovation liée à la recherche. D'autres régions autrefois faiblement impliquées dans ce type d'activités (par exemple l'Andalousie et la Galice en Espagne et plusieurs régions d'Europe orientale) deviennent plus intégrées dans les activités à forte intensité de savoir et de recherche. Inversement, certaines régions de pointe, en particulier aux États-Unis et en Scandinavie, ont vu leur position régresser en valeur relative. En dépit du déplacement relatif tout récent de l'investissement lié à l'innovation vers des régions spécifiques

d'Asie (en Inde et en Chine, par exemple), certaines régions de l'OCDE font des efforts considérables pour améliorer leur niveau d'investissement ou enregistrent des améliorations des résultats de leur effort d'innovation (OCDE, 2008h).

## Principales constatations

Ce chapitre met en lumière certains aspects clés de l'innovation aujourd'hui. Tout d'abord, il insiste sur une conception large de l'innovation, englobant la R-D, mais aussi des activités non technologiques comme le changement organisationnel et le marketing. Il reconnaît que l'innovation naît dans une diversité de contextes, dans des secteurs non seulement de haute technologie mais aussi de faible technologie, dans les économies basées sur l'exploitation de ressources et dans les industries de service. Dans cette optique, l'innovation imprègne toute la société, depuis les individus et les communautés d'utilisateurs jusqu'aux entreprises et aux prestataires publics de services à la collectivité comme l'enseignement et la santé. Ce n'est pas simplement la création de connaissances ou de technologies nouvelles grâce à la R-D, mais aussi leur application, au sens large. Ce chapitre insiste également sur la nature ouverte de l'innovation, le rôle de la collaboration et la notion émergente de la co-innovation.

Le chapitre rappelle également que même si de nouveaux acteurs mondiaux tels que les BRICS sont apparus, les capacités d'innovation restent concentrées autour de certains pôles d'activités et zones géographiques. De ce fait, les politiques locales et régionales sont importantes pour relier ces foyers d'innovation aux chaînes de valeur et réseaux mondiaux et faire en sorte que l'innovation procure des retombées nationales. Enfin, l'innovation, telle qu'elle est comprise aujourd'hui, ouvre un champ plus vaste aux politiques d'innovation et exige une coordination et de nouveaux mécanismes institutionnels qui ne se limitent plus aux ministères scientifiques et technologiques et appellent une approche pangouvernementale. La capacité des décideurs à élaborer et mettre en œuvre des politiques visant à soutenir l'innovation dans ce nouveau contexte dépendra aussi de l'enrichissement de la base des éléments de preuve, grâce notamment à l'utilisation créative des indicateurs d'innovation existants et au développement d'indicateurs supplémentaires pour la conception et l'évaluation des interventions publiques.

## *Notes*

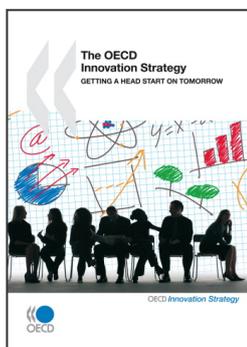
1. Les indicateurs de microdonnées au niveau de l'entreprise rendent compte du comportement individuel des entreprises. Celles-ci diffèrent dans les activités d'innovation (exécution de R-D, collaboration, etc.) et le type d'innovation qu'elles réalisent (produit, procédé, organisationnelle, marketing). Les microdonnées permettent de combiner les réponses à un certain nombre de questions et de définir des profils d'innovation des entreprises qu'il ensuite possible d'agrèger au niveau du pays.
2. Soit un montant équivalent à environ 29 % du PIB des États-Unis en 2005, ou à environ 12 % du stock de capital des entreprises des États-Unis.
3. Les pays ne procèdent pas tous à des enquêtes sur l'innovation et certains n'ont pas participé au projet de l'OCDE de microdonnées sur l'innovation. Ainsi, les États-Unis ne font pas d'enquête sur l'innovation, et ils ne figurent donc pas dans les graphiques qui utilisent des données d'enquêtes sur l'innovation.
4. Calculs tirés de la base de données ANSKILL de l'OCDE, 2008.
5. Calculs de l'OCDE, d'après la base de données SCORPUS.
6. OCDE, Base de données sur les principaux indicateurs de science et de technologie – 2009/1.

