

Science, technologie et industrie

Perspectives de l'OCDE



OCDE 

Science, technologie et industrie

Perspectives de l'OCDE 2006 :

Principales conclusions

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

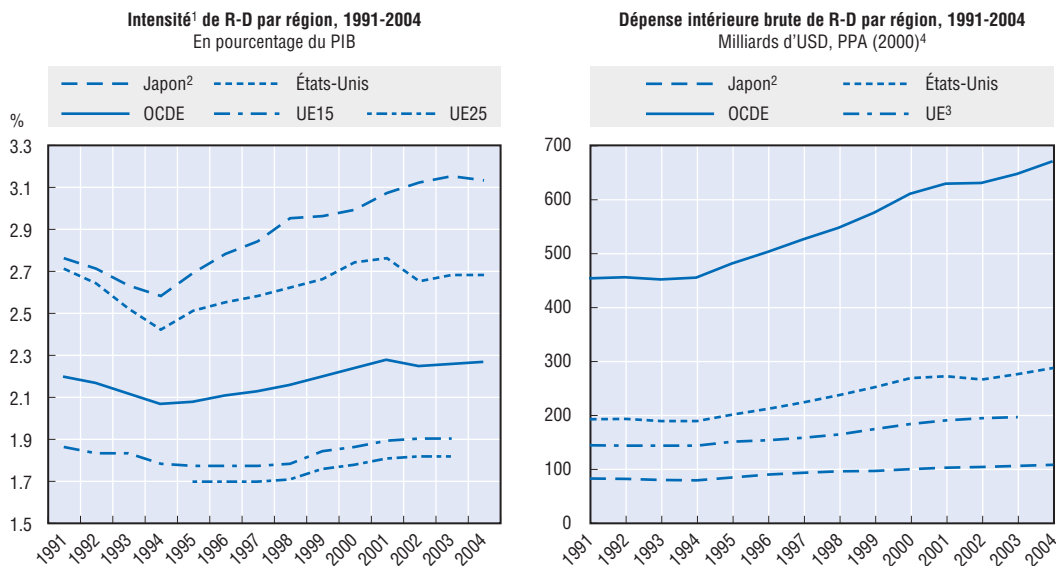
Grâce à plusieurs années de croissance économique, l'investissement dans la science, la technologie et l'innovation évolue favorablement. Malgré un rythme de croissance inégal entre les grandes régions de l'OCDE, l'investissement des entreprises a progressé et les dépenses des consommateurs ont globalement 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 (graphique 1). 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 % aux 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.

Graphique 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.

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

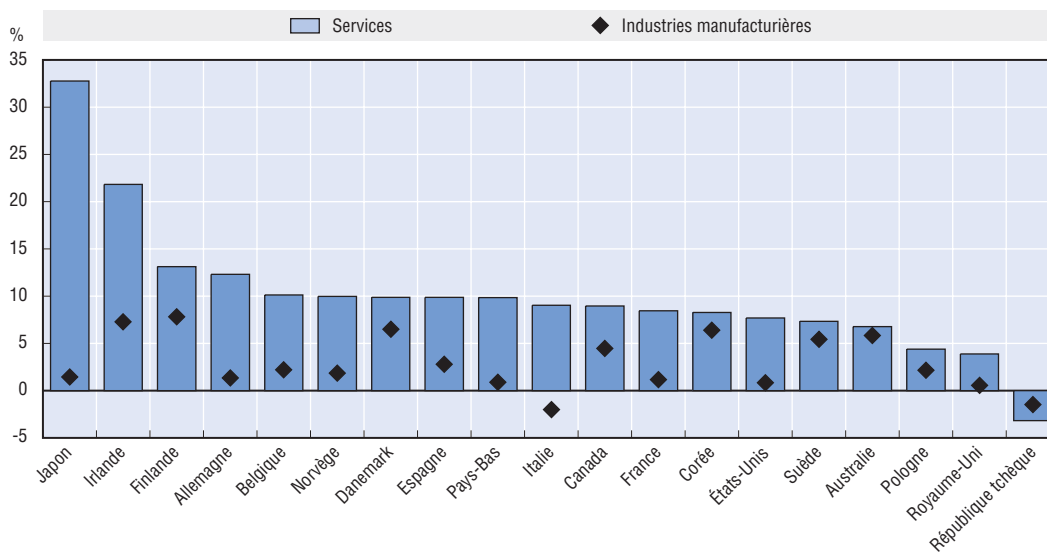
Les perspectives de croissance future des investissements dans la R-D s'améliorent. Les déficits publics devraient diminuer dans les années à venir, ce qui pourrait alléger les contraintes sur les dépenses publiques de R-D. Des incitations fiscales plus généreuses pour la R-D pourraient contribuer en 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 (graphique 2). 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 innovent est plus forte que dans le secteur manufacturier.

