

Vers un Espace européen de la recherche

Science, technologie et innovation

Chiffres clés 2002

**Publié par la
COMMISSION EUROPÉENNE
Direction générale de la Recherche
B-1049 • BRUXELLES**

AVERTISSEMENT

Ni la Commission européenne ni aucune personne agissant au nom de la Commission n'est responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations suivantes.
De nombreuses autres informations sur l'Union européenne sont disponibles sur Internet via le serveur Europa (<http://europa.eu.int>).

Une fiche bibliographique figure à la fin de l'ouvrage.

Luxembourg : Office des publications officielles des Communautés européennes, 2002

ISBN 92-894-4205-0

© Communautés européennes, 2002

Reproduction autorisée, moyennant mention de la source.

Printed in Spain

Imprimé sur papier blanchi sans chlore

COMMISSION EUROPÉENNE
RECHERCHE

Commissaire : Philippe Busquin

Direction générale de la recherche

Directeur général : Achilleas Mitsos

La Direction générale de la recherche lance, développe et suit les initiatives politiques de la Commission pour la réalisation de l'Espace européen de la recherche. Elle conçoit et met en œuvre les actions communautaires nécessaires, en particulier les programmes-cadres en termes de recherche et de développement technologique. Elle contribue également à la mise en pratique de la "stratégie de Lisbonne" concernant l'emploi, la compétitivité au niveau international, la réforme économique et la cohésion sociale au sein de l'Union européenne.

La **direction «Société et économie de la connaissance»** (direction K, Directeur : Jean-François Marchipont) contribue à la réalisation de l'Espace européen de la recherche dans les domaines des sciences sociales, de la prospective économique, scientifique et technologique et des analyses correspondantes. Dans ce but, elle suit et encourage les activités de prospective scientifique et technologique, conduit les analyses économiques nécessaires aux activités de la Direction générale et coordonne la politique relative aux sciences politiques, économiques, humaines et sociales concernées. Elle prépare les rapports européens sur les indicateurs scientifiques et technologiques et contribue au développement et à la mise en œuvre des programmes-cadres dans ces domaines. Elle suit les progrès de la mise en œuvre de la stratégie de Lisbonne.

L'**unité K 3 "Compétitivité, analyse économique, indicateurs"** (chef d'unité : Ugur Muldur) contribue à la conception et l'analyse de la politique de la Direction générale. Elle est également responsable du développement et de la réalisation des actions de recherche dans ces domaines (Action CBSTII du 5e programme-cadre), assure la publication des rapports de la DG comme les *Chiffres clés : Vers l'Espace européen de la recherche et les rapports européens sur les indicateurs S&T* et conduit les analyses nécessaires à l'étalonnage des performances des politiques nationales et la cartographie de l'excellence en économie.

Le rapport "Chiffres clés 2002" a été préparé par l'équipe de l'unité K3 : Jean Boulès, Fabienne Corvers, Vincent Duchêne, Angela Hullmann, Kai Husso, Marianne Paasi, Ian Perry, Viola Peter, Brian Sloan, Richard Torbett avec l'assistance technique de Fotini Chiou, Timo Hirvonen, Dermot Lally et Anastassia Vakalopoulou. Le secrétariat a été assuré par Bénédicte de Smet, Marie Jonkers, Gaëtane Lecocq et Lise Vanneck. La version française finale a été mise au point par Vincent Duchêne, secondé par Bénédicte de Smet, Gaëtane Lecocq, Lise Vanneck et Marie Jonkers.

Contact : Fotini Chiou; e-mail : fotini.chiou@cec.eu.int ; tél. (32-2) 296 90 26 ; fax (32-2) 296 28 40
URL : www.cordis.lu/rtd2002/indicateurs/home.html

PRÉFACE

Les défis auxquels l'Europe doit faire face en ce début de 21^e siècle sont multiples. La transition vers une économie de la connaissance s'accompagne en effet de changements structurels dans l'industrie et le reste de l'économie, ainsi que d'une mutation du profil de son capital humain en raison du vieillissement rapide de sa population. D'autre part, le pari de l'Union européenne d'atteindre une croissance économique durable combinant productivité et compétitivité, plein emploi et cohésion sociale s'étend désormais également à un nombre important de nouveaux États membres aux caractéristiques socio-économiques très différentes.

L'un des principaux moteurs permettant de réaliser ce pari est le progrès technologique, lequel est essentiellement induit par la recherche-développement (R&D). L'importance de la R&D a été reconnue par les gouvernements Européens entre autres au conseil de Lisbonne de mars 2000, qui a décidé de faire de l'Europe « *l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde* » d'ici 2010. Les stratégies permettant d'atteindre cet objectif sont en cours de mise en œuvre. Ainsi, en ce qui concerne la R&D, le renforcement des mesures permettant de créer l'Espace européen de la recherche (EER) a été une étape majeure et aidera à améliorer l'efficacité globale des efforts de recherche européens. Par ailleurs, les décideurs politiques des États membres ont également participé à l'élaboration d'instruments tels que « l'étalonnage des performances des politiques nationales de recherche », tandis que le 6^{ème} programme-cadre pour la recherche et le développement technologique fournira également un outil puissant pour intégrer, structurer et renforcer l'EER. Le conseil européen de Barcelone qui s'est tenu en mars 2002 a constitué une autre étape importante, marquée par la décision des gouvernements européens d'augmenter les dépenses globales de R&D de l'UE jusqu'à 3% du PIB d'ici 2010. L'accroissement de l'effort financier, combiné à une restructuration du paysage européen de la recherche pour en faire un véritable marché intérieur caractérisé par des niveaux élevés de mobilité, de concurrence et d'excellence formeront à coup sûr les pierres d'achoppement permettant à l'Union Européenne de réaliser ses ambitieux objectifs.

Dans le contexte de ces nouvelles orientations, il est particulièrement important de savoir où l'Europe se situe en termes d'investissement dans la recherche et de performance scientifique et technologique, et comment sa position évolue dans ces matières. C'est pourquoi je suis particulièrement satisfait de pouvoir vous présenter l'édition 2002 des Chiffres clés, qui fournit un profil concis et complet de la recherche scientifique et technologique européenne sous la forme d'indicateurs clés. Le rapport de cette année contient non seulement un ensemble de données soigneusement sélectionnées qui décrit les principales dimensions de la recherche européenne, mais également les données mises à jour de l'exercice d'étalonnage des politiques de la recherche. J'espère qu'il sera accueilli comme un outil utile aux décideurs politiques et au public intéressé.



Philippe Busquin

SOMMAIRE

Introduction	7
VUE D'ENSEMBLE DES INVESTISSEMENTS ET PERFORMANCES DE L'EUROPE DANS L'ÉCONOMIE DE LA CONNAISSANCE	9
PARTIE 1 : INVESTISSEMENT EN R&D	14
1.1 Investissement total en R&D	15
1.2 Recherche financée par la Communauté	20
1.3 Investissement privé en R&D	24
1.4 Investissement en capital-risque	30
PARTIE 2 : RESSOURCES HUMAINES EN SCIENCE & TECHNOLOGIE	34
2.1 Chercheurs	35
2.2 Diplômés en S&T et titulaires de doctorats	37
2.3 Investissements dans l'enseignement supérieur	39
2.4 Mobilité internationale	40
2.5 Les femmes en S&T	41
PARTIE 3 : COMPARAISON DES PERFORMANCES EN SCIENCE, TECHNOLOGIE ET INNOVATION	43
3.1 Performances scientifiques	43
3.2 Performances technologiques	49
3.3 Performances en matière de commercialisation de la technologie	54
PARTIE 4 : IMPACTS DE L'ÉCONOMIE DE LA CONNAISSANCE SUR LA COMPÉTITIVITÉ	58
4.1 Productivité du travail	59
4.2 Secteurs de haute et de moyenne à haute technologie	61
4.3 Services à forte intensité de connaissance	61
PARTIE 5 : RECHERCHE DANS LES PAYS DE L'AELE ET LES PAYS CANDIDATS : UN GROS POTENTIEL	67
5.1 Pays de l'AELE : investissements et performances en production de connaissances scientifiques et technologiques.	68
5.2 Pays candidats : investissements et performances en production de connaissances scientifiques et technologiques	70

ANNEXE I : DONNÉES MACRO-ÉCONOMIQUES ET DÉMOGRAPHIQUES DE BASE	75
ANNEXE II : DÉFINITIONS ET SOURCES	75
Indicateurs généraux	75
Partie 1 : Investissement dans la connaissance	75
Partie 2 : Ressources humaines en S&T	75
Partie 3 : Performances dans les domaines scientifique, technologique et de l'innovation	75
Partie 4 : Compétitivité	75
Partie 5 : Pays tiers	75
ANNEXE III : MODIFICATIONS MÉTHODOLOGIQUES DES DONNÉES BIBLIOMÉTRIQUES D'ÉTALONNAGE	75
ANNEXE IV : MÉTHODOLOGIE DES INDICATEURS SYNTHÉTIQUES	75
Introduction	75
Que nous disent les indicateurs synthétiques ?	75
Indicateurs de base et leurs pondération	75
Méthode de calcul	75
Disponibilité des données	75
BIBLIOGRAPHIE	75

Introduction

Science, technologie et innovation à la croisée des chemins

Depuis l'avènement et le développement du Marché unique, l'Europe a réalisé d'importants progrès dans sa volonté de combiner une croissance économique durable à une cohésion sociale élevée et une compétitivité accrue. Il reste néanmoins encore de nombreux chantiers à parachever et les défis qu'amène la combinaison de tels objectifs demeurent, dans le contexte actuel de globalisation et changement technologique intensifiés, à la fois nombreux et complexes.

Depuis plusieurs années, les pays industrialisés subissent en effet une importante mutation structurelle transformant leur économie fondée initialement sur le travail et le capital 'tangibles' en une économie dépendant de plus en plus d'investissements 'non-tangibles' et de la création, diffusion et exploitation des nouvelles connaissances. Au rayon des caractéristiques de cette mutation figurent l'essor de nouvelles technologies clé telles que les technologies de l'information et de la communication (TIC), la biotechnologie ou la nanotechnologie, l'intensification des processus de recherche et d'innovation et l'importance sans précédent du capital humain. Du fait de l'intensification du processus de globalisation qui expose les économies à la concurrence quasi sans limites d'autres régions ou continents, cette 'transition vers l'économie de la connaissance' requiert inévitablement des économies européennes qu'elles soient davantage compétitives. Si l'on veut maintenir, voire améliorer bien-être et cohésion sociale, ceci implique inévitablement un accroissement substantiel de la productivité, surtout lorsque l'on sait les conséquences imminentes du processus de vieillissement de la population européenne.

Or, dans les économies arrivées à maturité, la productivité est principalement dépendante du progrès technique et de l'accumulation du ca-

pital humain, eux-mêmes produits par l'éducation, la recherche scientifique et technologique, et l'innovation.

Développements politiques

Les Chefs d'États et de gouvernements européens ont reconnu à plusieurs reprises le caractère fondamental de cette transition vers une économie de la connaissance, et surtout l'importance de s'y préparer au mieux. À Lisbonne, en 2000, le Conseil européen a ainsi exprimé sa volonté de faire de l'Europe « *l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde, capable d'une croissance économique durable accompagnée d'une amélioration quantitative et qualitative de l'emploi et d'une plus grande cohésion sociale* ». À cet effet, il a ébauché un ensemble intégré de politiques et de mesures concrètes susceptibles de rehausser la performance de l'UE tout en modernisant son modèle social unique. Atteindre l'objectif de Lisbonne nécessite en effet un effort multidimensionnel et coordonné dans différents domaines : non seulement dans la recherche scientifique et technologique (R&D), mais aussi en matière d'innovation, éducation, société de l'information, etc.

Parmi ces domaines prioritaires, la recherche constitue, comme l'a déjà souligné à diverses reprises le Conseil européen, l'un des principaux moyens d'atteindre l'objectif de Lisbonne. Son rôle déterminant, depuis l'investissement jusqu'à l'exécution, la diffusion et l'innovation, ne peut certainement pas résoudre toutes les difficultés structurelles mais peut s'avérer vital pour le succès économique. Pour cette raison et parce que l'effort de recherche est actuellement nettement plus faible en Europe qu'aux États-Unis ou au Japon, les Chefs d'États et de gouvernements se sont engagés au Conseil européen de Barcelone en mars 2002, à porter l'investissement dans la R&D à 3% du PIB d'ici 2010 (il est à 1,9% en 2000 pour 2,7% aux États-Unis et 3% au Japon).

La Commission a adopté une communication stratégique afin d'aider à mettre en route le processus de réalisation de l'objectif fixé par le Conseil de Barcelone. La communication a pour but de lancer le débat sur les façons d'atteindre l'objectif 3%. Les données statistiques et analyses diverses présentées dans ce rapport aideront à identifier les domaines dans lesquels une mobilisation cohérente est nécessaire.

Toutefois, l'augmentation des investissements en R&D ne constitue qu'un des termes de l'équation. En plus de l'effort financier, l'UE veut également améliorer la coordination de la recherche. Ce processus a été amorcé par la création de l'Espace européen de la recherche (EER) et des initiatives politiques connexes telles que « l'étalonnage des politiques de recherche nationales ». L'EER est le nom générique d'une gamme de politiques visant à coordonner la recherche européenne. L'intention est d'améliorer les capacités et performances de la recherche européenne en combinant les politiques et efforts régionaux, nationaux et de niveau communautaire.

Actualisation de l'étalonnage

L'étalonnage des politiques existantes représente un instrument essentiel pour rendre davantage homogène les politiques de recherche et d'innovation. Il reprend 15 indicateurs qui ont déjà fait l'objet d'une publication précédente (« Chiffres clés de 2001 », où choix des indicateurs et méthode furent explicités en détail). L'édition 2002 des chiffres clés présente, lorsqu'elles sont disponibles, les données actualisées pour ces 15 indicateurs. Les améliorations qualitatives suggérées par les instituts statistiques des États membres ont été prises en compte dans la mesure du possible, tandis que des sources privées ont été utilisées afin de compléter certaines données au niveau national (notamment sur le capital-risque, les publications et les brevets).

Gamme des indicateurs

La transition vers l'économie de la connaissance nécessite un effort multiple et coordonné entre divers domaines. Pour évaluer les progrès réalisés par les États membres dans cette matière, il importe donc d'obtenir une vue d'ensemble de ces efforts et performances multidimensionnels. Dans cette optique, les services de la Commission européenne ont mis au point récemment deux indicateurs synthétiques portant, d'une part, sur les investissements des États membres, et d'autre part sur leur performance dans la transition vers l'économie de la connaissance. Ces deux indicateurs sont présentés pour la première fois dans ce rapport.

La gamme des indicateurs d'étalonnage repris dans cette nouvelle édition des chiffres clés apporte un éclairage important sur la plupart des facteurs influençant les processus de recherche et d'innovation. La présentation des données fournit également des informations précieuses sur l'investissement et les performances d'une série de pays ou régions. Un chapitre reprend à la fin de l'ouvrage la totalité des données disponibles en matière de recherche et développement pour les pays d'Europe centrale et orientale candidats à une adhésion auprès de l'Union européenne, ainsi que pour les pays membres de l'Association Européenne de Libre-Échange (Norvège, Islande, Suisse et Lichtenstein).

Soulignons, cependant, que les données quantitatives présentées ici ne sont qu'un des éléments permettant une meilleure compréhension des performances, forces et faiblesses de l'Union européenne et de ses États membres en matière de recherche et innovation. Des informations complémentaires et qualitatives restent indispensables pour analyser, comprendre et comparer utilement les données chiffrées des différents pays.

Vue d'ensemble des investissements et performances de l'Europe dans l'économie de la connaissance

Le Conseil européen de Lisbonne en mars 2000 s'est donné comme objectif de faire de l'UE « l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde » avant 2010. Les réunions ultérieures du Conseil à Stockholm et à Barcelone ont permis de relancer la dynamique insufflée à Lisbonne. Le présent chapitre donne un premier aperçu des progrès effectués jusqu'ici.

Rendre compte des progrès faits dans la transition vers l'économie de la connaissance reste, néanmoins, une tâche ardue. L'économie de la connaissance est un phénomène complexe et multidimensionnel qui ne peut être appréhendé par un indicateur unique. Le nombre et la diversité des aspects qui doivent entrer en ligne de compte dans toute évaluation de ce type de phénomène rend l'élaboration d'un constant global et univoque extrêmement difficile.

Un indicateur synthétique fournit une solution à ce problème. En agrégeant plusieurs variables différentes, ces indicateurs sont capables de distiller un constat global sur un problème complexe aux dimensions multiples. Cette première partie des chiffres clés présente deux indicateurs synthétiques mis au point récemment par les services de la Commission européenne sur la transition de l'UE et de ses États Membres vers l'économie de la connaissance. Le premier concerne les investissements effectués dans l'économie de la connaissance. L'autre rend compte des performances de l'UE et de ses États membres dans leur transition vers l'économie de la connaissance (pour plus de détails

quant à la méthode de calcul des indicateurs, le choix des composants et des pondérations, voir l'annexe IV).

Indicateur synthétique d'investissement dans l'économie de la connaissance

Afin de progresser efficacement vers une économie de la connaissance, les pays doivent investir à la fois dans la création et la diffusion des nouvelles connaissances. L'indicateur synthétique d'investissement prend en compte ces deux dimensions cruciales. Il inclut des indicateurs clés tels que les dépenses de R&D, l'investissement en capital humain hautement qualifié (chercheurs et titulaires de doctorats), les dépenses dans et la participation à l'enseignement et à la formation continue, l'acquisition de biens d'équipement incorporant des technologies avancées et la modernisation des services publics (cyberadministration). Le tableau A montre les composants de cet indicateur synthétique.

Tableau A. Indicateurs constitutifs de l'indicateur synthétique d'investissement dans l'économie de la connaissance

Sous-indicateurs	Type d'indicateur de connaissance
Total des dépenses de R&D par hab.	<i>Création de connaissance</i>
Nombre de chercheurs par habitant	<i>Création de connaissance</i>
Nouveaux docteurs ès S&T par habitant	<i>Création de connaissance</i>
Total des dépenses d'éducation par habitant	<i>Création et diffusion de connaissance</i>
Apprentissage tout au long de la vie	<i>Diffusion de connaissance : capital humain</i>
Cyberadministration	<i>Diffusion de connaissance : infrastructure de l'information</i>
Formation brute de capital fixe (sauf construction)	<i>Diffusion de connaissance : Nouvelle technologie intégrée</i>

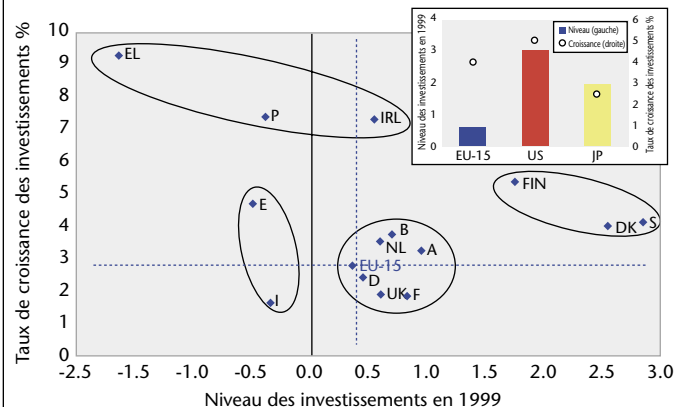
La figure A montre en abscisse la position de chaque pays comparée avec les autres États membres d'après le niveau d'investissement en 1999. En ordonnée, elle indique les progrès de chaque pays de 1995 à 1999.