## *Références*

- Auriol, L. (2010), « Careers of Doctorate Holders: Employment and Mobility Patterns », *Document de travail STI 2010/4*, Direction de la science, de la technologie et de l'industrie, OCDE, Paris.
- Australian Bureau of Statistics [ABS] (2006a), *Innovation in Australian Business*, Catalogue 8158.0, Canberra.
- ABS (2006b), *Patterns of Innovation in Australian Businesses*, Catalogue 8163.0, Canberra.
- Barnes, P. et A. McClure (2009), « Investments in Intangible Assets and Australia's Productivity Growth », Productivity Commission Staff Working Paper, Canberra.
- Bloom, N., R. Sadun et J. Van Reenen (2007), « Americans Do I.T. Better: US Multinationals and the Productivity Miracle », *NBER Working Paper* n° 13085, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- Bresnahan, T.F., E. Brynjolfsson et L.M. Hitt (2002), « Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-Level Evidence », *The Quarterly Journal of Economics*, vol. 117(1), pp. 339-376.
- Chesbrough, H. (2003), *Open Innovation*, Harvard Business Press, Boston, Massachusetts.
- Commission européenne (2009), *2009 EU Industrial R&D Investment Scoreboard*, Centre commun de recherche (CCR) et DG RTD, Communautés européennes, Luxembourg, novembre.
- Corrado, C., C. Hulten et D. Sichel (2009), « Intangible Capital and US Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, 55(3), septembre, pp. 661-685.
- Crépon, B., E. Duguet et J. Mairesse (1998), « Research, Innovation, and Productivity: An Econometric Analysis at the Firm Level », *Economics of Innovation and New Technology*, vol. 7(3), pp. 115-156.
- Crespi, G., C. Criscuolo et J.E. Haskel (2006), « Information Technology, Organizational Change and Growth: Evidence from UK firms », *CEPR Discussion Paper* n° 6105.
- Edquist, H (2009), « How Much Does Sweden Invest in Intangible Assets », *IFN Working Paper* n° 785, Research Institute of Industrial Economics. Stockholm.
- Fagerberg, J. (2005), « Innovation: A Guide to the Literature », in J. Fagerberg, D. Mowery and R. Nelson (eds.), *The Oxford Handbook of Innovation*, Oxford University Press, Oxford.
- Fukao, K., T. Miyagawa, K. Mukai, Y. Shinoda and K. Tonogi (2009), « Intangible Investment in Japan: Measurement and Contribution to Economic Growth », *Review of Income and Wealth*, vol. 55(3), pp. 717-736.
- Griliches, Z. et A. Pakes (1980), « Patents and R and D at the Firm Level: A First Look », *NBER Working Paper* n° 0561, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.