Graphique 2. **Dépenses de R-D des entreprises dans les secteurs de production manufacturière et des services, 1990-2003¹**

Taux de croissance annuel moyen (%)



1. Ou la plus proche période disponible.

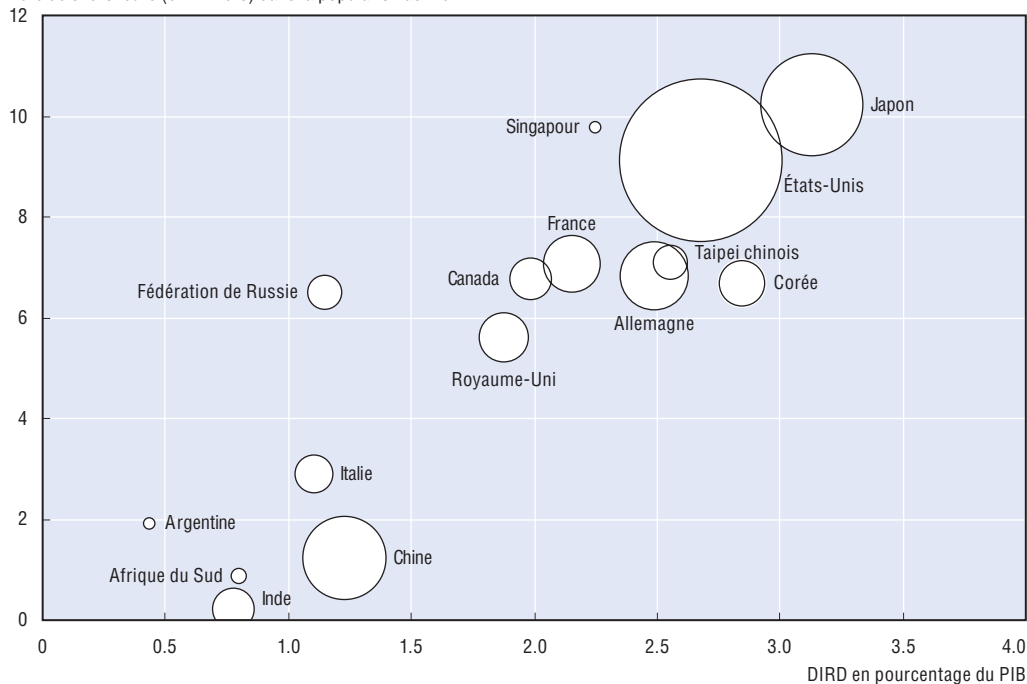
Source : Base de données ANBERD de l'OCDE, 2005.

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 (graphique 3). 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.