Tout d'abord, ce graphique confirme que l'UE est à la traîne des États-Unis en termes à la fois de niveau d'investissement et de croissance (même si le taux de croissance européen est assez similaire à celui des États-Unis et dépasse celui du Japon). Cependant, certains États membres (Finlande, Suède et Danemark) présentent un niveau et une croissance d'investissement comparables ou supérieurs à ceux des États-Unis et du Japon.

Au-delà de cette première observation, l'indicateur synthétique permet aussi une comparaison intéressante entre les États membres. À l'évidence, il existe différentes stratégies pour assurer la transition vers une économie de la connaissance. Certains pays ou régions se concentrent sur la création de nouvelles connaissances, tandis que d'autres se spécialisent davantage sur la diffusion et l'acquisition de nouvelles connaissances concurrentielles provenant de l'extérieur. Au sein de l'Union, quatre groupes de pays se dégagent, sur la base des efforts effectués entre 1995 et 1999 afin de réaliser la transition vers l'économie de la connaissance.

- Les pays nordiques (Finlande, Suède, et Danemark) sont les mieux avancés en matière de transition vers l'économie de la connaissance. Le taux de croissance de leurs investissements dans ces matières est également nettement supérieur à la moyenne européenne.
- Un groupe de six pays - Autriche, Belgique, France, Allemagne, Pays-Bas et Royaume Uni - est proche, quoique légèrement au-dessus, de la moyenne européenne en ce qui concerne le niveau d'investissement. Quant au taux de croissance, la France, l'Allemagne et le Royaume Uni sont légèrement en-dessous de la moyenne européenne, tandis que l'Autriche, la Belgique et les Pays-Bas sont au-dessus.

Fig. A. Indicateur synthétique des investissements dans l'économie de la connaissance. Positions relatives des pays en 1999 et taux de croissance annuelle de 1995 à 1999¹



Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat, DG Société de l'information

Note: Pour plus de détails sur les calculs et la méthodologie, voir annexe IV

- Un troisième groupe de trois pays - Grèce, Portugal et Irlande - dénote une très forte croissance de l'investissement (dépassant même celle des pays nordiques). La Grèce et le Portugal restent en dessous de la moyenne en termes de niveau d'investissement, mais sont en train de rattraper très rapidement leur retard. L'Irlande, par contre,

⁽¹⁾ En raison de l'indisponibilité de données pour les États-Unis et le Japon, trois sous-indicateurs (dépenses d'enseignement, cyberadministration et formation continue) n'ont pas été inclus dans la comparaison entre l'UE et ces pays. C'est la raison pour laquelle les deux valeurs pour EU-15 sont légèrement différentes dans la figure A. Pour plus de détails, voir Annexe IV.

se trouve depuis la fin des années 1990 au niveau de la moyenne européenne.

- Les deux principaux pays européens du sud, l'Espagne et l'Italie, constituent le quatrième groupe. Ils sont tous les deux nettement au-dessous de la moyenne de l'UE pour le niveau d'investissement, bien que la croissance de l'investissement de l'Espagne dépasse cette moyenne. Ces pays doivent investir nettement plus dans leur économie de la connaissance afin de se rapprocher des autres pays européens.

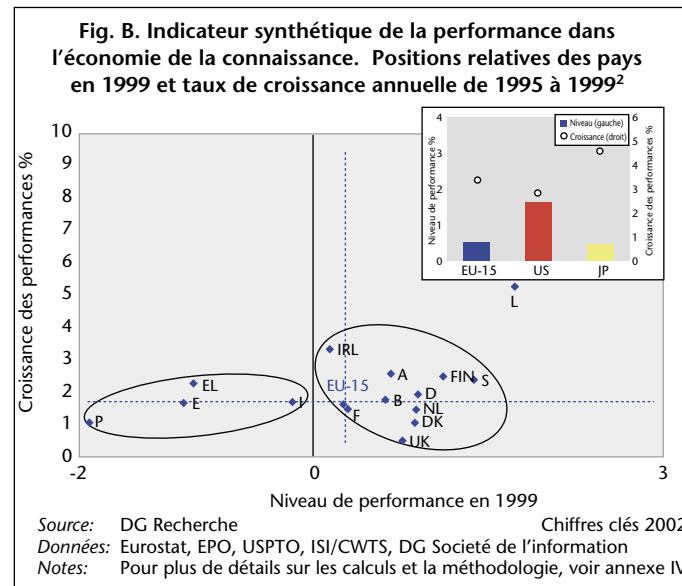
Indicateur synthétique de performance dans l'économie de la connaissance

Les investissements dans l'économie de la connaissance ne représentent qu'une partie de l'équation. Pour réaliser une transition réussie vers l'économie de la connaissance, il faut en plus de l'effort financier que les diverses composantes de l'investissement aient un impact tel qu'on puisse maintenir et accroître les performances scientifiques et technologiques, la productivité des entreprises, l'utilisation des technologies de l'information et des communications, et l'efficacité des systèmes éducatifs.

Tableau B. Indicateurs constitutifs de l'indicateur synthétique de performance dans l'économie de la connaissance

Sous-indicateurs	Type d'indicateur de connaissances
PIB par heures ouvrées	Productivité
Nombre de brevets européens et américains par habitant	Performance S&T
Publications scientifiques par habitant	Performance S&T
Commerce électronique	Production de l'infrastructure d'information
Taux de réussite scolaire	Efficacité du système éducatif

Le second indicateur synthétique présenté ici regroupe ces quatre éléments essentiels de la « performance dans la transition vers l'économie de la connaissance » : productivité, performance scientifique et technologique, usage de l'infrastructure d'information et efficacité du système éducatif (cf. Tableau B).



⁽²⁾ En raison du manque de données pour les États-Unis et le Japon, deux sous-indicateurs (commerce électronique et taux de réussite scolaire) n'ont pas été inclus dans la comparaison entre l'UE et ces pays. Ceci explique pourquoi les deux valeurs pour EU-15 sont légèrement différentes sur la figure B. Pour plus de détails, voir l'annexe IV.

La figure B montre en abscisse la position de chaque pays en fonction de son niveau de performance en 1999. En ordonnée, elle indique les progrès réalisés dans ce domaine entre 1995 et 1999.

Dans l'ensemble, l'UE est à la traîne des États-Unis en termes de niveau de performances. Cependant, dans la deuxième moitié des années 1990, la majorité des pays européens sont parvenus à améliorer leur niveau de performances plus rapidement que les États-Unis. Néanmoins, cette croissance reste de très loin insuffisante pour combler l'écart entre l'UE et les États-Unis à court terme, et certainement pas avant 2010. Pour cela, il est nécessaire non seulement d'augmenter le volume d'investissement, mais aussi d'améliorer la façon dont ils sont affectés et mis en œuvre.

Au sein de l'UE, l'indicateur considéré montre une fois de plus qu'il est possible de suivre différentes stratégies. Le Luxembourg, par exemple, enregistre le plus haut niveau de performance et la plus haute croissance, bien qu'il investisse beaucoup moins que d'autres dans la création de connaissances. Grâce à une spécialisation réussie dans certains secteurs de l'économie (en particulier le secteur bancaire et les services généraux aux entreprises), il réussit apparemment à attirer une main-d'œuvre hautement qualifiée et génère des activités à forte valeur ajoutée. Excepté le Luxembourg, on peut distinguer deux grands groupes de pays au sein de l'Union en termes de performances dans le passage à l'économie de la connaissance. Cependant, les différences sont ici nettement moins marquées que pour l'investissement.

- Un groupe de 10 pays, constitué de l'Autriche, la Belgique, le Danemark, la Finlande, la France, l'Allemagne, l'Irlande, les Pays-Bas, le Royaume Uni et la Suède, est assez proche de la moyenne européenne en termes de niveau de performance et de croissance.

L'Irlande a enregistré un taux de croissance nettement supérieur au cours de la deuxième moitié des années 1990, ce qui lui a permis de se rapprocher de la moyenne européenne à la fin de cette décennie.

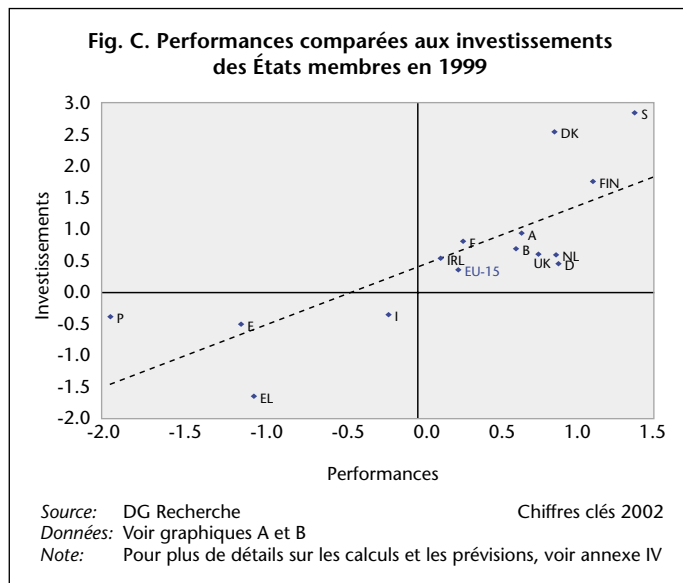
- Le second groupe se compose de quatre pays : Grèce, Italie, Portugal et Espagne. En retard sur la moyenne de l'UE en termes de niveau de performance à la fin des années 1990, il affichait un taux de croissance voisin de cette moyenne. La croissance légèrement supérieure de la Grèce peut être la conséquence positive des efforts et des investissements importants effectués par ce pays pendant les années 1990. Par contre, l'augmentation significative des investissements au Portugal n'a pas encore eu d'effets significatifs. Il est important de reconnaître qu'il y a toujours un décalage entre le moment où les investissements ont lieu et celui où les améliorations de performance peuvent être observées.

De la relation entre investissement et performances

La relation entre les investissements d'un pays dans la connaissance et leur conversion concrète en matière de performance technologique et économique est très complexe. Par ailleurs, il existe un net décalage dans le temps entre l'injection des fonds et ses effets sur les performances. D'autre part, ce qui importe au moins autant que le volume d'investissements, c'est où et comment les investissements sont effectués en termes de domaines ciblés et d'instruments choisis. Les pays peuvent améliorer leurs performances en exploitant la connaissance produite ailleurs et en rendant leur économie plus attractive aux capitaux étrangers et à la main-d'œuvre étrangère hautement qualifiée.

La figure C laisse à penser qu'il existe une relation observable entre investissement et performances dans l'économie de la connaissance. Dans l'ensemble, les pays qui investissent davantage dans la recherche, l'éducation et l'innovation sont aussi ceux qui enregistrent les meilleures

performances. En même temps, au niveau de l'UE, il y a un besoin de concertation et de coordination accrues des efforts des États membres afin d'éviter les doubles dépenses et d'atteindre la masse critique.



ayant trait à la recherche, à l'enseignement, à l'innovation et à la société de l'information.

Alors que les indicateurs synthétiques tentent d'intégrer certains éléments clés de ces divers domaines politiques, les chapitres qui suivent se concentreront davantage sur les indicateurs de la Science et de la Technologie, à savoir les dépenses de R&D, les ressources humaines, les performances scientifiques et technologiques et la compétitivité technologique des États membres.

D'autre part, lors de récents sommets européens, les États membres de l'UE ont insisté pour que l'Europe intensifie ses efforts de développement des infrastructures de la connaissance, de promotion de l'innovation parallèlement à l'amélioration globale des conditions macro-économiques, de l'emploi et de la cohésion. Cela implique la gestion saine des changements structurels dans les domaines de la politique

Partie 1 : Investissement en r&d pour l'économie de la connaissance

Les connaissances scientifiques et technologiques et leur large diffusion jouent un rôle vital dans l'économie de la connaissance. Il est largement admis que la R&D, associée à une population active hautement qualifiée, à la création d'une interaction intense entre les intervenants des systèmes nationaux d'innovation et à l'utilisation efficace des technologies de l'information et de la communication, est une des conditions essentielles d'une politique d'innovation réussie et de la compétitivité des économies avancées.

La capacité de créer et d'appliquer les connaissances a pris de l'importance dans la production de biens et de services. La production est d'une part plus gourmande en recherches car elle se nourrit de la valorisation des résultats de ces recherches et, d'autre part, gourmande en technologies, car elle se fonde sur l'exploitation des nouvelles technologies et les connaissances relatives aux services de pointe et aux processus de production.

Cette partie du document examine premièrement les investissements que divers pays consacrent à la R&D et les principaux secteurs qui en sont à l'origine. Deuxièmement, elle présente des chiffres clés sur le financement communautaire de la recherche au moyen des programmes-cadres. Troisièmement, comme le secteur privé joue le rôle principal en termes de dépenses de R&D dans la plupart des pays, elle étudie plus en détail l'investissement privé. L'investissement en capital-risque – de sources publiques comme privées – devenant de plus en plus important pour la création de nouvelles entreprises et de nouveaux emplois, des données clés sur l'investissement en capital-risque concluront cette partie.

Résultats clés

- Depuis le milieu des années 1990, le déficit du financement de la R&D de l'UE par rapport aux États-Unis a quasiment doublé de volume. Cette situation est principalement due au fait que la croissance des activités de R&D dans les principales économies de l'UE, et plus particulièrement en France, au Royaume Uni et en Italie, a été lente comparée à celle des États-Unis.
- Des différences substantielles existent entre l'Europe et ses principaux concurrents dans la structure du financement de la R&D. Dans l'UE, le secteur public représente une part bien plus large des investissements en R&D qu'aux États-Unis et au Japon, alors que c'est le contraire pour la R&D des entreprises. Le volume absolu et la croissance des investissements de R&D des sociétés européennes sont nettement en dessous du niveau des États-Unis.
- Il y a eu convergence dans le développement des systèmes de R&D entre les pays de l'UE. D'un côté, la plupart des petites économies de l'UE et des pays en voie de rattrapage ont enregistré les taux de croissance les plus élevés pour les investissements de R&D et l'intensité de R&D (montant de l'investissement de R&D par unité de PIB), et de l'autre, les principales économies de l'UE ont enregistré dans ces domaines des taux de croissance soit comparativement modérés, soit négatifs.
- Le secteur des entreprises finance et exécute une grande partie de la R&D dans plusieurs pays de l'UE. Cependant, si l'on compare la moyenne européenne aux parts respectives de l'Amérique et du Japon, le secteur des entreprises est nettement à la traîne dans l'UE.

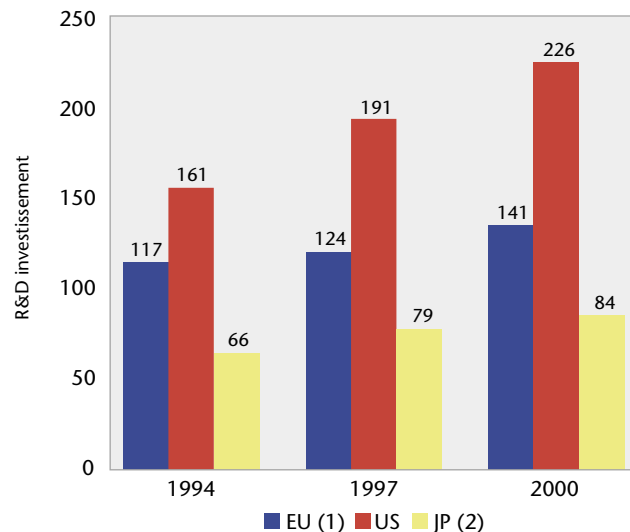
- Le financement de la recherche par la Communauté européenne est complémentaire du financement national. Le sixième programme-cadre s'éleva à plus de 17 milliards d'euros pour la période 2002-2006 et sera le principal instrument de la mise en place de l'EER.

1.1 Investissement total en R&D

Le volume des ressources financières allouées à la R&D est un indicateur du niveau d'engagement dans la production et l'exploitation des nouvelles connaissances. C'est également une mesure indirecte de la capacité d'innovation d'un pays qui reflète l'ampleur de l'accumulation de nouvelles connaissances, tellement essentielles aux nouvelles économies. L'investissement total en R&D des principales sources de financement fournit des informations sur la structure du financement de la R&D et sur le poids des différentes sources de financement de l'ensemble de la R&D. L'indicateur « intensité de R&D », qui décrit la totalité des dépenses de R&D d'un pays par rapport à son produit intérieur brut (PIB), facilite la comparaison des activités de R&D dans des pays de tailles différentes. Ces indicateurs seront étudiés ici.

Comme l'illustre la figure 1.1.1, les pays de l'UE ont consacré 141 milliards de SPA à la R&D en 2000, soit 164 milliards d'euros aux prix courants. Ce chiffre dépasse de près de 14% celui de 1997 et de quelque 20% celui de 1994. En effet, après plusieurs années d'une croissance plutôt lente, la récente tendance de l'investissement en R&D dans l'UE a été légèrement plus positive. En 2000, les chiffres correspondants pour les États-Unis et le Japon étaient respectivement de 226 milliards de SPA (288 milliards d'euros) et de 84 milliards de SPA (154 milliards d'euros).

Fig. 1.1.1. Investissement de R&D dans l'UE, aux États-Unis et au Japon - 1994, 1997 et 2000 (en milliards de SPA³ aux prix de 1995)



Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat, États membres

Notes: (1) La moyenne de l'UE n'inclut pas le Luxembourg.

(2) Japon : données pour 1994 ajustées par l'OCDE.

L'UE investit nettement moins en R&D que les États-Unis; l'écart entre eux était d'environ 86 milliards de SPA (124 milliards d'euros) en 2000. Mais plus grave encore: cet écart a doublé en volume depuis le milieu des années 1990.

(³) Standards de pouvoir d'achat aux prix de 1995, le standard utilisé tout au long du rapport.

En 2000, l'écart avait augmenté de 7,8 milliards de SPA par rapport à l'année précédente. En volume, il s'agissait du plus grand changement d'une année sur l'autre depuis 1995. L'UE s'en tire bien comparativement au Japon: en 2000, la différence atteignait un record de 56 milliards de SPA en sa faveur.

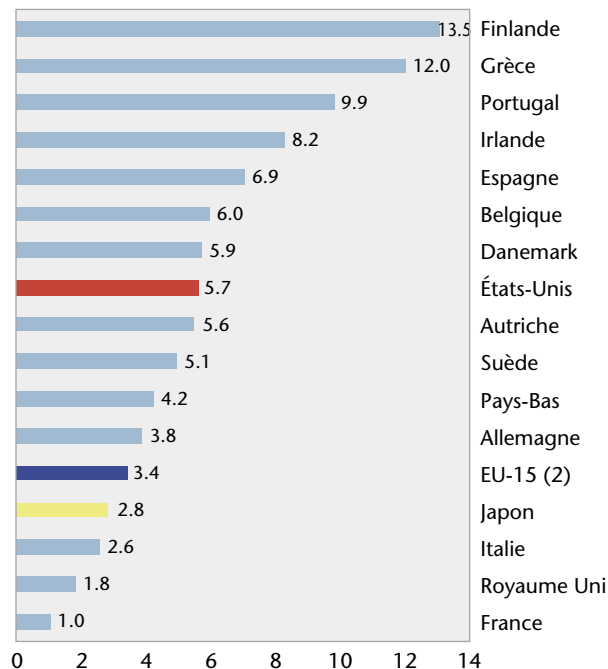
La figure 1.1.2 examine la croissance des investissements de R&D par pays. Depuis 1995, la croissance de ce poste a été la plus forte parmi les économies relativement petites (Finlande, Belgique et Danemark) et les pays en voie de rattrapage - ceux dont le volume absolu des activités de R&D et/ou l'intensité de R&D sont relativement faibles. Les taux de croissance les plus élevés ont été enregistrés en Finlande (14% par an), en Grèce (12%) et au Portugal (10%).