- Hall, B.H., J. Mairesse et P. Mohnen (2009), « Measuring the Returns to R&D », *NBER Working Paper* n° 15622, National Bureau of Economic Research, Cambridge, Massachusetts.
- Jaumotte, F. et N. Pain (2005), « Innovation in the Business Sector », *Document de travail du Département des affaires économiques* n° 459, OCDE, Paris.
- Marrano, G.M., J.E. Haskel et G. Wallis (2009), « What Happened to the Knowledge Economy? ICT, Intangible Investment and Britain's Productivity Record Revisited », *Review of Income and Wealth*, vol. 55(3), pp. 686-716.
- OCDE (1991), *Technology and Productivity: The Challenge for Economic Policy*, OCDE, Paris.
- OCDE (1992), *La technologie et l'économie : Les relations déterminantes*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008a), *OECD Reviews of Innovation Policy: Norway*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008b), *Open Innovation in Global Networks*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008c), *The Internationalisation of Business R&D: Evidence, Impacts and Implications*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008d), *Science, technologie et industrie : Perspectives de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008e), « Innovation without Borders: The Role of Trade in Innovation », *OECD Journal: General Papers*, vol. 2008/4, OCDE, Paris.
- OCDE (2008f), *Perspectives des technologies de l'information de l'OCDE 2008*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008g), *Attirer les talents : Les travailleurs hautement qualifiés au cœur de la concurrence internationale*, OCDE, Paris.
- OCDE (2008h), « Measuring Outcomes from Regional Innovation Policies », document de travail interne.
- OCDE (2009a), *Innovation in Firms: A Microeconomic Perspective*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009b), *Comptes nationaux des pays de l'OCDE*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009c), *Science, technologie et industrie : Tableau de bord de l'OCDE 2009*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009d), *L'innovation dans le secteur des logiciels*, OCDE, Paris.
- OCDE (2009e), *How Regions Grow: Trends and Analysis*, OCDE, Paris.
- OCDE (2010a), *Innovation and Firms' Performance: Exploiting the Potential of Microdata* (titre provisoire), OCDE, Paris, à paraître.
- OCDE (2010b), *Mesurer l'innovation : Un nouveau regard*, OCDE, Paris.
- OCDE et Eurostat (2005), *Manuel d'Oslo : Principes directeurs pour le recueil et l'interprétation des données sur l'innovation*, 3<sup>ème</sup> édition, OCDE, Paris.
- O'Mahoney, S. (2003), « Guarding the Commons: How Community-Managed Software Projects Protect Their Work », *Research Policy*, vol. 32, pp. 1179-1198.
- Organisation mondiale de la protection intellectuelle (OMPI) (2008), *Le système international des brevets : Revue annuelle 2008*.

- Smith, K. et K. O'Brien (2008), *Innovation in Tasmania*, Australian Innovation Research Centre, University of Tasmania, Australie.
- Statistics New Zealand (2007), *Innovation in New Zealand 2005*, Statistics New Zealand, Wellington.
- Statistique Canada (2010), *Statistique Canada, Recherche et développement industriels : Perspectives 2009*, Numéro catalogue 88-202, janvier.
- Van Ark, B., J.X. Hao, C. Corrado et C. Hulten (2009), « Measuring Intangible Capital and Its Contribution to Economic Growth in Europe », *EIB Papers* 14(1).
- Von Hippel, E. (2005), *Democratizing Innovation*, The MIT Press, Cambridge, Massachusetts.
- West, J. (2003), « How Open is Open Enough? Melding Proprietary and Open Source Platform Strategies », *Research Policy*, vol. 32, pp. 1258-1286.



Extrait de :  
**The OECD Innovation Strategy**  
Getting a Head Start on Tomorrow

Accéder à cette publication :

<https://doi.org/10.1787/9789264083479-en>

**Merci de citer ce chapitre comme suit :**

OCDE (2010), « Tendances de l'innovation », dans *The OECD Innovation Strategy : Getting a Head Start on Tomorrow*, Éditions OCDE, Paris.

DOI: <https://doi.org/10.1787/9789264084759-4-fr>

Cet ouvrage est publié sous la responsabilité du Secrétaire général de l'OCDE. Les opinions et les arguments exprimés ici ne reflètent pas nécessairement les vues officielles des pays membres de l'OCDE.

Ce document et toute carte qu'il peut comprendre sont sans préjudice du statut de tout territoire, de la souveraineté s'exerçant sur ce dernier, du tracé des frontières et limites internationales, et du nom de tout territoire, ville ou région.

Vous êtes autorisés à copier, télécharger ou imprimer du contenu OCDE pour votre utilisation personnelle. Vous pouvez inclure des extraits des publications, des bases de données et produits multimédia de l'OCDE dans vos documents, présentations, blogs, sites Internet et matériel d'enseignement, sous réserve de faire mention de la source OCDE et du copyright. Les demandes pour usage public ou commercial ou de traduction devront être adressées à [rights@oecd.org](mailto:rights@oecd.org). Les demandes d'autorisation de photocopier une partie de ce contenu à des fins publiques ou commerciales peuvent être obtenues auprès du Copyright Clearance Center (CCC) [info@copyright.com](mailto:info@copyright.com) ou du Centre français d'exploitation du droit de copie (CFC) [contact@cfcopies.com](mailto:contact@cfcopies.com).