Graphique 3. **Dépenses en R-D dans certaines zones OCDE et non OCDE, 2004¹**

Nombre de chercheurs (en milliers) dans la population active



1. Ou dernière année disponible.

2. La dimension des cercles correspond au volume absolu des dépenses en R-D.

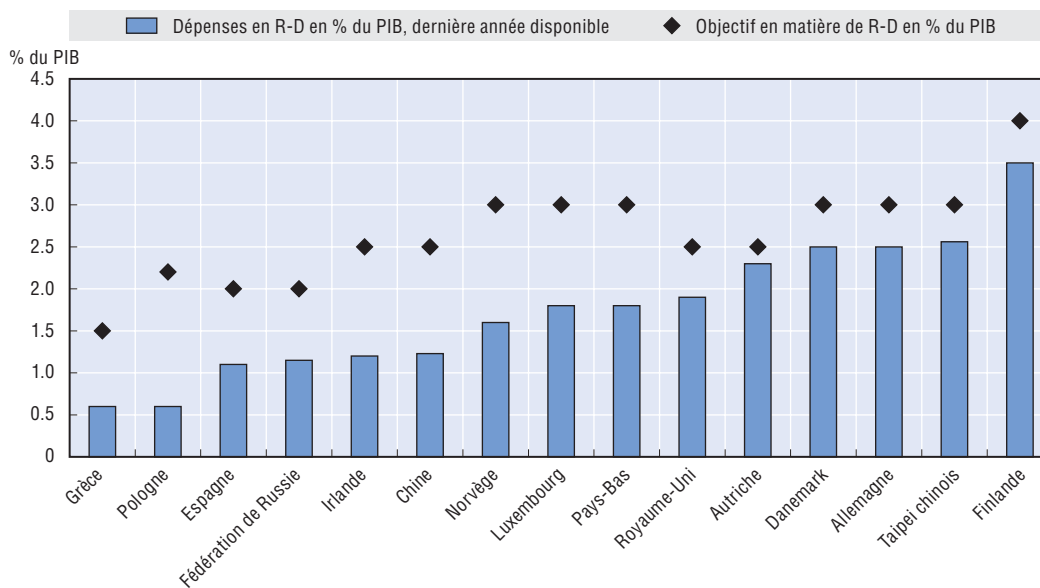
Source : OCDE, base de données des Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

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. Un nombre croissant d'économies a fixé des objectifs quantitatifs de dépenses de R-D (graphique 4).

Graphique 4. Objectifs de dépenses de R-D

En pourcentage du PIB



Note : Les dates des objectifs de R-D s'échelonnent entre 2005 et 2014.

Source : Réponses des pays au questionnaire sur les politiques STI, 2006; OCDE, base de données des Principaux indicateurs de la science et de la technologie, juin 2006.

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.