Comparé aux États-Unis (6%), le taux de croissance a été inférieur dans toutes les grandes économies de l'UE : en Allemagne, au Royaume Uni, en France et en Italie, la croissance réelle de la R&D a atteint entre 1% et 4% par an. Cependant, l'Allemagne, qui a connu le taux de croissance de la R&D le plus élevé des grands pays de l'UE, a contribué à elle seule à plus du tiers de l'augmentation du volume absolu de la R&D au niveau européen entre 1995 et 2000. Avec trois autres économies communautaires plus petites (Espagne, Finlande et Suède), elle a contribué pour pratiquement 57% à l'augmentation totale des activités de R&D dans l'UE.

Financement par secteur

Le tableau 1.1.1 montre la part du financement de la R&D provenant des pouvoirs publics, des entreprises, d'autres sources nationales et des sources étrangères par pays. Avec 72% du financement, le secteur privé japonais obtient le meilleur score des trois blocs économiques considérés. Aux États-Unis, le secteur des entreprises a financé plus de 68% de l'ensemble de la recherche. Ces chiffres se distinguent nettement des 56% affichés par l'UE.

Fig. 1.1.2. Investissement en R&D - Croissance réelle annuelle moyenne (en %) de 1995 à la dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat, États membres

Notes: (1) B, DK, EL, IRL, I, NL, S: 1995-1999; JP: 1996-2000; tous les autres pays et l'UE: 1995-2000.

(2) La moyenne de l'UE est estimée et n'inclut pas le Luxembourg.

A l'inverse, la part publique du financement de la R&D a été la plus importante dans l'UE, avec 34%. Aux États-Unis, elle était de 27%, tandis qu'elle était la plus faible au Japon, avec moins de 20%.

Dans la plupart des pays de l'UE, le secteur privé supporte le principal du financement de la R&D. Cependant, la Finlande est le seul pays de l'UE où la part des entreprises dans le financement total a dépassé celui des États-Unis. Les autres États membres ayant enregistré des taux comparativement élevés de financement par le secteur privé sont la Suède, l'Allemagne, la Belgique et l'Irlande, avec des parts allant de 64% à 68%. Parmi les économies majeures de l'UE, la part des entreprises en Italie et au Royaume Uni a été nettement en dessous de la moyenne européenne. En Grèce et au Portugal, les parts du secteur des entreprises sont exceptionnellement faibles – moins d'un quart du financement total de la R&D.

La plupart des pays qui affichent les plus forts taux d'investissement des entreprises dans la R&D enregistrent également les plus faibles taux de financement public. Le financement public représente moins de 30% du total au Royaume Uni, en Finlande, en Suède, en Belgique et en Irlande. À l'autre bout de l'échelle, au Portugal (70%), en Italie (51%) et en Grèce (49%), le système de R&D dépend principalement des contributions des pouvoirs publics.

Au sein de l'UE, le taux de financement étranger a atteint 7,4% du total. Le taux de financement étranger de la R&D a été le plus élevé en Grèce, avec presque 25% du total. Ce taux est aussi étonnamment important en Autriche, au Royaume Uni, en Irlande et aux Pays-Bas. La situation est opposée en Allemagne, en Finlande et en Suède, avec un financement étranger très bas, en dessous de 4%.

Tableau 1.1.1. Financement de la R&D par les principales sources de fonds (en %) pour la dernière année disponible.

	Entreprises commerciales	État	Autres sources nationales	Étranger	Total
Belgique	66,2	23,2	3,3	7,3	100
Danemark	58,0	32,6	3,5	5,3	100
Allemagne (1)	66,9	30,7	0,4	2,1	100
Grèce	24,2	48,7	2,5	24,7	100
Espagne (2)	49,7	38,6	6,8	4,9	100
France	54,1	36,9	1,9	7,0	100
Irlande	64,1	21,8	1,6	12,4	100
Italie (3)	43,0	50,8	-	6,2	100
Pays-Bas	49,7	35,8	3,4	11,2	100
Autriche	40,1	40,3	0,3	19,3	100
Portugal	21,3	69,7	3,7	5,3	100
Finlande (2)	70,3	26,2	0,9	2,7	100
Suède	67,8	24,5	4,2	3,5	100
Royaume-Uni(2)	49,3	28,9	5,5	16,3	100
EU-15 (4)	56,3	34,2	2,1	7,4	100
États-Uni (2) (5)	68,2	27,3	4,4	-	100
Japon (2)	72,4	19,6	7,6	0,4	100

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: OCDE

Notes: (1) 2001 (2) 2000 (3) 1996 (4) la moyenne de l'UE n'inclut pas le Luxembourg.

(5) exclut une grande partie ou la totalité des dépenses en capital.

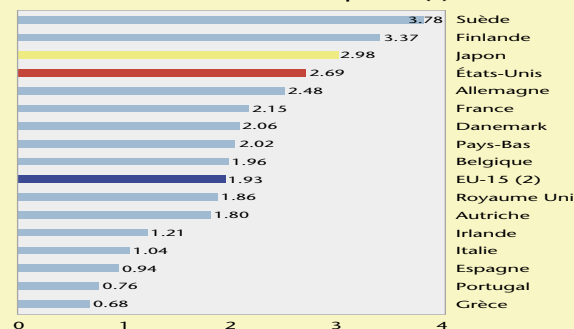
Indicateur d'étalonnage

Intensité de R&D : pourcentage du PIB affecté à la R&D

Comme le montre la figure 1.1.3, l'intensité de R&D de l'UE en 2000 était de 1,93%. La moyenne de l'UE était de 0,8 point en dessous du chiffre pour les États-Unis et à plus de 1 point derrière le Japon. Il existe une grande disparité au sein de l'UE. La plus forte intensité de R&D a été enregistrée en Suède (3,8%) et en Finlande (3,4%), suivies de l'Allemagne (2,5%) et de la France (2,1%). Avec 0,7% à 1,2%, les niveaux les plus bas ont été constatés en Grèce, au Portugal, en Espagne, en Italie et en Irlande. Cependant, comme le montre la figure 1.1.4, la Grèce, le Portugal et l'Espagne ont réalisé des taux de croissance bien supérieurs à la moyenne de l'UE dans ce domaine depuis 1995.

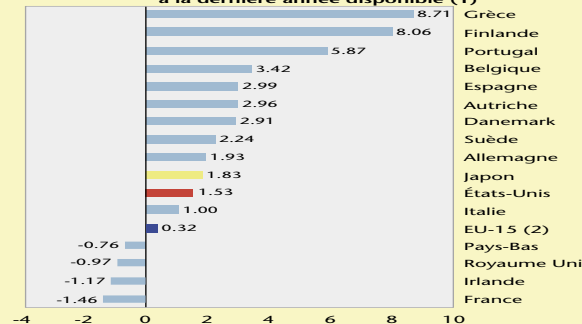
Depuis 1995, la croissance de l'intensité de R&D au sein de l'UE a été modeste comparée à celle des États-Unis et du Japon, comme le montre la figure 1.1.4. En conséquence, l'UE est actuellement plus distancée par les États-Unis et le Japon qu'au début des années 1990. La progression générale médiocre de l'intensité de R&D observée récemment au sein de l'UE est principalement due à la tendance négative constatée en France, au Royaume Uni, en Irlande et aux Pays-Bas, et à la très faible croissance constatée en Italie.

Fig. 1.1.3. Intensité de R&D (DIRD en % du PIB), dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) EL, IRL, I, B, NL, DK, S: 1999; Tous les autres pays et l'UE: 2000.
(2) la moyenne de l'UE est estimée et ne comprend pas le Luxembourg.

Fig. 1.1.4. Intensité de R&D (DIRD en % du PIB) - Croissance annuelle moyenne (%) de 1995 à la dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) NL, B, S, DK, I, IRL, EL: 1995-1999; JP: 1996-2000; Tous les autres pays et l'UE: 1995-2000.
(2) La moyenne de l'UE ne comprend pas le Luxembourg.

Indicateur d'étalonnage

Budget de l'État alloué à la R&D

Les données sur les crédits budgétaires publics de R&D (CBPRD) sont basées sur les informations récoltées à partir des statistiques sur le budget de l'État. Elles englobent toutes les lignes budgétaires concernant la recherche et reflètent les intentions de dépenses de l'État. En 2000, le gouvernement des États-Unis a alloué en proportion du PIB plus de fonds (0,8%) à la recherche que les autorités correspondantes au sein de l'UE (0,7%) et au Japon (0,6%). La Finlande (1%) et la France (0,9%) sont les pays où les volumes relatifs ont été les plus élevés, et même supérieurs au chiffre des États-Unis dans les deux cas (cf. figure 1.1.5).

Au cours de la période 1995-2000, le plus haut taux de croissance des CBPRD dans les principaux blocs économiques a été atteint au Japon (plus de 6%), tandis qu'aux États-Unis et dans l'UE, les taux de croissance ont été modestes, atteignant moins de 1% par an, comme le montre la figure 1.1.6.

Il existe de grandes différences au sein de l'UE. Depuis le milieu des années 1990, la croissance annuelle a été la plus importante au Luxembourg (16%), en Espagne (11%), au Portugal (11%) et en Irlande (9%). Des taux de croissance comparativement élevés ont également été enregistrés en Grèce et en Finlande.

La Suède, la France, le Royaume Uni, l'Allemagne et l'Autriche ont enregistré des taux de croissance annuels négatifs. Dans les trois premiers pays, cette évolution est principalement due aux restrictions de R&D dans le secteur de la défense. Globalement, la faible croissance du financement de la R&D par les crédits budgétaires au sein de l'UE résulte des mauvaises performances des plus grandes économies européennes.

Fig. 1.1.5: Budget public alloué à la R&D en % du PIB, dernière année disponible.

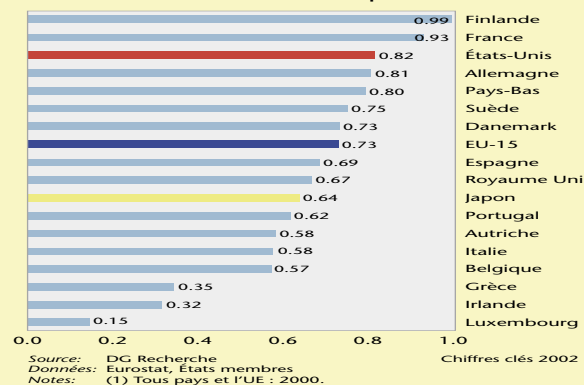
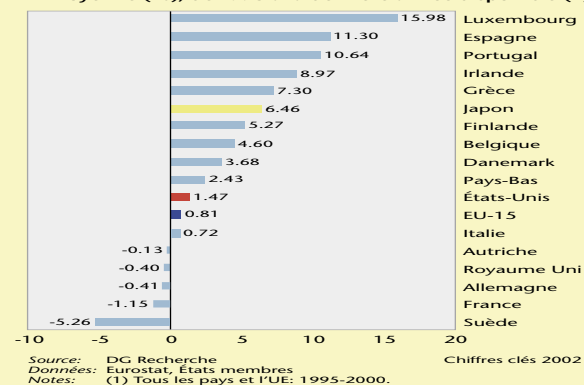


Fig. 1.1.6: Budget public de R&D - croissance réelle annuelle moyenne (%), de 1995 à la dernière année disponible (1)



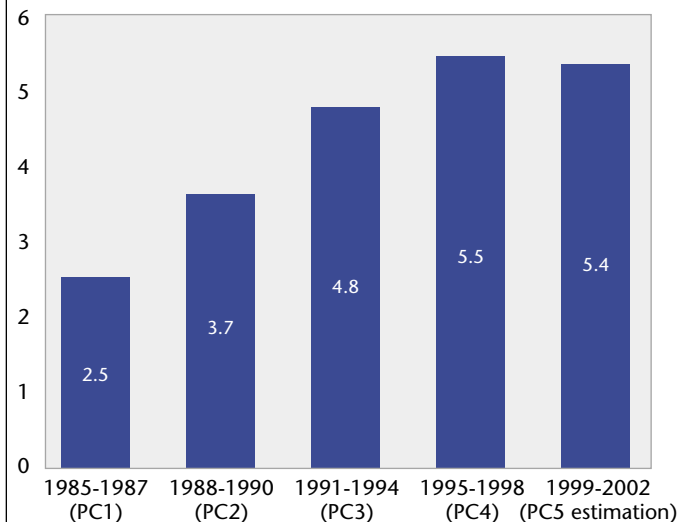
1.2 Recherche financée par la Communauté

Le paragraphe précédent a analysé le financement de la R&D dans les différents États membres de l'UE comparé aux États-Unis et au Japon. Le présent paragraphe offre un aperçu des investissements européens de R&D effectués en complément de ceux des États membres par le biais des programmes-cadres (PC) de recherche et de développement technologique de la Commission européenne.

Avant le premier programme-cadre (PC1), la Communauté européenne a surtout investi dans la R&D concernant l'énergie nucléaire, le charbon et l'acier. Cependant, dès le milieu des années 1980, les Communautés européennes ont également pourvu à d'autres besoins de la recherche européenne à travers les PC et les programmes spécifiques qui en dépendent.

La figure 1.2.1 montre comment, entre le 1er et le 5e PC (1985-2002), la contribution de la Communauté à la R&D européenne a augmenté de l'équivalent de 2,5% des subventions civiles (CBPRD) pour se stabiliser à environ 5,5%. Afin de pouvoir comparer convenablement les dépenses au titre des programmes-cadres avec celles des États membres, seule la part des budgets des PC pouvant être répertoriée strictement comme dépense de R&D est prise en considération. Les budgets totaux réels des PC sont supérieurs de quelque 20% à ce chiffre si l'on ajoute l'argent dépensé essentiellement en activités de formation, de diffusion et d'innovation ainsi que pour l'administration.

Fig. 1.2.1. Crédits de R&D de la Commission européenne en % des subventions publiques (civiles) totales à la R&D dans l'UE



Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Commission européenne, Eurostat, États membres

Notes: (1) UE = EU-12 (sans le Luxembourg) de 1985 à 1994 et EU-15 (sans le Luxembourg) à partir de 1995

(2) Les crédits de R&D de la Commission européenne comprennent les crédits CCR et CECA.

L'objectif du 6e PC est de contribuer à la création de l'EER en consolidant l'expérience tirée des PC précédents (excellence S&T, partenariats transnationaux, égalité d'accès) et en exerçant un effet de levier afin de renforcer la cohérence et l'impact de la communauté européenne de l'innovation et de la recherche. Le budget global du 6e PC (2002-2006) est de 17,5 milliards d'euros, soit environ 3,9% du budget de l'UE (en se référant à l'année 2001). On constate une augmentation nominale de 17% et une augmentation réelle de 8,8% du budget par rapport au 5e PC. 93% (16,27 milliards d'euros) de ce budget proviennent du financement de la Communauté européenne et les 7% (1,23 milliards d'euros) restants des fonds relevant du traité Euratom. Le tableau 1.2.1 fournit la répartition du financement total, y compris les dépenses d'administration, dans ces deux parties constitutives du 6e PC (voir aussi la figure 1.2.2 qui compare en pourcentage les différentes priorités du 1er au 6e PC).

La recherche et le développement technologique (RDT) financés par la Commission européenne ont toujours eu pour but de compléter l'investissement des États membres en R&D. Cet objectif se reflète dans la façon dont elle insiste sur la recherche coopérative préconcurrentielle pluriannuelle réunissant des partenaires des différents secteurs de l'économie (industrie, État et enseignement supérieur). À travers les différents projets, elle cible des domaines clés souvent de nature pluridisciplinaire, forme les chercheurs en encourageant la mobilité internationale et tente de créer de la valeur ajoutée en effectuant de la R&D au niveau européen. La figure 1.2.2 donne une indication de la façon dont les priorités de la RDT financée par la Communauté ont évolué ces 20 dernières années.

Tableau 1.2.1 Sixième programme-cadre pour des actions de recherche, de développement technologique et de démonstration, en millions d'euros

PROGRAMME-CADRE CE		16 270
Concentrer et intégrer la recherche communautaire		13 345
Priorité 1	Sciences de la vie, génomique et biotechnologies pour la santé	2 255
	Génomique de pointe et ses applications pour la santé	1 100
	Lutte contre les principales maladies	1 155
Priorité 2	Technologie pour la société de l'information	3 625
Priorité 3	Nanotechnologies, nanosciences, matériaux multifonctions basés sur la connaissance, nouveaux procédés et dispositifs de production	1 300
Priorité 4	Aéronautique et espace	1 075
Priorité 5	Qualité et sûreté alimentaires	685
Priorité 6	Développement durable, changement planétaire et écosystèmes	2 120
	Systèmes énergétiques durables	810
	Transports de surface durables	610
	Changement planétaire et écosystèmes	700
Priorité 7	Citoyens et gouvernance dans une société de la connaissance	225
	Activités spécifiques couvrant un champ de recherche plus vaste	1 300
	Soutien aux politiques et anticipation des besoins S&T	555
	Activités de recherche horizontale intéressant les PME	430
	Mesures spécifiques de soutien à la coopération internationale	315
Structurer l'Espace européen de la recherche		2 605
	Recherche et innovation	290
	Ressources humaines	1 580
	Infrastructures de recherche	655
	Science et société	80
Renforcer les bases de l'Espace européen de la recherche		320
	Soutien à la coordination d'activités	270
	Soutien au développement cohérent des politiques	50
PROGRAMME-CADRE EURATOM		1 230
	Gestion des déchets radioactifs	90
	Fusion thermonucléaire contrôlée	750
	Radioprotection	50
	Autres activités	50
	Activités du Centre commun de recherche	290
TOTAL GÉNÉRAL		17 500

Source: DG Recherche
Données: Commission européenne

Chiffres clés 2002

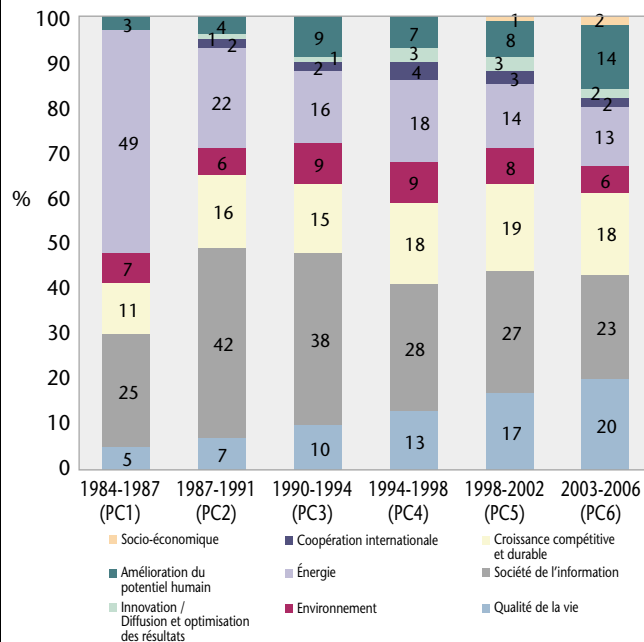
Nouvelles priorités et nouveaux instruments pour la réalisation de l'Espace européen de la recherche

Chaque nouveau programme-cadre de RDT apporte à la fois de nouvelles idées et des changements dans le degré de priorité accordé aux activités établies. Le 6e PC ne diffère pas de ses prédécesseurs sur ce point.

Pour la mise en œuvre du 6e PC, trois nouveaux instruments principaux ont été introduits : les *réseaux d'excellence*, les *projets intégrés* et les *programmes mis en œuvre conjointement avec les États membres*. Les nouveaux domaines traités en profondeur par le 6e PC sont quant à eux les suivants : *nanotechnologies et nanosciences*, *citoyens et gouvernance dans une société de la connaissance* et *soutien aux politiques et anticipation des besoins scientifiques et technologiques*.

La figure 1.2.2 présente les activités du 6e PC ventilées, dans toute la mesure du possible, en fonction des grandes lignes du 5e PC afin d'essayer d'illustrer l'évolution des priorités relatives des activités du PC au cours des 20 dernières années. Les trois types d'activités primordiaux des premières années, à savoir *l'énergie*, *la société de l'information* et *la croissance compétitive et durable*, continuent de faire partie des quatre éléments principaux du 6e PC. Au fil des ans, l'importance des deux activités intitulées *qualité de la vie* et *amélioration du potentiel de recherche humain* a beaucoup augmenté; elles représentent respectivement 20% et 16% du financement du 6e PC. Par comparaison avec le 5e PC, la part allouée à la *qualité de la vie* a augmenté de 17 à 20% et celle attribuée à *l'amélioration du potentiel de recherche humain* de 9 à 16%. Elle est passée de 27 à 23% pour la *société de l'information*, et de 8 à 6% pour *l'environnement*. Des changements mineurs ont été enregistrés pour la *croissance compétitive et durable* (de 19 à 18%), *l'énergie* (de 14 à 13%), la *coopération internationale* (de 3 à 2%) et *l'innovation et la diffusion* (de 3 à 2%).

Fig. 1.2.2. Évolution des priorités des programmes-cadres de RDT



Source: DG Recherche

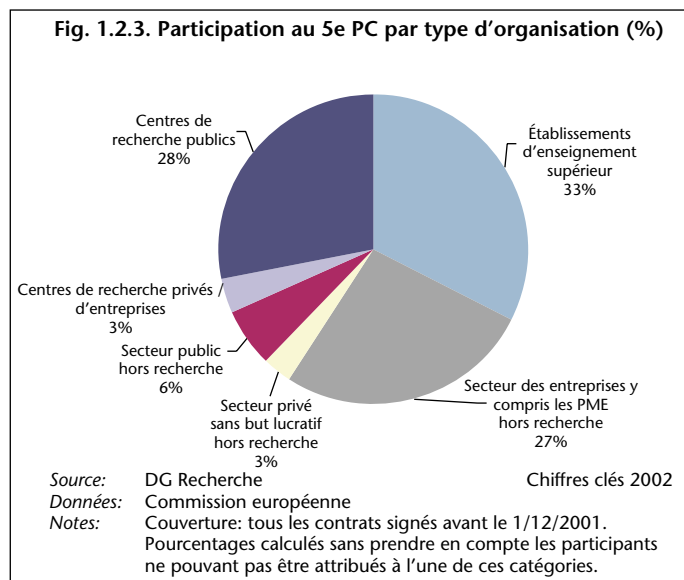
Chiffres clés 2002

Données: Commission européenne

Notes: Pour élaborer ce graphique, un maximum d'éléments du budget du 6e PC ont été décomposés et regroupés en suivant les grandes lignes du 5e PC. La chose n'ayant pas été possible pour certaines activités horizontales, les éléments du budget correspondants n'ont pas été pris en compte.

Le nouveau programme-cadre accorde le plus haut budget jamais attribué aux PME. Plus de 12% du budget consacré aux priorités thématiques du programme spécifique “Concentrer et intégrer la recherche communautaire” (soit 1,7 milliards d’euros) leur sera alloué. Un complément de 0,43 milliard d’euros leur reviendra par le biais d’actions de soutien spécifique. Avec un total de plus de 2,1 milliards d’euros sur les quatre prochaines années, le 6e PC représente un engagement fort en matière de soutien à la recherche et à l’innovation dans les PME.

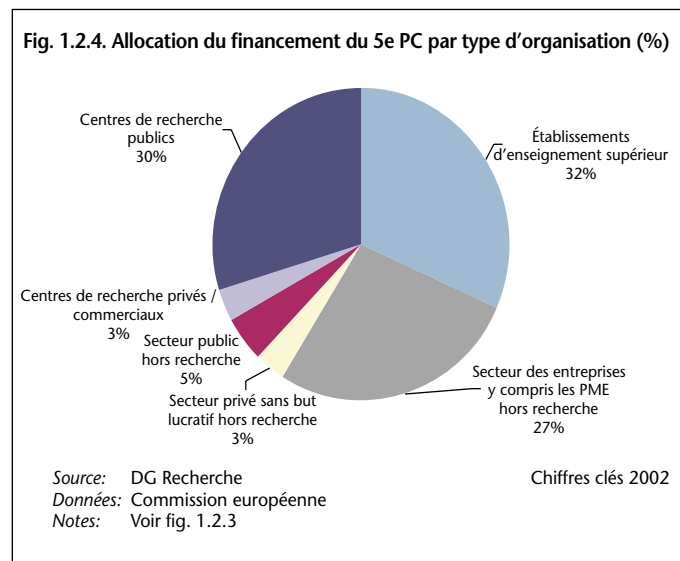
Fig. 1.2.3. Participation au 5e PC par type d’organisation (%)



Comme on l’a déjà mentionné, l’un des objectifs des PC est d’encourager les différents secteurs de l’économie à entreprendre des activités de R&D conjointes.

La figure 1.2.3 montre le niveau de participation au 5e PC par type d’organisation. La figure 1.2.4 présente la ventilation du financement communautaire par type d’organisation participante.

Fig. 1.2.4. Allocation du financement du 5e PC par type d’organisation (%)



Le tableau 1.2.2 illustre les modèles de coopération entre les différents États membres mesurés en nombre de liens de coopération créés au sein de chaque projet du 5e PC. Ils sont exprimés en pourcentage du nombre total de liens avec des partenaires du pays concerné. Afin de donner une idée du volume de liens créés au cours du 5e PC, la dernière colonne du tableau donne le nombre total de liens de coopération pour chaque État membre.

1.3 Investissements privés en R&D

Les activités de R&D du secteur des entreprises sont au cœur même du modèle d'innovation interactif, dans lequel le processus d'innovation peut être considéré comme de nouvelles combinaisons de connaissances existantes et/ou nouvelles. Le niveau et la dynamique des activités de R&D de ce secteur reflètent la production et l'utilisation de connaissances par les entreprises ainsi que l'absorption des connaissances d'autres secteurs. En définitive, les innovations qui en résultent créent de la compétitivité, des emplois et le changement économique qui se produit dans une économie de la connaissance. Par conséquent, les efforts de l'Europe pour devenir une économie de la connaissance compétitive se reflètent fortement dans le niveau et la dynamique des activités de R&D du secteur des entreprises.

Les activités de recherche du secteur privé sont conduites par une diversité d'entreprises, qu'on les classe par taille, secteur, chiffre d'affaires, spécialisation technologique ou d'autres critères. Habituellement, la taille d'une entreprise est censée influencer son niveau d'investissement dans la connaissance et son engagement dans des activités de R&D.

Les bailleurs de capital-risque, entre autres, participent au financement des phases d'amorçage, de démarrage et d'expansion de nouvelles entreprises et contribuent ainsi à la création de nouveaux acteurs de R&D qui conduisent des activités supplémentaires de R&D à but lucratif. Les jeunes pousses de haute technologie et des secteurs à forte intensité de connaissance commercialisent les actifs de connaissance.

Tableau 1.2.2. Liens de coopération générés par des projets du 5^e PC: pourcentages entre les Etats membres et total absolu pour l'ensemble de l'UE

	B	DK	D	E	EL	F	FN	I	IRL	L	NL	A	P	E	UK
Belgique	3,8	4,1	4,5	4,2	4,1	5,3	3,8	4,1	4,4	6,2	5,2	3,8	3,6	3,9	4,5
Danemark	2,8	4,1	2,6	2,6	2,3	2,4	3,8	2,4	4,5	2,4	3,6	2,8	2,5	3,7	3,3
Allemagne	15,5	13,1	10,8	14,7	13,5	17,5	15,1	15,6	12,2	11,7	16,3	19,4	13,9	16,1	16,6
Grèce	3,8	3,1	3,7	4,4	6,9	3,6	4,1	4,9	4,0	6,2	3,3	3,6	5,2	2,8	3,9
Espagne	7,0	6,5	7,2	7,6	7,9	8,0	6,8	9,3	7,3	3,8	6,2	5,9	8,4	6,6	7,1
France	15,0	10,2	14,5	13,6	11,0	10,8	9,5	13,0	10,0	12,8	12,4	10,1	11,3	11,8	13,5
Irlande	1,6	2,4	1,3	1,6	1,6	1,3	1,4	1,4	2,4	1,7	1,7	1,3	1,8	1,5	2,1
Italie	9,8	8,6	10,9	13,2	12,7	10,9	9,6	10,5	9,2	10,5	9,1	8,9	10,7	9,5	10,7
Luxembourg	0,2	0,1	0,1	0,1	0,3	0,2	0,1	0,2	0,2	0,9	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1
Pays-Bas	7,5	7,7	6,9	5,3	5,1	6,3	5,9	5,5	6,6	5,5	5,5	6,2	6,3	6,2	7,0
Autriche	2,1	2,2	3,1	1,9	2,1	1,9	2,3	2,0	2,0	2,6	2,4	6,5	2,3	2,1	1,9
Portugal	1,8	1,8	2,0	2,5	2,8	2,0	2,1	2,2	2,5	3,1	2,2	2,1	3,5	1,7	2,2
Finlande	2,7	3,9	3,1	2,8	3,1	2,3	4,5	2,8	2,7	2,6	2,9	2,9	2,9	4,9	2,9
Suède	4,0	5,6	4,8	4,1	3,1	4,3	7,2	4,1	4,2	3,3	4,4	3,9	3,6	4,7	4,9
Royaume-Uni	15,1	16,4	16,2	14,2	14,0	15,9	13,7	15,0	18,7	12,1	16,4	11,4	14,8	15,9	10,7
Autres	7,3	10,2	8,1	7,2	9,6	7,4	10,0	6,9	9,3	14,7	8,4	10,9	8,8	8,5	8,5
Total %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Total des liens	14 968	10 193	51 162	25 113	13 892	42 602	10 477	35 798	5 508	580	21 540	8 182	7 480	15 401	50 073

Chiffres clés 2002

Source: DG Recherche
Données: Commission européenne
Note: Couverture: tous les contrats signés avant le 1/1/2001.

Performances nationales

En particulier, le rapport entre les efforts de R&D du secteur des entreprises et les activités de R&D globales d'un pays ou d'une région nous informe sur l'importance relative de la création et de l'absorption de connaissances orientées vers le profit dans l'ensemble des activités de R&D d'une économie et d'une société.

Dépenses de R&D des entreprises

La figure 1.3.1 montre qu'en 2000, la dépense de R&D des entreprises (DIRDE) a représenté le gros de la dépense totale de R&D (DIRD) totale au sein de l'UE avec 65,5%, aux États-Unis avec 75,3% (en hausse depuis 1990), et au Japon avec 71% (en recul sur la période étudiée). Cependant, dans des États membres tels que le Portugal et la Grèce, cette part n'atteint que 22,7% et 28,5%, ce qui indique que secteur des entreprises investit relativement peu dans la connaissance par rapport au secteur de l'État et au secteur de l'enseignement supérieur.

Niveau des dépenses de R&D du secteur des entreprises

Le niveau absolu des dépenses de R&D des entreprises nous renseigne sur les efforts de ce secteur pour créer de nouvelles connaissances scientifiques et technologiques et pour absorber celles d'autres secteurs. Les informations rassemblées dans la figure 1.3.2 montrent une grande différence dans la création et l'absorption de connaissances dans le secteur des entreprises entre l'UE et les États-Unis. En 2000, l'UE, avec 91 milliards de SPA, dépensait encore beaucoup moins en R&D des entreprises que les États-Unis, avec 170 milliards de SPA, mais plus que le Japon, avec 60 milliards de SPA. D'autre part, l'évolution de la DIRDE entre 1991 et 2000 montre que l'UE ne rattrape pas les États-Unis, qui non seulement ont commencé à un niveau plus élevé, mais dont les entreprises ont aussi augmenté leurs dépenses de R&D bien plus rapidement qu'au sein de l'UE.

Fig. 1.3.1. Dépense de R&D du secteur des entreprises (DIRDE) en % de la DIRD en 2000 ou pour la dernière année disponible (1)

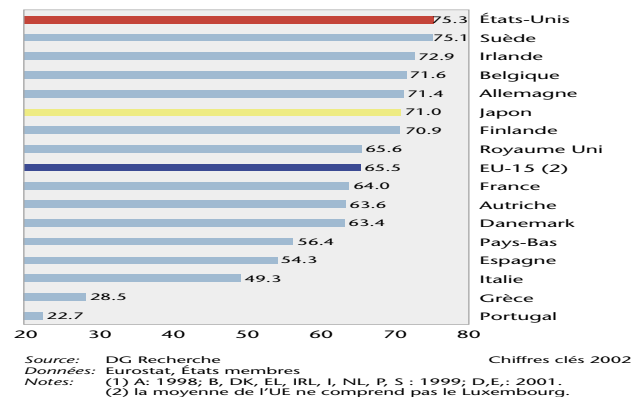
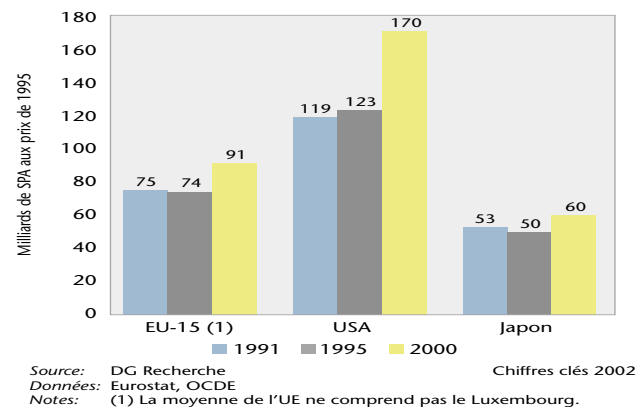


Fig. 1.3.2. Évolution de la dépense de R&D des entreprises (DIRDE) pour l'UE, les États-Unis et le Japon



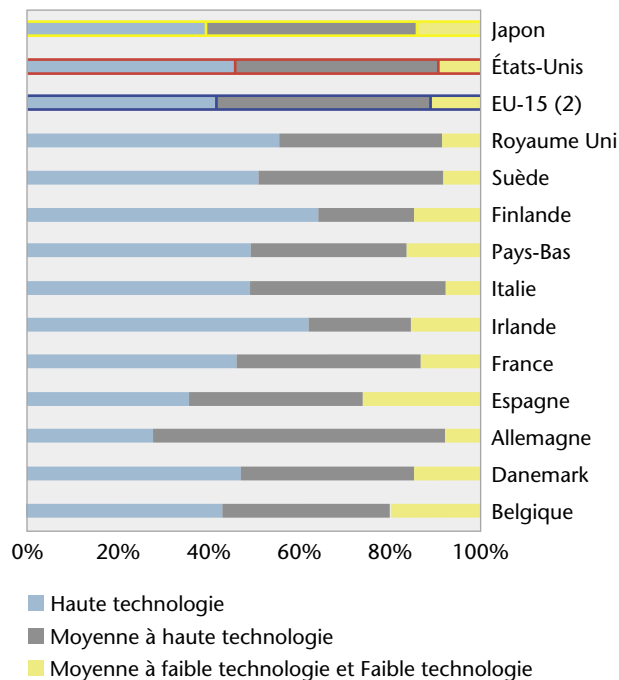
La R&D du secteur des entreprises dans les industries de haute, moyenne et faible technologie

Le développement de l'économie de la connaissance devrait se traduire par une proportion accrue d'industries de haute technologie dans le secteur des entreprises. La production et l'absorption des connaissances scientifiques et technologiques seront particulièrement significatives dans l'industrie de haute technologie, mais deviendront aussi de plus en plus importantes pour celle de moyenne technologie et même pour celle de faible technologie. La répartition des dépenses de R&D du secteur des entreprises entre les différents types d'industries indique si la connaissance scientifique et technologique est générée et utilisée dans les industries de haute, de moyenne à haute, de moyenne à faible ou de faible technologie.

La figure 1.3.3 montre que la part des industries de haute technologie dans l'investissement des entreprises dans la connaissance est nettement plus importante aux États-Unis, avec 45,8%, qu'en Europe (les Quinze moins EL, L, A, P), avec 41,5%, tandis que le Japon se situe même en dessous avec 39,3%. Cependant, la part des industries de moyenne à haute technologie au sein de l'UE (47,5%) dépasse celle des États-Unis (44,7%). La part des industries de moyenne à faible et de faible technologie en Europe (11,0%) est légèrement supérieure à celle des États-Unis (9,4%), mais nettement inférieure à celle du Japon (14,1%).

La part du secteur de haute technologie dans la DIRDE de l'industrie transformatrice de certains États membres tels que l'Irlande (62,1%) et la Finlande (64,0%) excède fortement celle des États-Unis. En Allemagne, tandis que la part d'investissement de l'industrie de haute et de moyenne à faible technologie dans ce type de DIRDE est relativement faible, celle du secteur de moyenne à haute technologie (64,3%) est très importante et nettement supérieure à la moyenne de l'UE (47,5%) et des États-Unis (44,7%). Le taux le plus élevé pour l'industrie de moyenne à faible et de faible technologie est celui de l'Espagne, suivie de l'Irlande.

Fig. 1.3.3. Part de la DIRDE du secteur de la transformation par type d'industrie, dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: OCDE

Notes: (1) I: 2001; DK, F, IRL, NL, S, l'UE des 11: 1999; Tous les autres pays: 2000.

(2) la moyenne de l'UE ne comprend pas EL, L, A, P.

Indicateur d'étalonnage

R&D financée par l'industrie en pourcentage de la production industrielle

L'objectif des activités de recherche financées par le secteur privé est d'augmenter la profitabilité et la compétitivité de demain des entreprises. Les efforts relatifs de financement des activités de R&D par le secteur des entreprises et sa dynamique sont des indicateurs importants pour la création de nouvelles connaissances scientifiques et technologiques dans une optique de profit et pour les efforts d'absorption des connaissances existantes d'autres sources (secteur de l'État, secteur de l'enseignement supérieur, et étranger).

Comme le montre la figure 1.3.4, le secteur des entreprises consacre nettement plus de fonds à la R&D aux États-Unis que dans l'UE – 2,09% de la production industrielle contre 1,49%. Cependant, la Suède et la Finlande viennent largement en tête, suivies par le Japon et l'Allemagne. Dans chacun de ces quatre pays, l'effort est plus important qu'aux États-Unis. D'autres États membres – le Danemark, la Belgique et la France, sont au-dessus de la moyenne de l'UE tandis que tous les autres restent en dessous.