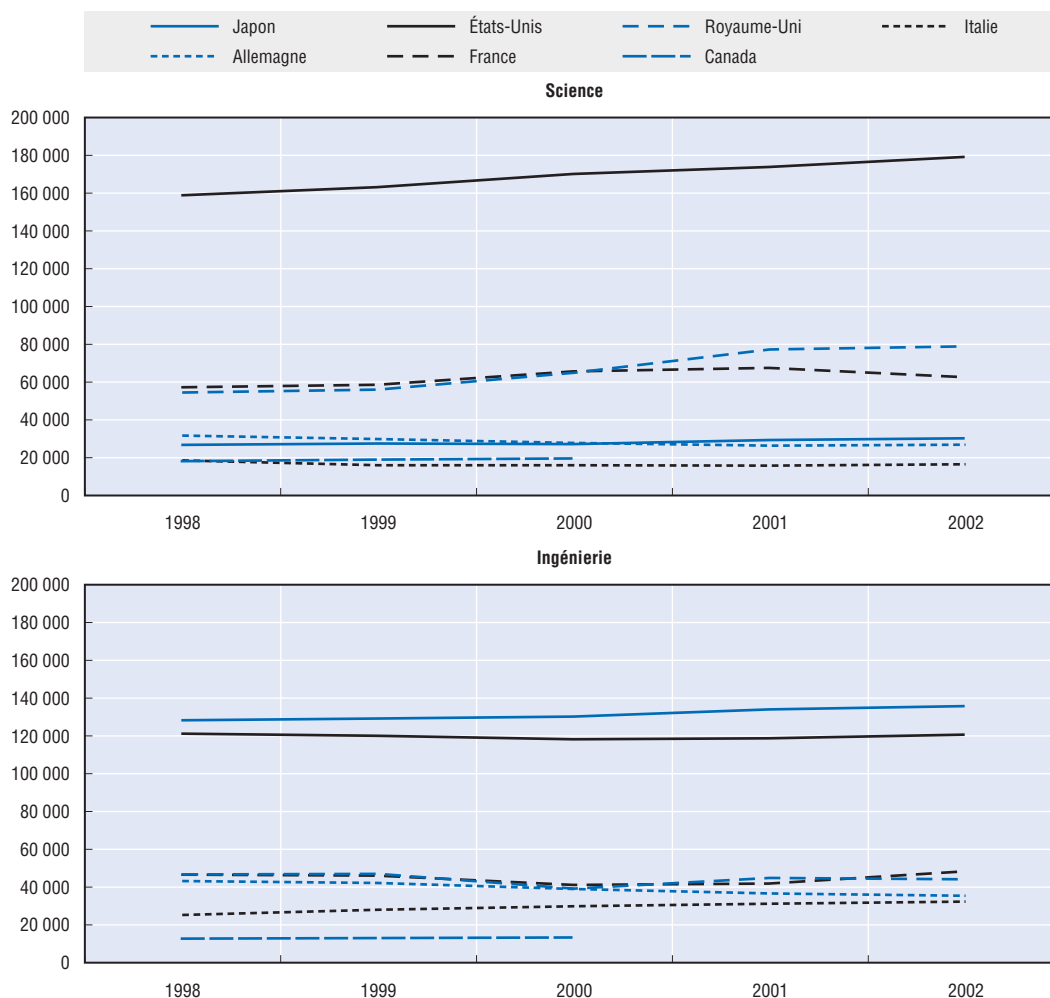
Assurer l'offre de ressources humaines pour la science et la technologie

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 (graphique 5), 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

Graphique 5. **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.

avantage de titulaires d'un doctorat que les États-Unis, qui de leur côté offrent davantage d'emplois post-doctoraux (46 716 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 12 %. 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.

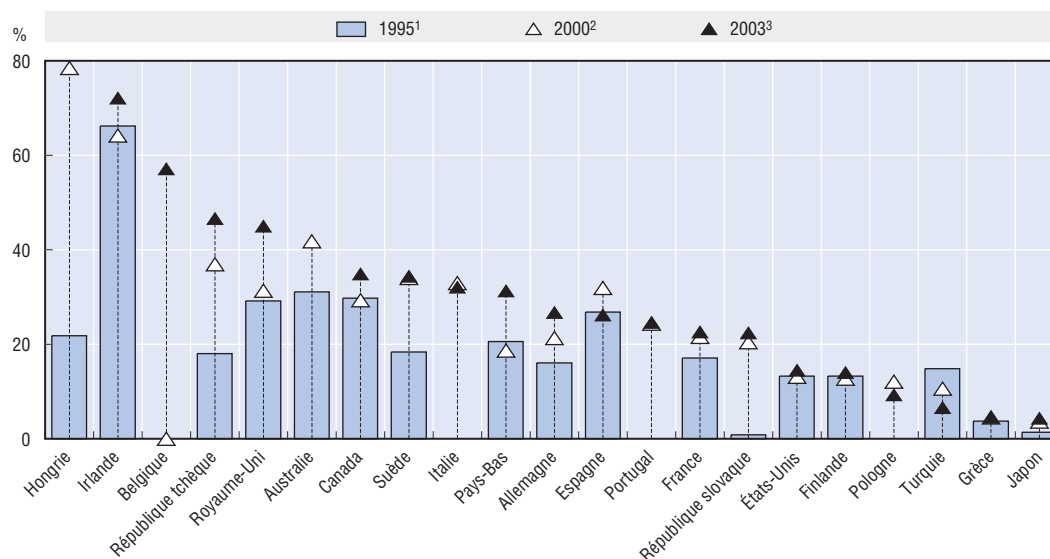
Les politiques doivent encore être ajustées à la mondialisation rapide de la R-D

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 (graphique 6). 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.