La croissance de la R&D financée par le secteur des entreprises montre les efforts consentis pour la compétitivité de demain. Comme le montre la figure 1.3.5, à la fin des années 1990, les investissements de R&D du secteur en cause ont augmenté plus rapidement aux États-Unis (8,40%) qu'au sein de l'UE (4,81%). La Finlande est un cas à part car tant le niveau que la croissance de la R&D financée par l'industrie y sont très importants. Habituellement, les pays qui partent d'un niveau d'effort faible, comme l'Irlande, le Portugal, la Grèce et l'Espagne, enregistrent une croissance plus forte. Cependant, les Pays-Bas, la Suède, la Belgique et l'Allemagne affichent également une croissance supérieure à la moyenne de l'UE.

Fig. 1.3.4. R&D financée par le secteur des entreprises en % de la production industrielle (1), dernière année disponible

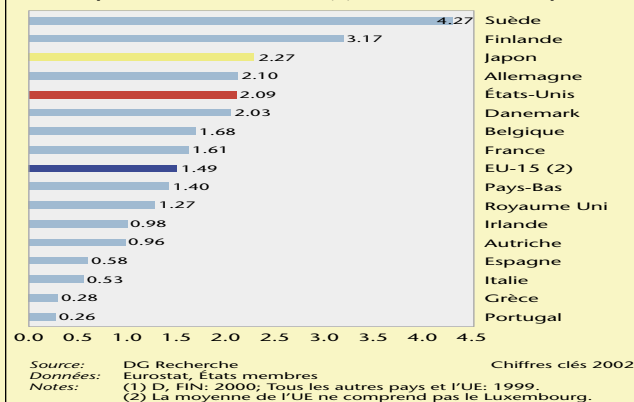
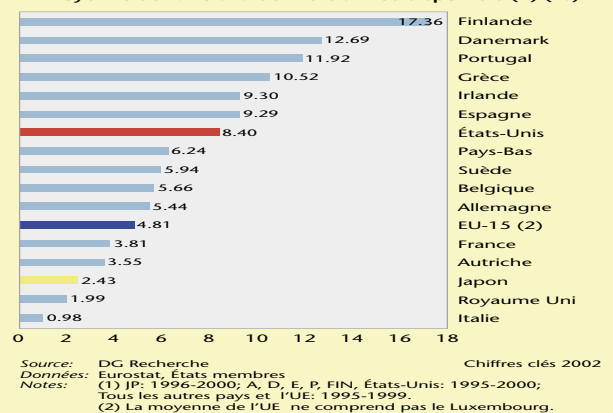


Fig. 1.3.5. R&D financée par l'industrie - Croissance réelle annuelle moyenne de 1995 à la dernière année disponible (1) (%)



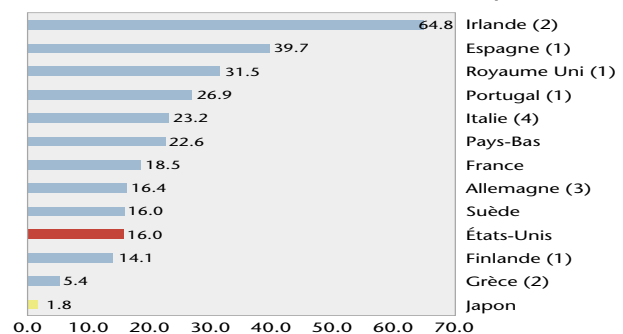
Internationalisation des activités de R&D

L'internationalisation des activités de R&D du secteur des entreprises se reflète dans le rôle de plus en plus important de l'investissement étranger dans la création des connaissances, et offre aussi la perspective de retombées internationales en matière de connaissance. La part des dépenses de R&D étrangères dans un pays est un premier indicateur de l'étendue de la contribution de l'étranger aux investissements nationaux dans la connaissance.

Il est évident que l'internationalisation des activités de R&D industrielles varie considérablement selon les pays (cf. figure 1.3.6). Son importance en Irlande (64,8% en 1997), en particulier, reflète la stratégie globale de développement du pays basée sur l'attraction des investissements directs étrangers (IDE). L'Irlande a suivi l'exemple du Royaume Uni, qui attire généralement un montant élevé d'IDE. La faible part d'activités étrangères dans la R&D des industries transformatrices japonaises signifie que le système d'innovation du pays est moins ouvert aux apports extérieurs et donc moins susceptible de bénéficier des retombées de connaissances internationales liées aux IDE. On notera que le manque de données disponibles limite l'analyse du degré d'internationalisation dans la R&D.

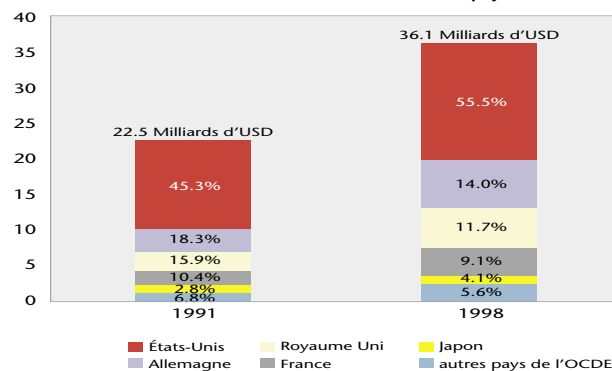
La figure 1.3.7 montre les dépenses des filiales étrangères dans l'industrie transformatrice de plusieurs pays de l'OCDE. Entre 1991 et 1998, les dépenses de R&D de ces filiales sont passées de 22,5 à 36,1 milliards de dollars. Les États-Unis continuent d'attirer la majeure partie des investissements de R&D étrangers (55,5% de l'ensemble de l'OCDE en 1998 contre 45,3% en 1991).

Fig. 1.3.6. Part des filiales étrangères dans la DIRDE de l'industrie transformatrice, de 1998 à la dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: OCDE, bases de données des activités de filiales étrangères
Notes: (1) 1999 (2) 1997 (3) 1995 (4) 1992. Chiffres clés 2002

Fig. 1.3.7. Importance relative des dépenses de R&D sous contrôle étranger dans l'industrie transformatrice d'une sélection de pays de l'OCDE



Source: DG Recherche
Données: OCDE Chiffres clés 2002

Indicateur d'évaluation comparative

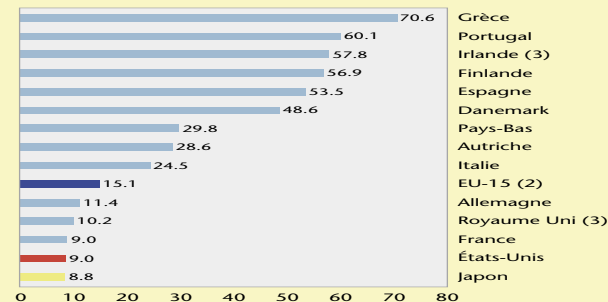
Part des PME dans la R&D financée par l'État et exécutée par le secteur des entreprises

Cet indicateur illustre l'importance relative du soutien de l'État à la production et l'absorption de connaissances scientifiques et technologiques par les PME. Le financement public de la R&D offre aux gouvernements un instrument qui leur permet de diriger les ressources vers des priorités de recherche choisies et vers certains types d'entreprises. Les PME semblent fournir un terrain fertile aux nouvelles idées et aux pratiques commerciales innovantes. Cependant, elles peuvent être gênées par le manque de ressources et par le coût relativement élevé en termes d'information et d'administration de la participation à des programmes de recherche.

La figure 1.3.8 montre que la part de PME dans la R&D financée par le secteur de l'État et exécutée par le secteur des entreprises est nettement plus élevée au sein dans l'UE (15,1%) qu'aux États-Unis (9%) et au Japon (8,8%), pays où cette part est la plus faible. Au sein de l'UE, les petits pays affichent généralement une part élevée, et notamment la Grèce, qui est en tête avec 70,6%, tandis que les plus grands (Allemagne, Royaume Uni et France) ont les parts les plus faibles. La France, par exemple, n'atteint que 9%.

La figure 1.3.9 montre que la R&D financée par le secteur de l'État et exécutée par les PME augmente nettement plus vite aux États-Unis (12,2%) qu'au sein de l'UE (3,5%) et au Japon (3,2%). Par contraste, les petits pays - Danemark, Portugal, Finlande et Irlande - et l'Italie enregistrent une croissance supérieure à la moyenne de l'UE. Tous les autres États membres ont des taux de croissance négatifs.

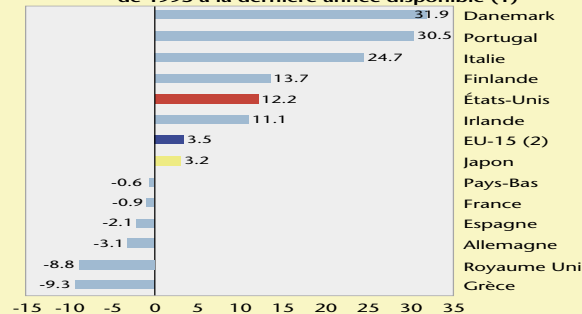
Fig. 1.3.8. Part des PME dans la R&D financée par le secteur de l'État et exécutée par le secteur des entreprises (%), dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) JP, I, E, FIN, P; 2000; A: 1998; IRL: 1997; Tous les autres pays et l'UE: 1999.
(2) La moyenne de l'UE ne comprend pas B, L, S. (3) Uniquement les PME indépendantes.

Chiffres clés 2002

Fig. 1.3.9. R&D financée par le secteur de l'État et exécutée dans le secteur des PME - Croissance réelle annuelle moyenne (%), de 1995 à la dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) JP, I, FIN, P; 1995-2000; E; 1999-2000; IRL: 1995-1997; D, DK, l'UE, États-Unis: 1997-1999; Tous les autres pays: 1995-1999.
(2) La moyenne de l'UE ne comprend pas B, E, IRL, L, A, S.

Chiffres clés 2002

1.4 Investissement en capital-risque

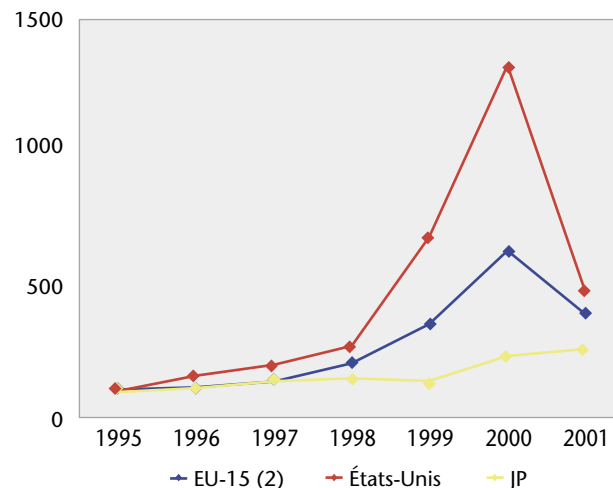
Le financement par capital-risque des phases d'amorçage, de démarrage et d'expansion du cycle de vie d'une entreprise créée et développe de nouvelles activités commerciales. Le secteur du capital-risque fournit des ressources propres aux nouvelles sociétés prometteuses à haut risque, en particulier aux jeunes pousses de haute technologie et à forte intensité de connaissance. Par ailleurs, les compagnies de capital-risque fournissent non seulement des capitaux, mais aussi des compétences gestionnaires essentielles au succès des entreprises débutantes.

Comparé aux États-Unis, le financement par capital-risque des phases d'amorçage, de démarrage et d'expansion de nouvelles activités commerciales a été considérablement à la traîne en Europe à la fin des années 1990 et au début des années 2000, comme le montre la figure 1.4.1. Ce retard reflète une confiance nettement moins grande dans ce financement lors de la création et de l'expansion de nouvelles activités commerciales. L'UE comme les États-Unis ont connu une accélération de l'investissement de capital-risque depuis 1998 mais le taux de croissance américain a été phénoménal entre 1998 et 2000.

Pendant, le tableau 1.4.1 montre que la crise actuelle de la nouvelle économie a stoppé net cette tendance et l'investissement en capital-risque a baissé de 62% aux États-Unis et de 37,9% au sein de l'UE.

Le secteur du capital-risque joue habituellement un rôle plus significatif aux États-Unis qu'au sein de l'UE, où d'autres sources et formes de financement peuvent être relativement plus importantes. En 2001, la crise de la nouvelle économie se reflète clairement dans le déclin abrupt du financement des phases d'amorçage, de démarrage et d'expansion des nouvelles entreprises par capital-risque. Évidemment, le secteur a réagi beaucoup plus fort à la crise aux États-Unis.

Fig. 1.4.1. Capital-risque dans l'UE, aux États-Unis et au Japon, 1995=100 (1)



Source: DG Recherche Chiffres clés 2002

Données: EVCA 1996-2002, NVCA 2001, NISTEP

Notes: (1) Le capital-risque inclut l'investissement en phase d'amorçage, de démarrage et d'expansion.

(2) La moyenne de l'UE ne comprend pas le Luxembourg.

Tableau 1.4.1 : Investissement de capital-risque

Pays	Investissement de capital-risque en millions d'euros 2000				Variation relative en % 2000-2001			
	Amorçage	Démarrage	Expansion	Total	Amorçage	Démarrage	Expansion	Total
Belgique	80	185	261	526	-65,7	-61,3	-23,0	-42,9
Danemark	1	33	126	160	4 554,3	181,6	16,7	86,6
Allemagne(1)	392	1 261	2 143	3 795	-56,1	-22,1	-27,4	-28,6
Grèce	-	9	110	120	-	232,7	-45,7	-23,5
Espagne	3	197	569	769	61,4	-46,1	34,2	13,7
France	70	1 085	1 884	3 039	-57,2	-51,0	-61,8	-57,8
Irlande	1	110	100	212	-26,4	-66,8	-13,9	-41,5
Italie	132	408	966	1 506	-83,7	-33,8	-22,9	-31,2
Pays-Bas	0	372	1045	1 418	174,6	-50,9	-28,7	-34,5
Autriche	12	49	88	149	-34,4	-30,2	-2,9	-14,3
Portugal	-	31	104	135	-	-48,0	-45,1	-45,8
Finlande	23	113	113	248	10,2	2,4	-35,8	-14,2
Suède	28	199	334	562	-17,0	7,8	98,8	60,7
Royaume-Uni	64	1 548	4 487	6 099	94,3	-48,1	-61,3	-56,3
EU-15 (2)	807	5 598	12 330	18 735	-38,0	-37,7	-38,1	-37,9
États Unis (3)	3 357 ^a	28 019 ^b	66 037	97 412	-72,5	-63,1	-61,1	-62,0
Japon (4)	:	5 096	1 224	6 321	:	0,7	-4,0	-0,2

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: EVCA 1996-2002, NVCA 2002, NISTEP

Note: 1) Allemagne: l'expansion inclut 102,6 millions d'euros de crédit-relais et 75,6 millions d'euros de crédit transitoire

2) L'UE ne comprend pas le Luxembourg 3) États-Unis : a) l'amorçage correspond au démarrage / amorçage b) Le démarrage correspond à la phase initiale 4) JP : l'amorçage est compris dans le démarrage. La définition du capital-risque diffère entre l'Europe des 15, les États-Unis et le Japon.

Indicateur d'étalonnage

Volume de l'investissement de capital-risque aux premiers stades (amorçage et démarrage)

Le financement par capital-risque des phases d'amorçage et de démarrage des nouvelles entreprises, même s'il ne représente quantitativement qu'une petite fraction du PIB, crée de nouvelles activités commerciales et joue de ce fait un rôle critique dans le progrès économique. En particulier, le financement de nouvelles entreprises de haute technologie et à forte intensité de connaissance crée des activités de R&D supplémentaires dans le secteur des entreprises et de nouveaux acteurs de R&D, et favorise la commercialisation des résultats de la recherche scientifique des secteurs public et privé.

La part de capital-risque dans les phases d'amorçage et de démarrage en pour mille du PIB est, comme l'indique la figure 1.4.2, quantitativement très faible. Cependant, elle a une immense importance qualitative dans la création de nouvelles activités commerciales innovantes. Le financement par le capital-risque joue un rôle plus important aux États-Unis (1,0 pour mille du PIB) tandis que l'UE est loin derrière avec 0,45 pour mille du PIB. Cet écart reflète bien sûr également l'usage d'autres instruments de financement. Avec un taux aux alentours de 1 pour mille du PIB, la Finlande et la Suède font davantage appel au capital-risque pour le financement, tandis qu'au Portugal, en Espagne et en Autriche, son rôle est nettement plus limité (entre 0,1 et 0,2 pour mille du PIB).

Comme le montre la figure 1.4.3, la croissance de l'investissement en capital-risque dans les phases d'amorçage et de démarrage à la fin des années 1990 était également moins forte aux États-Unis (19,1%) qu'au sein de l'UE (48,2%). Cependant, la faiblesse de la valeur américaine résulte d'une très forte réaction à l'actuelle crise de la nouvelle économie. Parmi les États membres, l'Autriche affiche un taux de croissance particulièrement élevé (127,8%), suivie par le Danemark, la Suède et l'Irlande, avec des taux de plus de 70%. Par contraste, aux Pays-Bas et au Portugal, le financement par capital-risque augmente de façon relativement lente (respectivement 13,7% et 21%).

Fig. 1.4.2. Investissement de capital-risque aux premiers stades (amorçage et démarrage) en pour mille du PIB, dernière année disponible (1)

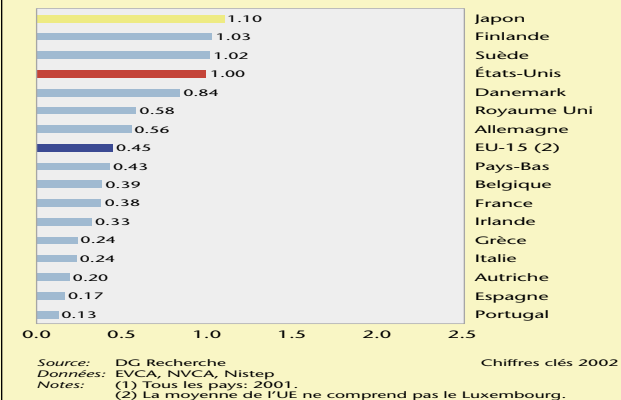
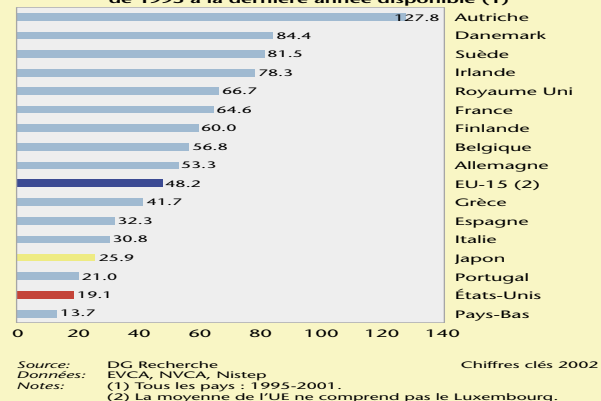


Fig. 1.4.3. Investissement de capital-risque pour l'amorçage et le démarrage - Croissance réelle annuelle moyenne (%), de 1995 à la dernière année disponible (1)



Perspectives

Afin d'atteindre l'objectif, fixé au sommet de Lisbonne en mars 2000, de devenir l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique du monde d'ici 2010, l'UE doit relever un grand défi. Tandis que le secteur public comme le secteur privé doivent augmenter leurs investissements de R&D, ces investissements doivent être réalisés efficacement en se concentrant plus particulièrement sur des mécanismes capables d'augmenter le rendement de l'ensemble du système de R&D. Ces dernières années, la croissance du financement de la R&D a été insuffisante, mais davantage de progrès ont été faits dans l'allocation des fonds. Ainsi, par exemple, les fonds publics sont de plus en plus attribués sur une base concurrentielle, souvent par l'intermédiaire d'organisations de financement public et via des programmes de cofinancement public-privé.

En vue d'atteindre l'objectif des 3% d'ici 2010, l'encouragement des efforts de recherche du secteur privé fait l'objet d'une grande attention. L'Europe étant loin derrière les États-Unis en ce qui concerne le financement par capital-risque, des efforts supplémentaires ont été consentis en particulier afin de promouvoir ce type de financement dans les phases d'amorçage, de démarrage et d'expansion de nouvelles activités commerciales dont on attend qu'elles génèrent de nouvelles activités et de nouveaux acteurs de R&D dans le secteur des entreprises. La R&D du secteur de l'État doit également être renforcée en faisant appel à de nouvelles ressources pour la recherche en parallèle avec une augmentation du financement public de la R&D du secteur privé.

Du fait des faiblesses systémiques potentielles des systèmes d'innovation nationaux (discordances, inefficacités, manque de collaboration), augmenter le financement ne suffit pas en soi. D'autres facteurs affectent

le volume de R&D et le niveau d'intensité de R&D doivent être également pris en compte. Il s'agit notamment de la réglementation de la R&D, du potentiel de ressources humaines pour la recherche, de la capacité du système d'innovation à absorber une augmentation quelconque de financement, et de la capacité des bailleurs de fonds et des acteurs de la R&D à coopérer et à utiliser le financement d'une façon productive.

Le rôle des États est de plus en plus censé être celui de "facilitateur" chargé de créer un cadre réglementaire et un environnement favorables pour que les divers acteurs du système d'innovation puissent conduire leur recherche et collaborer mutuellement. L'enjeu primordial est de stimuler les partenariats public-privé au niveau, à la fois, du financement et de l'exécution de la R&D. A cet égard, le financement communautaire à travers les programmes-cadres a ouvert de nouvelles voies à une collaboration plus intense et à une participation à une R&D pré-concurrentielle pluriannuelle qui rassemble des partenaires de divers pays et de divers secteurs de l'économie. Cette tendance est renforcée par la mise en œuvre du 6e PC avec l'introduction de nouveaux instruments, et par le développement favorable du financement communautaire pour les activités de R&D coopératives.

Partie 2 : Ressources humaines en science et technologie

Les ressources humaines constituent un élément important de l'économie de la connaissance. Leur rôle dans les processus économiques est en train d'être redéfini, depuis la création des connaissances nouvelles jusqu'à leur application et diffusion dans de larges domaines de l'économie. Les ressources humaines en S&T sont mesurées par le nombre de personnes occupant des postes liés à la S&T et par le niveau de qualification formelle lié à la formation de la population active.

Cette section analyse les indicateurs clés des ressources humaines en S&T, y compris le nombre de chercheurs et de diplômés en S&T (en particulier les nouveaux titulaires de doctorats), les investissements dans l'enseignement supérieur, la mobilité internationale des étudiants et chercheurs, et les femmes en S&T.

Résultats clés

- Dans les États membres de l'UE, la proportion de chercheurs dans la population active est faible comparée aux États-Unis et au Japon; seules la Finlande et la Suède sont au même niveau.
- L'UE produit plus de diplômés en S&T que les États-Unis ou le Japon, à la fois dans l'absolu et par rapport à la taille de la population.
- Les États membres de l'UE investissent une partie moindre de leurs ressources nationales dans l'enseignement supérieur que les États-Unis, mais plus que le Japon.
- Les principales destinations étrangères des étudiants de l'UE sont les États-Unis et le Canada. Les principales régions d'origine des chercheurs étrangers au sein de l'UE sont les autres pays européens, l'Asie et l'Océanie.
- Au sein de l'UE, les femmes sont moins bien représentées que les hommes en S&T et la situation est pire encore parmi les chercheurs.

2.1 Chercheurs

Habituellement, les chercheurs⁴ sont responsables de la production et de l'exploitation des connaissances dans le processus de R&D. Dans l'économie de la connaissance, d'autres travailleurs intellectuels du domaine de la gestion, de la production et des services sont de plus en plus importants. Les chercheurs restent néanmoins le groupe le plus approprié pour la mesure des ressources humaines en S&T.

Performances nationales

En 1999, 920 000 chercheurs étaient employés au sein de l'UE (cf. tableau 2.1.1), soit presque 300 000 de moins qu'aux États-Unis, mais environ 260 000 de plus qu'au Japon. L'Allemagne, le Royaume Uni et la France sont les pays qui comptent le plus de chercheurs, avec deux tiers du total de l'UE.

De grandes différences peuvent être constatées entre les secteurs. En moyenne, au sein de l'UE, le secteur de l'enseignement supérieur emploie près d'un tiers des chercheurs, tandis que seulement la moitié sont employés par le secteur privé. Au Japon et aux États-Unis, cette part est bien plus importante. Cette proportion varie néanmoins considérablement entre les États membres, allant de 64% pour l'Irlande et l'Autriche à 13% pour le Portugal.

Tableau 2.1.1. Nombre total et pourcentage de chercheurs (1) par secteur, 1999.

	Nombre total	Entreprises	Enseignement	État supérieur
Belgique	30 219	54,5	4,0	40,4
Danemark	18 438	46,5	21,2	31,0
Allemagne	255 260	58,8	15,0	26,1
Grèce	14 828	15,6	13,5	70,6
Espagne	61 568	24,7	19,4	55,0
France	160 424	47,0	15,7	35,4
Irlande	8 217	64,4	3,7	32,0
Italie	64 886	40,4	21,1	38,5
Pays-Bas	40 623	47,7	19,8	31,4
Autriche	20 222	64,4	4,8	30,7
Portugal	15 752	12,7	21,9	52,3
Finlande	25 398	41,6	16,2	40,9
Suède	39 921	57,2	6,1	36,6
Royaume-Uni	164 040	56,2	9,1	30,3
EU-15 (2)	919 796	50,0	14,2	34,3
États Unis	1 219 407	83,3	3,8	11,2
Japon	658 910	65,8	4,7	27,1

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat, États membres, OCDE

Notes: (1) En équivalents plein temps (EPT).

(2) La moyenne de l'UE ne comprend pas le Luxembourg.

(⁴) Les chercheurs (RSE) comprennent les groupes de professions CITP-2 (activités professionnelles) et CITP-1237 (directeurs de service Recherche et développement). Voir le "Manuel de Frascati" (OCDE 1993).

Indicateur d'étalonnage

Nombre de chercheurs pour mille actifs

Cet indicateur reflète la part du travail scientifique dans l'emploi total. Il s'agit donc d'un indice fréquemment utilisé pour mettre en évidence la base de connaissance d'une économie en termes de mobilisation de ressources humaines dans la production de connaissances au sens classique.

La Finlande vient en tête avec 13 chercheurs pour mille actifs, suivie du Japon et de la Suède, comme le montre la figure 2.1.1. Avec grosso modo 8 pour mille, la proportion est également élevée aux États-Unis. La plupart des États membres enregistrent des parts allant de 4,6 à 7 pour mille, la moyenne étant de 5,4.

Les pays européens du sud (Portugal, Grèce et Italie) sont loin derrière, avec de faibles parts de l'ordre de 3 pour mille.

Comment la situation a-t-elle évolué dans les années 1990 ? La Grèce, la Finlande, l'Irlande et l'Espagne ont enregistré des taux de croissance supérieurs à 10%, suivies du Portugal et de la Belgique – voir figure 2.1.2. Ces pays affichent des taux de croissance dépassant celui des États-Unis, qui est de 6,2%. Il est particulièrement intéressant de noter que la Finlande, déjà première, continue à grimper fortement.

Le taux de croissance moyen de l'UE se situe autour de 3% et dépasse donc celui des quatre États membres les plus grands et du Japon. Notons que l'Italie a enregistré une baisse annuelle de 0,6%.

Fig. 2.1.1. Chercheurs pour mille actifs: dernière année disponible (1)

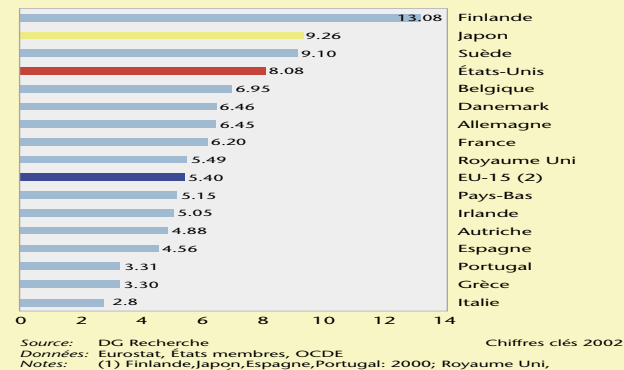
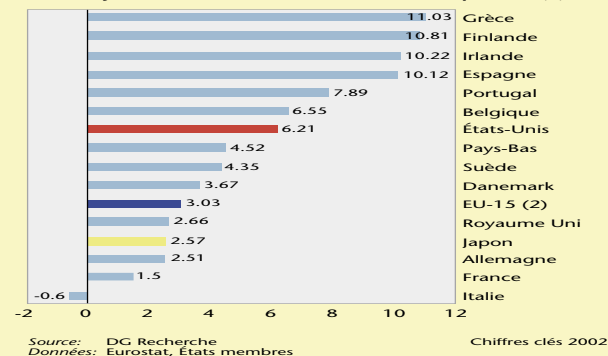


Fig. 2.1.2. Chercheurs pour mille actifs: croissance annuelle moyenne de 1995 à la dernière année disponible (1)



2.2 Diplômés en S&T et titulaires de doctorats

Le nombre de diplômés⁵ par domaines d'études⁶ S&T reflète deux caractéristiques du rôle des ressources humaines dans l'économie de la connaissance : d'une part la production du système d'enseignement supérieur, et d'autre part la fourniture de ressources de qualification supérieure.

Performances nationales

Concernant le nombre de diplômés en S&T, l'UE devance de loin les États-Unis et le Japon, comme le montre le tableau 2.2.1. Dans l'Europe des 15 en 1998, un total de deux millions d'étudiants ont obtenu leur diplôme de troisième degré toutes disciplines confondues, y compris 523 000 en science et ingénierie (S&I). La "production" de diplômés en S&I, et d'ailleurs dans toutes les disciplines, est la plus forte en France, au Royaume-Uni et en Allemagne; ces pays fournissent environ les deux tiers de l'ensemble des diplômés et des diplômés S&T de l'UE.

Le profil des États membres de l'UE varie. La S&I est relativement importante en Irlande, en France et en Allemagne. Dans cette catégorie, la science l'emporte en Irlande et au Royaume-Uni, tandis que l'ingénierie domine dans tous les autres États membres. Comparées aux disciplines relevant de la S&I, les sciences de la santé et de l'alimentation prédominent au Danemark, en Belgique et aux Pays-Bas. Les sciences sociales ont une importance au-dessus de la moyenne au Luxembourg, en Autriche et en Espagne. Comparée à l'UE, la domination de l'ingénierie au Japon et des sciences sociales aux États-Unis est remarquable.

(⁵) Les diplômés sont définis par les niveaux d'éducation classifiés dans la CITE 1997. Dans les analyses suivantes, les diplômés incluent tous les troisièmes degrés (CITE 5a et 5b) et titulaires de doctorats (CITE 6).

(⁶) Le manuel de Canberra (OCDE 1994) définit les domaines d'études S&T comme étant les sciences naturelles et l'ingénierie (qui peuvent être considérées comme le "noyau dur" des matières S&T et sont nommées ici S&I), les sciences médicales et agricoles (nommées ici sciences de la santé et de l'alimentation), les sciences sociales, les arts et lettres et la pédagogie (Soc/Hum/Educ).

Tableau 2.2.1. Diplômés par discipline 1998 (1)

	Science	Ingénierie	Science & Ingénierie (S&I)	Sciences de la santé et de l'alimentation	Soc/Hum/Educ.	Ensemble des domaines d'études
Belgique (2)	2 216	5 105	7 321	9 002	20 639	37 169
Danemark	2 266	3 773	6 039	9 445	14 563	31 048
Allemagne	31 925	59 880	91 805	91 686	128 485	322 487
Espagne	22 241	30 530	52 771	34 576	142 796	240 881
France	66 691	82 407	149 098	37 069	288 365	497 188
Irlande	7 579	5 439	13 018	3 982	22 134	40 719
Italie	15 785	27 816	43 601	30 488	104 918	179 431
Luxembourg	24	54	78	32	261	371
Pays-Bas	4 392	9 211	13 603	17 595	46 544	80 111
Autriche	2 348	2 454	4 802	2 786	13 023	20 987
Finlande	2 452	7 506	9 958	9 647	15 729	38 959
Suède	3 027	6 018	9 045	8 058	17 598	34 822
Royaume-Uni	64 850	57 092	121 942	81 766	253 421	465 895
EU-15 (3)	225 796	297 285	523 081	336 132	1 068 476	1 990 068
États Unis	169 311	179 238	348 549	322 758	1 301 199	2 066 595
Japon	25 021	209 808	234 829	128 157	541 431	1 107 332

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat, États membres, OCDE

Notes: (1) Les diplômés se composent des niveaux 5 et 6 de la CITE 1997.

(2) Communauté flamande uniquement.

(3) Les totaux de l'UE n'incluent pas la Grèce et le Portugal.

Ces données donnent l'impression que la production de diplômés, en particulier dans les domaines liés à la S&I, est suffisante dans les États membres. Cependant, on notera que ce que le tableau ne montre pas, c'est la diminution du nombre de diplômés en S&I au sein de l'UE.

Un sous-groupe important des diplômés de S&T, titulaires de doctorats, est représenté plus en détail par l'indicateur d'étalonnage suivant.

Indicateur d'étalonnage

Nouveaux doctorats pour mille habitants âgés de 25 à 34

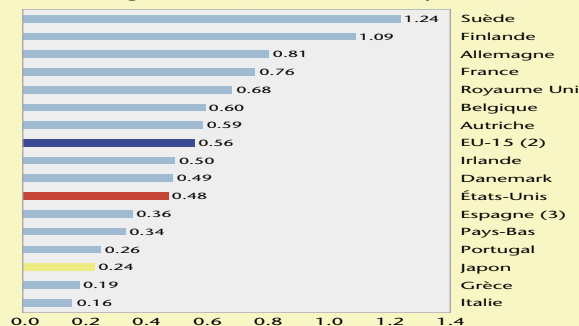
Cet indicateur montre le nombre de nouveaux docteurs de l'année considérée pour mille habitants âgés de 25 à 34 ans. Le niveau du doctorat a été choisi afin de concentrer l'analyse sur les personnes qui suivent le cheminement de carrière traditionnel en S&T. Un doctorat est souvent obligatoire pour les emplois scientifiques dans l'enseignement supérieur. De plus, pour les carrières liées à la recherche dans les secteurs public et privé, un doctorat est un atout pour atteindre les postes à hautes responsabilités scientifiques et d'encadrement.⁷

En 2000, proportionnellement à la population totale du même âge, le plus grand nombre de nouveaux docteurs a été "produit" en Suède (1,2 %) et en Finlande (1,1%), suivies à une certaine distance par l'Allemagne, la France et le Royaume Uni (entre 0,8 et 0,7%) - voir figure 2.2.1. Les pays de l'UE, avec une moyenne de 0,56%, devançant légèrement les États-Unis (0,48) et de beaucoup le Japon (0,24). La Grèce et l'Italie se situent encore plus bas, à moins de 0,2%.

La figure 2.2.2 montre que la plus forte augmentation de 1999 à 2000 a eu lieu au Portugal, avec 14%, suivi par la Finlande et la Grèce. En moyenne, le nombre de docteurs au sein de l'UE a augmenté de 1,5% entre 1999 et 2000, soit plus qu'au Japon (0,7%) et aux États-Unis (0,1%). L'Irlande et surtout les Pays-Bas ont enregistré une baisse de 2,8 et 4,8% respectivement.

(7) Le Manuel de Frascati (OCDE 1993) fait correspondre les chercheurs aux niveaux de formation universitaires et les techniciens à des niveaux inférieurs relevant principalement de l'enseignement secondaire. Les frontières sont cependant mal définies.

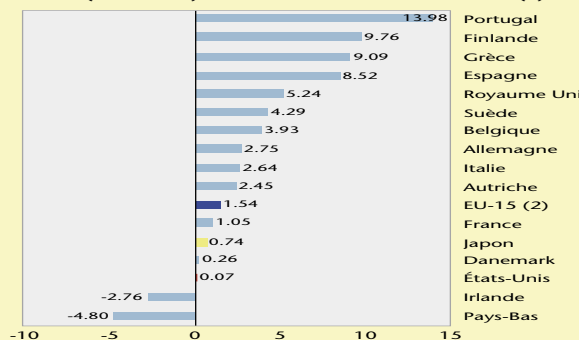
Fig. 2.2.1. Nouveaux titulaires de doctorats S&T pour mille habitants (âgés de 25 à 34), dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres, OCDE
Notes: (1) I, EL: 1999; Tous les autres pays 2000.
(2) la moyenne de l'UE ne comprend pas le Luxembourg.
(3) Les données pour l'Espagne sont provisoires.

Chiffres clés 2002

Fig. 2.2.2. Nouveaux titulaires de doctorats pour mille habitants (de 25 à 34): croissance en % de 1999 à 2000 (1)

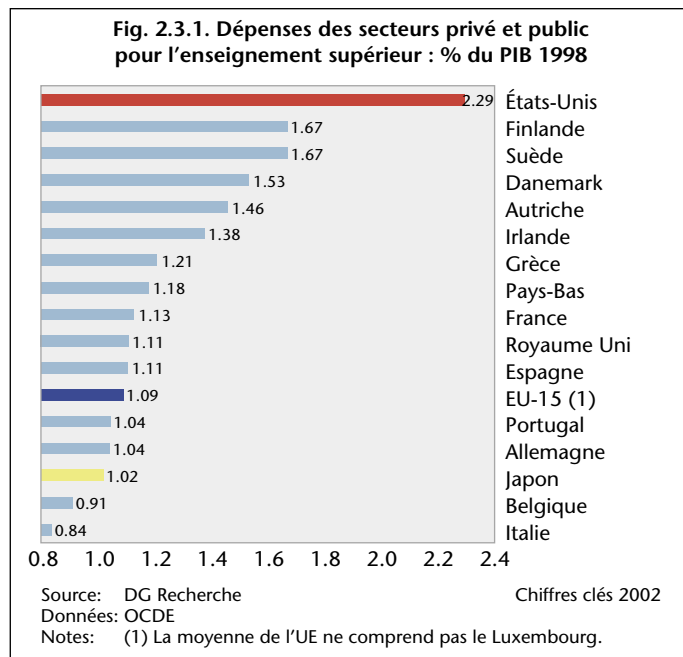


Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres, OCDE
Notes: (1) I, EL: 1998-1999.
(2) La moyenne de l'UE ne comprend pas le Luxembourg.

Chiffres clés 2002

2.3 Investissements dans l'enseignement supérieur

La figure 2.3.1 permet d'observer de grandes différences entre l'UE et les États-Unis. Les États membres de l'UE affectent entre 1,7% (Finlande et Suède) et 0,8% (Italie) de leur PIB au financement de l'enseignement supérieur, tandis que les États-Unis y consacrent plus de 2% de leur PIB. La moyenne de l'UE est de loin inférieure, à environ 1,1%, soit légèrement au-dessus des dépenses du Japon (1%).