Graphique 6. **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.

... 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...

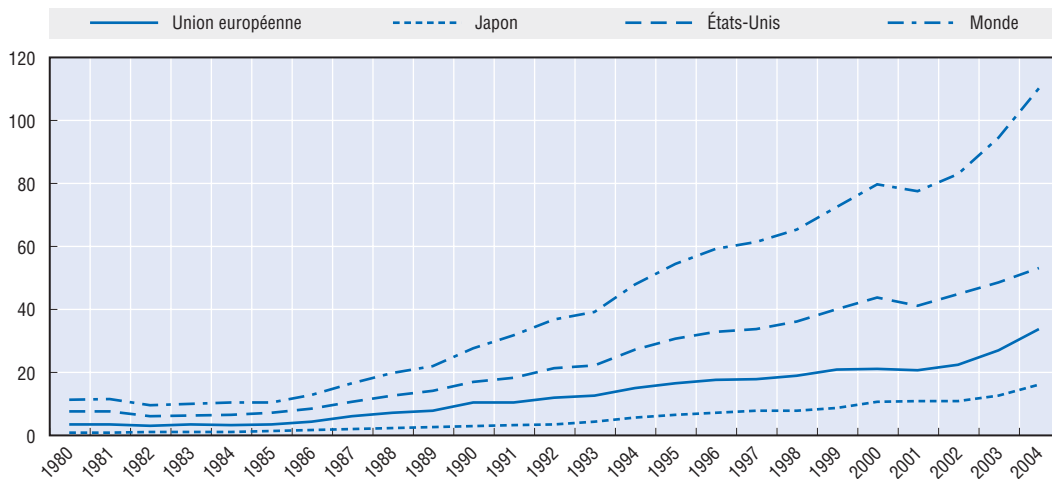
Des marchés de licences technologiques efficaces constituent un élément de plus en plus important d'un système d'innovation efficace. Avec le renforcement des régimes des DPI et le développement de la protection par brevet dans toute la zone de l'OCDE, la cession de licence devient un canal de plus en 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 (graphique 7). 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.

Graphique 7. 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.

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.

En résumé, les pays de l'OCDE doivent améliorer l'efficacité de leurs systèmes de recherche et d'innovation et être prêts à faire face aux défis et aux opportunités présentés par les nouveaux acteurs sur la scène mondiale

En somme, les perspectives concernant l'investissement par le secteur public et les entreprises dans la R-D et l'innovation demeurent encourageantes, mais l'évolution des conditions macroéconomiques, notamment les pressions budgétaires et inflationnistes pourrait restreindre les investissements à moyen terme. De plus, l'émergence d'économies non membres, notamment en Asie, de même que les déplacements structurels des centres mondiaux de production mais aussi de la recherche et de l'innovation, sont autant de

nouveaux défis pour les pays de l'OCDE. Face à ces risques et ces enjeux, les pays de l'OCDE doivent accélérer les réformes pour rendre plus efficaces leurs systèmes de recherche tout en renforçant les incitations à l'investissement dans la recherche, le capital humain et l'innovation. Plusieurs petites économies de l'OCDE vont de l'avant pour relever ces défis, mais certaines économies plus importantes ont davantage de difficultés. Dans un futur lointain, certaines économies non membres pourraient devenir des acteurs mondiaux majeurs dans la R-D et l'innovation.

LES ÉDITIONS DE L'OCDE, 2, rue André-Pascal, 75775 PARIS CEDEX 16
IMPRIMÉ EN FRANCE
(00 2006 5L 2) n° 84000 2006

Science, technologie et industrie

Perspectives de l'OCDE