Ces résultats sont une combinaison des dépenses relativement faibles de l'UE pour l'ensemble de l'enseignement (à la fois en pourcentage du PIB et par habitant), de la part médiocre de l'enseignement supérieur dans l'ensemble des dépenses d'éducation et de la petite proportion des dépenses privées dans l'enseignement supérieur par rapport à la moyenne de l'UE - voir tableau 2.3.1. Cet engagement plus modeste du secteur privé constitue l'une des principales différences entre l'Europe, le Japon et les États-Unis. Cependant, la part des dépenses privées dans l'enseignement supérieur a considérablement augmenté dans les années 1990.

Tableau 2.3.1. Investissement dans l'enseignement: données pour 1998.

	Dépenses totales des institutions d'enseignement, 1998 (% des BIP)	Dépenses totales des institutions d'enseignement, 1998 (euros par habitant)	Part des dépenses d'enseignement supérieur, 1998 (en % du total des dépenses d'enseignement)	Part de dépenses privées dans l'enseignement supérieur, 1998 (% du total des dépenses d'enseignement)	Indice d'évolution entre 1998 et 1995 des dépenses d'enseignement supérieur (SPA 1995, 1995=100)	Part des dépenses privées, enseignement primaire + secondaire, 1998 (% du total des dépenses d'enseignement)
Belgique	5,0	1 105	18,3	:	:	:
Danemark	7,2	2 016	21,4	2,8	473	2,1
Allemagne	5,6	1 325	18,8	7,9	107	24,1
Grèce	4,8	446	25,4	:	:	:
Espagne	5,3	669	20,9	27,9	130	10,8
France	6,2	1 352	18,1	14,5	97	7,3
Irlande	4,7	838	29,2	27,4	121	3,1
Italie	5,0	766	16,8	25,3	170	1
Pays-Bas	4,6	1 040	25,6	12,5	113	5,7
Autriche	6,4	1 519	22,9	1,1	46	5,2
Portugal	5,7	528	18,5	7,7	273	0,1
Finlande	5,7	1 278	29,1	:	:	:
Suède	6,8	1 501	24,6	10,7	:	0,2
Royaume-Uni	4,9	788	22,6	37,3	105	:
EU-15 (1)	5,5	1 038	20,0	13,8	164	6
États Unis	6,4	1 493	35,6	53,2	:	9,2
Japon	4,7	1 573	21,7	58,3	:	8,3

Source: DG Recherche

Données: Eurostat, États membres, OCDE.

Notes: (1) La moyenne de l'UE ne comprend pas le Luxembourg.

Chiffres clés 2002

2.4 Mobilité internationale

Les indicateurs de mobilité internationale montrent le niveau de mouvement des ressources humaines entre les pays et donc la mesure dans laquelle le système de recherche est ouvert et attractif pour les étrangers. Ils indiquent également la capacité d'attraction de nouvelles connaissances.

Étudiants étrangers par régions du monde

Les données les plus complètes sur la mobilité des étudiants entre les régions du monde sont fournies par l'OCDE. La figure 2.4.1 donne une vue d'ensemble des principaux flux d'étudiants entre les régions du monde.

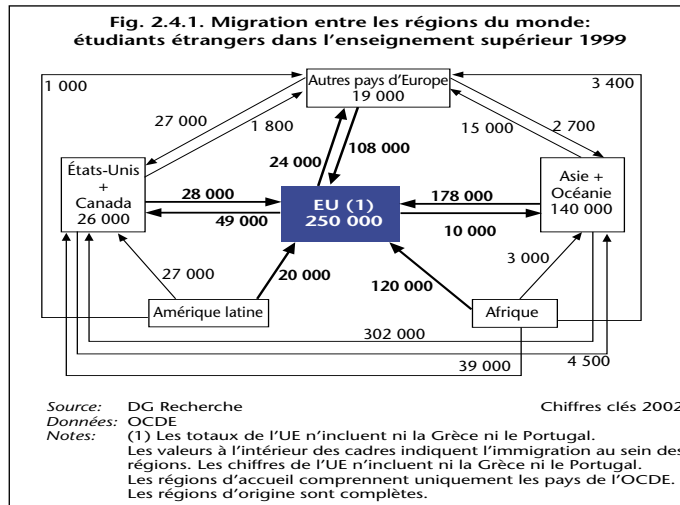
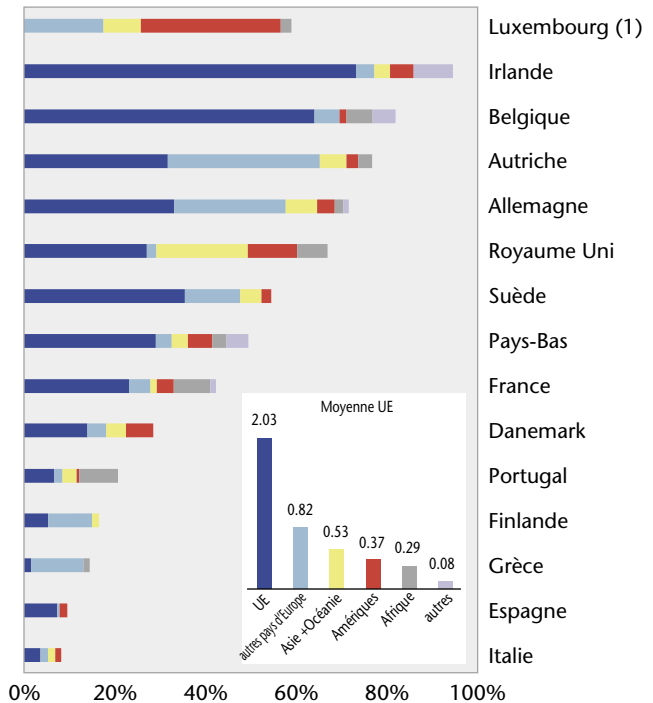


Fig. 2.4.2. Personnel S&T étranger en % de la population active par région d'origine 2000



Source: DG Recherche
Données: Eurostat NewCronos CLFS
Notes: (1) Le taux élevé de résidents communautaires non nationaux au Luxembourg (29%) ne sont pas inclus dans le schéma.

Personnel S&T étranger dans l'UE par régions d'origine

L'enquête communautaire sur les forces de travail fournit des données ventilées selon la classification internationale type des professions (CITP) et la nationalité. La figure 2.4.2 analyse les régions d'origine des personnes occupées professionnellement au sein de l'UE (CITP-2).

La plupart du personnel S&T étranger de l'UE est originaire d'autres États membres - environ 2% de la main d'œuvre. Les autres fournisseurs de ce personnel sont, en ordre décroissant, le reste de l'Europe, l'Asie, l'Océanie et les Amériques. La proportion du personnel S&T étranger est la plus grande au Luxembourg et en Irlande, suivis de la Belgique, de l'Autriche, de l'Allemagne et du Royaume Uni. Il convient de noter le contingent relativement élevé d'autres Européens en Autriche et en Allemagne, d'Asiatiques au Royaume Uni et d'Africains au Portugal, en France et en Belgique.

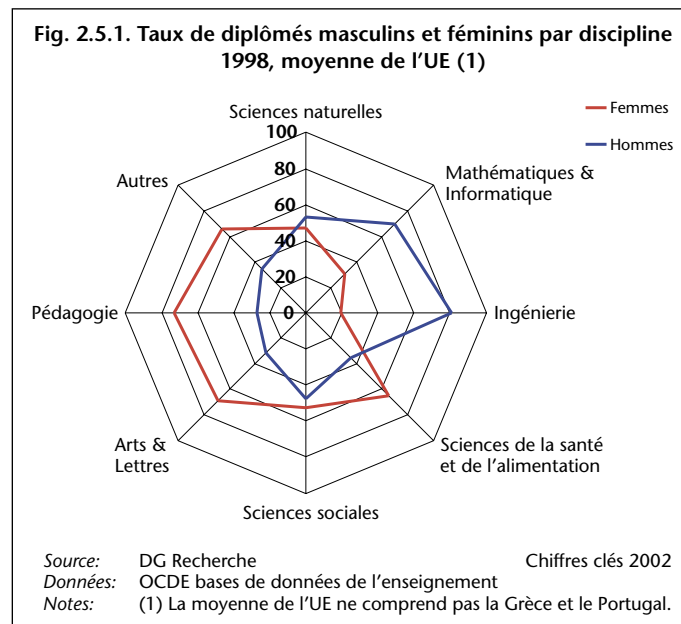
2.5 Les femmes en S&T

La participation des femmes dans la production de connaissances est un indicateur important du degré d'exploitation de l'intégralité du potentiel de ressources humaines dans une société. La détection des différences de participation permet d'identifier des points de départ pour une augmentation des ressources humaines engagées dans la S&T.

Diplômés par sexe et par discipline

En 1998, autant de femmes que d'hommes ont été diplômés. Mais des différences existent entre les disciplines, comme l'illustre la figure 2.5.1.

Tandis que davantage d'hommes obtiennent des diplômes d'ingénieurs, de mathématiciens et d'informaticiens, davantage de femmes sont diplômées en sciences pédagogiques et humaines et en arts et lettres. Seules les sciences naturelles et sociales sont quasiment équilibrées.



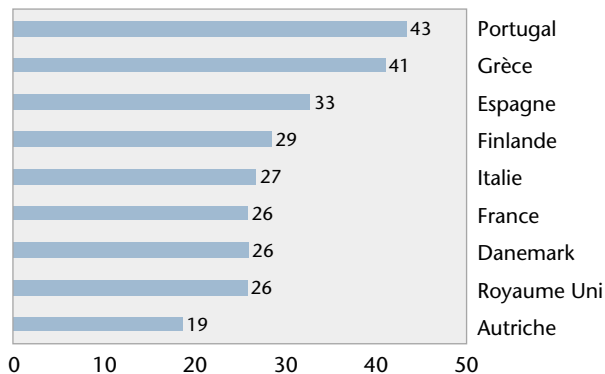
Chercheurs féminins

Les différences entre le nombre d'hommes et de femmes embauchés comme chercheurs sont également importantes. Dans les États membres analysés sur la figure 2.5.2, le taux de femmes varie entre 43% au Por-

tugal, 41% en Grèce et 19% en Autriche. Dans les autres pays, entre un quart et un tiers (Espagne) des chercheurs sont des femmes.

Ces données mènent à la conclusion que les femmes représentent un énorme potentiel de ressources humaines en S&T. Les S&I étant les matières classiques qui comptent pour l'économie de la connaissance, la sous-représentation des femmes dans ces domaines est un point de départ important pour débloquent davantage de ressources humaines pour la S&T. Un autre facteur est l'attrait des carrières S&T pour les femmes, qui pourrait permettre d'accélérer la réalisation de l'économie de la connaissance.

Fig. 2.5.2. Chercheurs de sexe féminin en % du total: dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) Royaume Uni, FIN, P: 2000; A: 1998. Autres pays: 1999.

Chiffres clés 2002

Perspectives

Les indicateurs de cette section représentent seulement quelques-uns des indicateurs des ressources humaines en S&T. Néanmoins, ils fournissent des informations intéressantes sur la performance de l'UE et de ses États membres concernant l'économie de la connaissance. Ils corroborent les principaux constats et objectifs de l'EER, à savoir notamment :

- Le nombre relativement faible de chercheurs au sein de l'UE peut devenir un sérieux handicap pour la R&D européenne à l'avenir. Les entreprises pourraient en particulier être encouragées à employer des chercheurs. Les exemples positifs au sein de l'UE, comme la Suède et la Finlande, devraient être imités.
- La grande qualité de l'enseignement supérieur en S&T de l'UE doit être maintenue, ce qui permettra d'assurer une production suffisante d'étudiants très qualifiés, en particulier en science et en ingénierie.
- Les investissements dans l'enseignement supérieur pourraient être augmentés. Par rapport aux États-Unis et au Japon, le secteur privé de l'UE recèle un potentiel considérable dans ce domaine.
- Afin de répondre aux besoins à court terme et d'augmenter la qualité et l'ampleur de la production intérieure de connaissance, il est logique d'attirer les chercheurs et étudiants étrangers. La mise en place de conditions favorables au sein de l'UE, notamment l'amélioration des équipements de recherche, est une mesure importante pour attirer les meilleurs cerveaux; cela suppose également le retour des chercheurs communautaires établis à l'étranger.
- Afin d'augmenter les ressources humaines pour la S&T, il faut recruter davantage de femmes dans les professions relevant de ce domaine. Par ailleurs, afin de rendre la S&T attractive pour les femmes et d'exploiter l'intégralité de leur potentiel, il faut s'assurer que leurs possibilités de carrière dans la S&T sont égales à celles des hommes. Les obstacles existant pour les femmes doivent être examinés et levés.

Partie 3 : Comparaison des performances en science, technologie et innovation

Les efforts de l'Europe pour devenir l'économie de la connaissance la plus dynamique font de la production et la diffusion de connaissances des concepts clés. Les scientifiques, chercheurs et ingénieurs font partie des personnes hautement qualifiées qui concourent à la création des connaissances. La codification de cette connaissance s'effectue à travers les publications et les demandes de brevets. Les publications sont le canal le plus souvent utilisé pour diffuser la connaissance et la rendre accessible à des tiers afin qu'ils l'utilisent. L'information contenue dans des demandes de brevets protège une invention. Divulguée après la délivrance du brevet, cette connaissance codifiée sert de restriction.

Les performances en matière de publications et de brevets servent d'indicateurs par défaut des capacités scientifiques et technologiques. Cependant, en ce qui concerne la commercialisation des connaissances, un autre indicateur est plus apte à révéler les connaissances incorporées dans l'activité économique; il s'agit des échanges commerciaux de produits de haute technologie.

Ce paragraphe analyse les indicateurs de performances clés suivants :

- Indicateurs de performance scientifique (mesurée par le nombre de publications et citations scientifiques),
- Indicateurs de performance technologique (tel que le nombre de brevets déposés à l'Office européen des brevets (OEB) ou à l'Office des brevets et des marques des États-Unis (USPTO),
- Indicateurs de performance d'innovation, qui est la performance de commercialisation de la technologie telle que la mesurent la balance des paiements technologiques et les parts de marché dans les échanges de haute technologie.

Résultats clés

- En termes de performance scientifique, l'ensemble de l'UE obtient de bons résultats. En matière de publications fréquemment citées, certains pays de l'UE affichent des parts du marché mondial exceptionnelles.
- La performance technologique exprimée en nombre de brevets augmente, tandis que la part des brevets émanant des pays de l'UE diminue. La Suède et l'Allemagne continuent cependant d'enregistrer un nombre élevé de brevets aussi bien à l'OEB qu'à l'USPTO.
- La performance d'innovation mesurée par la balance des paiements technologiques et les échanges de haute technologie sur le marché mondial donne une image assez hétéroclite des États membres en termes de nombre de brevets et de taux de croissance.
- L'objectif d'innover et d'être compétitif signifie que la pression en faveur de la commercialisation des connaissances scientifiques et technologiques augmente de jour en jour. Cependant, cette situation comporte également le risque que le financement de la R&D se concentre uniquement sur la recherche orientée produit.

3.1 Performance scientifique

La performance scientifique en termes de production de la recherche peut être mesurée à différents niveaux, à savoir par chercheur, par unité de recherche, par institution (universités, instituts de recherche, etc.) par pays ou par région du monde. Bien que la performance d'une unité ou institution de recherche soit importante pour les décideurs politiques au niveau national, la comparaison est faite ici entre les pays.

Rôle des profils de spécialisation

Le nombre de publications ne montre qu'une facette de l'ensemble. En vue de l'analyse des performances, des données telles que le nombre de chercheurs dans un pays ou la taille de la population sont des variables qui permettent de comparer les pays. On peut considérer que le comptage et la comparaison du nombre de publications de différents pays supposent davantage d'informations quantitatives et qualitatives que celles qui sont actuellement disponibles pour une analyse approfondie. Tandis que plusieurs disciplines scientifiques, telles que l'ingénierie, la biologie, les mathématiques, peuvent se trouver presque partout, beaucoup de pays affichent des modèles de spécialisation distincts, comme le montre le tableau 3.1.1. Une telle spécialisation peut dépendre dans une certaine mesure du profil technologique d'un pays.

Ces profils peuvent avoir un impact sur la production scientifique d'un pays. Dans deux pays dont la taille de la population est comparable, le premier peut être spécialisé dans les sciences de la vie tandis que le second se concentre sur l'ingénierie. Il est très probable que le nombre de publications du premier dépassera le double de celui du second simplement parce que, en sciences de la vie, publier est une des activités principales des scientifiques, tandis que les ingénieurs ont tendance à moins publier mais à opter plus souvent pour le dépôt de brevets.

La figure 3.1.1 montre clairement que la Suède, la Finlande, le Danemark, la Belgique et, jusqu'à un certain point, l'Irlande et le Royaume Uni sont spécialisés dans les sciences de la vie, tandis que l'Allemagne, le Portugal et la Grèce sont plus spécialisés dans l'ingénierie. D'autres pays comme la France et les Pays-Bas ont un profil plus équilibré.

Fig. 3.1.1. Profil de spécialisation relatif par domaine et État membre de l'UE

		B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	NL	A	P	FIN	S	UK	
Sciences de la vie	Sciences de la vie															
	Sciences biologiques															
	Sciences biomédicales															
	Médecine clinique															
	Dentisterie															
	Sciences des aliments & agriculture															
	Sciences de la santé															
Pharmacologie																
Sciences de la terre et de l'environnement	Sciences de la terre															
	Sciences de l'environnement															
Informatique	Informatique															
Mathématiques & Statistiques	Mathématiques															
	Analyse statistique & probabilités															
Chimie	Chimie															
Physique & Astronomie	Astronomie & Astrophysique															
	Physique															
Ingénierie	Génie aéronautique															
	Génie chimique															
	Génie civil															
	Génie électrique															
	Combustibles & énergie															
	Génie géologique															
	Instruments & équipements de mesure															
	Science des matériaux															
	Génie mécanique															
	Autres sciences de l'ingénierie															

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: ISI, CWTS (traitements), DG Recherche (calculs)

Notes: (1) Période de publication : 1996-1999

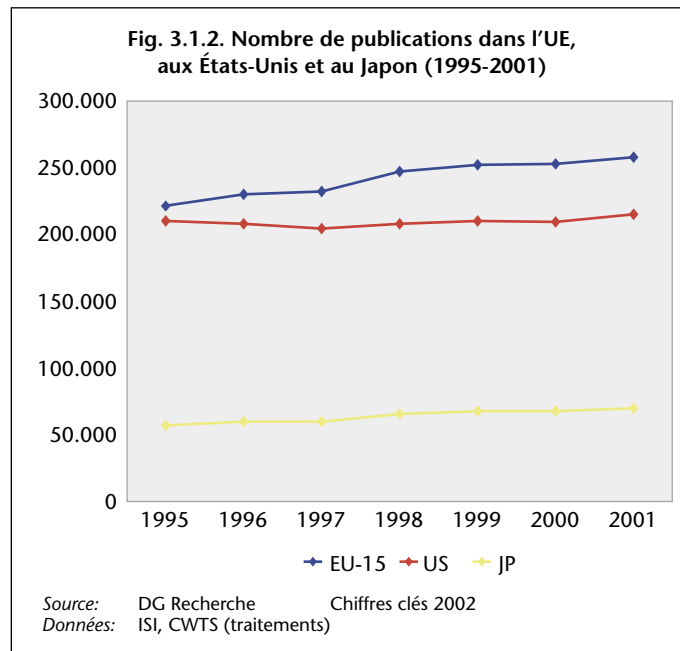
(2) Les champs bleus indiquent la spécialisation relative.

Tendances des publications – comparaison des régions du monde

Le nombre de publications a augmenté régulièrement ces dernières décennies. Dans la seconde moitié des années 1990, les États-Unis ont connu une baisse de la croissance, tandis que l'Europe des 15 affichait une tendance légèrement positive et que le Japon enregistrait le taux de croissance le plus fort. Au début de la nouvelle décennie, une augmentation assez significative se fait jour dans ces trois régions. Cependant, les variations annuelles peuvent refléter non seulement les activités et les capacités de recherche réelles, mais également des modifications dans les bases de données des publications, un changement des habitudes et stratégies de publication, et un changement dans la propension des pays à poursuivre une coopération scientifique internationale. Il est impossible de démêler ces facteurs souvent intriqués au niveau macroscopique d'une manière systématique et satisfaisante.

Que peut-on dire en particulier? Tout d'abord, la tendance générale à l'augmentation du nombre des publications s'est maintenue tout au long de la période considérée (voir figure 3.1.2). En quantité absolue, l'UE et les États-Unis sont les plus gros producteurs. Cependant, en termes de taux de croissance, le Japon a connu une progression annuelle moyenne de 2,9% entre 1995 et 1997, tandis que l'UE 2,4% et que les États-Unis enregistraient une baisse de 1,3%. Cette tendance ne s'est pas poursuivie au cours de la seconde moitié des années 1990 : la période 1995-1999 a été marquée par un taux de croissance comparativement modéré du nombre de publications japonaises (4,5%), l'Europe des 15 a continué à progresser régulièrement (3,9%) et les États-Unis ont redressé leur courbe négative sans toutefois dépasser une croissance de 0%.

Si l'on considère l'ensemble de la période 1995-2001, le Japon a réalisé le taux de croissance le plus élevé (1,9%), suivi de l'Europe des 15 (0,8%), tandis que les États-Unis ont enregistré une baisse de 1,8%.



Publications les plus citées au niveau des domaines

Est-il possible de mesurer la qualité des performances de différents pays dans des disciplines différentes ? A strictement parler, il n'existe pas d'indicateur de performances relatif à la qualité qui utilise les données de publication. Cependant, les citations servent d'indicateur par défaut concernant l'influence, l'importance et donc, indirectement, aussi la qualité. Le tableau 3.1.1 indique les rapports des documents fréquemment cités par grand thème.

Les États-Unis obtiennent des scores élevés dans de nombreux domaines, mais on peut les attribuer en grande partie à la taille du pays et au poids relatif dans la base de données source. Le Danemark, l'Irlande, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et la Belgique sont les pays de l'UE qui affichent des indices élevés dans certains des domaines considérés. La langue semble être un facteur important dans la fréquence de citation. Il n'est pas surprenant que les États-Unis et le Royaume-Uni aient un score supérieur à 1 dans presque tous les domaines. De petits pays non-anglophones tels que le Danemark, les Pays-Bas, la Belgique et la Suède, qui ont fortement tendance à publier dans des revues internationales, réalisent de très bons résultats dans de nombreux domaines.

Table 3.1.1. Pays classés par fréquence de citation et par grand domaine (1)

	B	DK	D	EL	E	F	IRL	I	NL	A	P	FIN	S	UK	US	JP
Sciences de la vie	0,99	0,79	0,95	0,41	0,42	0,79	0,95	0,55	1,02	0,81	0,47	0,92	0,78	1,19	1,46	0,57
Sc. biomédicales & Pharmacologie	0,82	0,66	0,81	0,45	0,38	0,74	1,11	0,65	0,81	0,83	0,51	0,78	0,82	1,10	1,30	0,43
Médecine clinique & Sc. de la santé	1,22	1,11	0,82	0,53	0,58	0,88	1,32	0,81	1,18	0,82	0,98	1,23	1,16	1,14	1,40	0,50
Sciences biologiques	0,74	0,98	0,89	0,36	0,42	0,76	1,14	0,40	1,24	0,80	0,49	0,64	1,10	1,34	1,13	0,50
Agriculture & Sciences de l'alimentation	0,93	1,15	0,70	0,43	0,48	0,88	1,25	0,60	1,20	0,60	0,74	0,98	1,21	1,15	1,02	0,28
Sciences de la Terre et de l'environnement	0,84	1,00	1,05	0,46	0,32	0,84	0,95	0,45	1,18	0,44	0,49	0,69	0,86	1,12	1,30	0,50
Chimie	1,09	1,63	1,09	0,75	0,67	0,90	0,93	0,83	1,72	0,93	0,60	0,95	1,44	1,31	1,94	0,73
Ingénierie	1,16	1,50	0,94	0,40	0,53	0,83	0,81	0,64	1,24	0,71	0,54	0,78	0,96	0,82	1,38	0,60
Informatique	1,35	1,22	0,97	0,52	0,44	0,81	:	0,69	0,89	1,18	0,43	1,07	0,58	0,84	1,41	0,45
Mathématiques & Statistique	0,83	1,40	0,96	0,46	0,51	1,16	0,71	0,83	0,94	0,79	0,85	0,69	0,78	1,18	1,43	0,75
Physique & Astronomie	0,91	1,50	1,25	0,59	0,78	1,04	0,88	0,85	1,38	1,04	0,42	0,87	1,09	1,16	1,79	0,80

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: ISI, CWTS (traitements)

Notes: (1) L'indice est calculé en divisant le nombre réel d'articles par le nombre d'articles escomptés dans la première tranche de 5% des articles les plus cités. Années de publication 1996, 1997, 1998; années de citation 1996-1999, 1997-2000, 1998-2001. Les scores les plus élevés sont en rouge, les plus faibles en bleu. Le calcul est impossible pour Luxembourg et Irlande (informatique) en raison d'un nombre insuffisant de publications.

Indicateur d'étalonnage

Nombre de publications scientifiques et d'articles les plus cités par habitant

L'indicateur 'publications scientifiques' a été choisi car il reflète la capacité de recherche et le vivier de connaissance d'un pays. La base de données est très largement dominée par des publications internationales rédigées en anglais.

Changements de méthodologie et légère modification des résultats

En ce qui concerne le "nombre de publications", l'extraction des données sources des bases de données a été modifiée dans la présente actualisation de l'étalonnage. Ce changement permet d'extraire davantage de publications et augmente donc le chiffre de la production (pour les données complètes voir annexe III).

En termes de nombre de publications par habitant, les États-Unis, avec 926 par million, réalisent un meilleur score que l'UE (818) et que le Japon (648). Cinq États membres de l'UE font mieux que les États-Unis. Une explication de cette suprématie est qu'il s'agit de pays de taille moyenne à forte intensité de recherche qui ont un pressant besoin de publier sur la scène internationale. La France et l'Allemagne, à l'inverse, ne figurent qu'en milieu de tableau car elles possèdent un marché intérieur important pour des publications en français et allemand.

La figure 3.1.4 montre les taux de croissance depuis le milieu des années 1990. Ces taux dissimulent plusieurs évolutions significatives, l'une des plus importantes étant la récente hausse du taux de croissance aux États-Unis. Cette augmentation signifie qu'après une période de croissance zéro au milieu des années 1990, les États-Unis ont été capables d'augmenter leur production tout à la fin de la décennie. Le taux de croissance moyen le plus élevé a été maintenu par le Japon (6,4%), suivi de l'Europe des 15 (4,1%) et des États-Unis (3,4%).

Fig. 3.1.3. Nombre de publications scientifiques par million d'habitants, dernière année disponible (1)

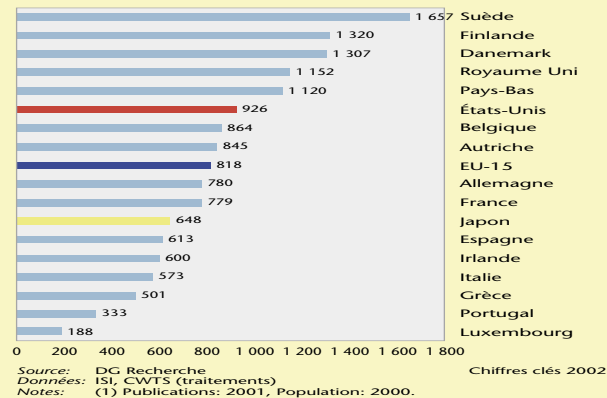
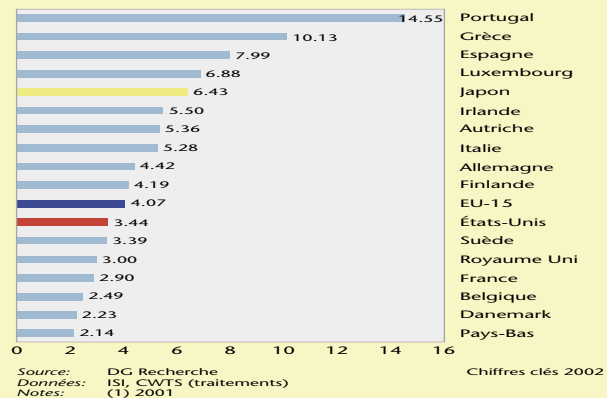


Fig. 3.1.4. Croissance annuelle moyenne (%) du nombre de publications scientifiques, de 1995 à la dernière année disponible (1)



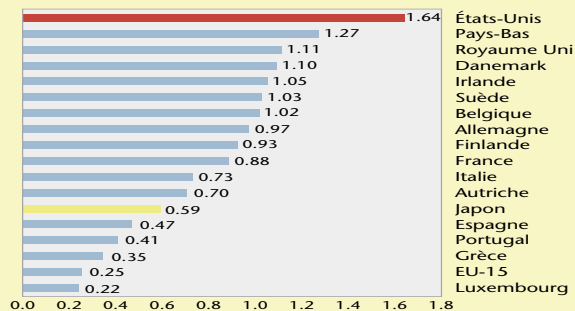
Publications les plus citées

Les taux de citation élevés sont utilisés comme indicateur par défaut de l'importance de la recherche. Seule une faible fraction de la production scientifique mondiale est fréquemment citée. Cependant, le nombre d'articles et l'analyse des domaines dans lesquels ils sont publiés fournissent des informations importantes aux décideurs de la politique scientifique et signalent des recherches importantes aux communautés scientifiques à travers le monde.

Pour les chiffres clés 2002, la longueur de la fenêtre de citation et la méthode d'extraction ont été modifiées (voir annexe II).

En ce qui concerne les publications les plus citées, tous les États membres de l'UE sont derrière les États-Unis. Cependant, plusieurs affichent un taux supérieure à la moyenne mondiale. Les Pays-Bas, le Royaume-Uni, le Danemark, l'Irlande, la Suède et la Belgique font (beaucoup) mieux que cette moyenne (1.0), tandis que l'Italie, l'Autriche, l'Espagne, le Portugal et la Grèce restent en dessous. Les valeurs absolues reflètent la taille des pays de publication. Il convient de noter que les calculs reposent sur un comptage complet. Le nombre des publications très citées ne s'additionne pas, mais les co-publications internationales sont comptées entièrement pour deux pays ou plus. Il serait intéressant d'estimer le pourcentage d'articles européens dans des publications américaines fréquemment citées et vice versa.

Fig. 3.1.5. Articles les plus cités en pourcentage du nombre total de publications scientifiques, dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche

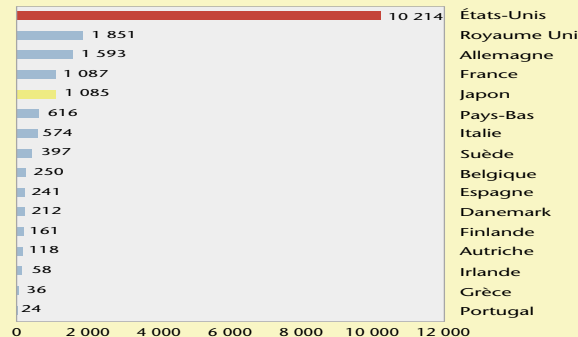
Données: ISI, CWTS (traitements)

Notes: (1) Période de publication: 1996, 1997, 1998.

La fenêtre de citation est une période fixe de quatre ans: année de publication plus trois ans, c.-à-d. 1996-99, 1997-2000, 1998-2001.

Chiffres clés 2002

Fig. 3.1.6. Nombre de publications les plus citées, dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche

Données: ISI, CWTS (traitements)

Notes: (1) voir figure 3.1.5

Chiffres clés 2002

3.2 Performances technologiques

La réussite dans l'économie de la connaissance suppose la capacité de créer des connaissances technologiques qui peuvent être commercialisées sous la forme de produits et procédés nouveaux ou perfectionnés. Elle repose également sur la faculté d'absorber et d'exploiter des connaissances créées ailleurs.

Les brevets représentent un résultat important de la créativité technologique. Étant donné que des sociétés investissent un temps et des sommes considérables pour obtenir la protection de leurs brevets, l'existence d'un brevet est généralement le signe d'un espoir que ces investissements seront payants. Les brevets peuvent également impliquer d'importants transferts de connaissance, à la fois en termes de dissémination de l'information relative à l'invention brevetée et à travers l'utilisation d'autres connaissances scientifiques et technologiques pour produire la technologie brevetée.

Deux jeux d'indicateurs sont analysés ici qui couvrent deux des marchés internationaux les plus importants où les droits de propriété intellectuelle ont une importance stratégique : le nombre de brevets européens et le nombre de brevets américains.

Il semble y avoir un "avantage du terrain" dans le dépôt des brevets. Par exemple, les inventeurs américains auront une position dominante dans le système de brevets des États-Unis car c'est leur marché national, tandis que les inventeurs européens auront tendance à occuper une place prépondérante dans le système de brevets européen.

Performances nationales

Le tableau 3.2.1 montre que les pays de l'UE ont été à l'origine de plus de 42% des brevets de l'OEB en 1999, tandis que leur part était inférieure à 17% à l'USPTO. L'inverse est vrai pour les États-Unis. La part de l'UE et du Japon dans les dépôts de brevets tant auprès de l'OEB que de l'USPTO a chuté entre 1992 et 1999, tandis que celle des États-Unis augmentait. Parmi les États membres de l'UE, l'Allemagne est en tête avec 17,6% à l'OEB, suivie de la France (6,3%) et du Royaume-Uni (5,6%). À l'USPTO, les classements sont identiques mais les pourcentages inférieurs.

Les pays de l'UE les plus dynamiques auprès de l'OEB sont le Portugal, la Finlande et l'Irlande, à des niveaux absolus différents. Les États membres les plus dynamiques auprès de l'USPTO sont le Danemark, la Grèce et la Belgique. Les baisses les plus importantes concernant les parts de brevets ont été celles du Japon et de la France auprès de l'OEB, et celles du Luxembourg et de l'Allemagne auprès de l'USPTO.

Tableau 3.2.1. Brevets : parts 1999 et croissance annuelle moyenne 1992-1999 (%)

	Parts OEB	Croissance OEB	Parts USPTO	Croissance USPTO
Allemagne	17,6	-1	6,3	-3,3
France	6,3	-3,3	2,7	-2,6
Royaume-Uni	5,6	-1,5	2,6	-1,8
Italie	3	-2,3	1,1	-2,9
Suède	2,6	6,1	0,9	2
Pays-Bas	2,5	0,1	0,9	-2,3
Finlande	1,2	7,8	0,4	2,7
Belgique	1,1	2,9	0,5	3,9
Autriche	0,9	-2,2	0,3	-2,7
Danemark	0,8	5,2	0,3	6,8
Espagne	0,6	5,6	0,2	2,9
Irlande	0,2	7,6	0,1	2,5
Grèce	0,1	6	0	4,6
Luxembourg	0,1	1,2	0	-6,1
Portugal	0	10,8	0	1,4
EU-15	42,6	-0,7	16,4	-2,1
États Unis	33,7	2,6	53,7	0,3
Japon	14,6	-4,3	20,1	-1,1

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: OEB, USPTO; OST et Fraunhofer-ISI (traitements & calculs)

Indicateur d'étalonnage

Nombre de brevets déposés à l'OEB par million d'habitants

Exprimer le nombre de brevets par rapport à l'importance de la population permet de corriger l'effet de la différence de taille des pays et d'avoir ainsi un aperçu de la propension relative des pays à déposer des brevets.

La figure 3.2.1 montre qu'en termes de brevets déposés à l'OEB, les pays de l'UE se situent à un niveau similaire à celui des États-Unis et du Japon. Il existe cependant de gros écarts entre les États membres. Dans une fourchette allant de quatre à 300 brevets par million d'habitants, la Suède, la Finlande et l'Allemagne se situent en haut, tandis que l'Espagne, la Grèce et le Portugal se situent dans le bas.

La figure 3.2.2 montre qu'à la fin des années 1990, la croissance la plus forte auprès de l'OEB était à mettre au compte des pays ayant les performances les plus moyennes - l'Irlande (26%) et le Luxembourg (24%). Le Japon et les États-Unis, avec respectivement 12,5% et 11,6%, avaient des taux de croissance légèrement supérieurs à celui de l'UE (10,8%). Les autres États membres se trouvent dans la fourchette comprise entre 16,5% (Grèce) et 9,3% (Autriche); seule la France est loin derrière, avec 7,5%.

Comme on le constate pour de nombreux autres indicateurs, les pays les moins performants en valeur absolue ont tendance à avoir des taux de croissance supérieurs et vice versa. À cet égard, les Pays-Bas font figure d'exception à la règle : leurs performances dépassent la moyenne à la fois en termes de valeur absolue et de taux de croissance, ce qui fait d'eux un candidat à la première place pour l'avenir.

Fig. 3.2.1. Nombre de brevets enregistrés par l'Office européen des brevets par million d'habitants; dernière année disponible (1)

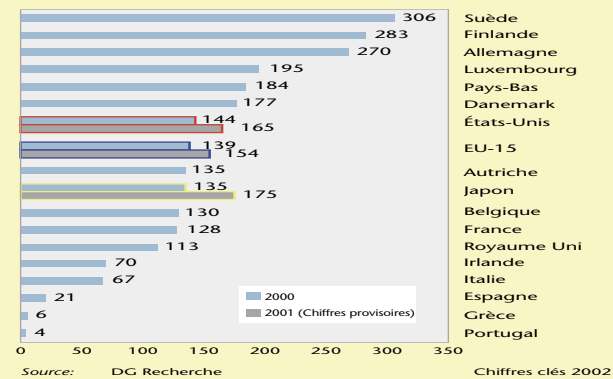
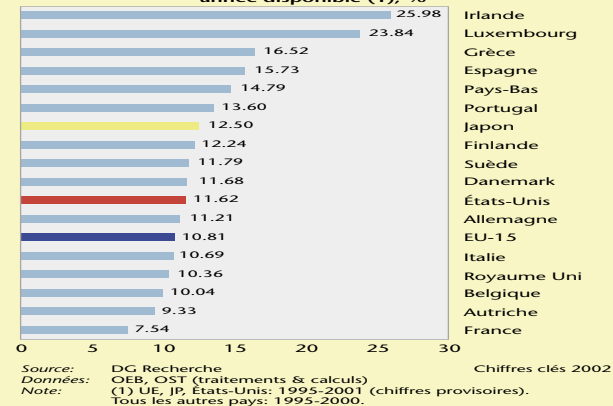


Fig. 3.2.2. Brevets européens par million d'habitants: croissance annuelle moyenne, de 1995 à la dernière année disponible (1), %



Indicateur d'étalonnage

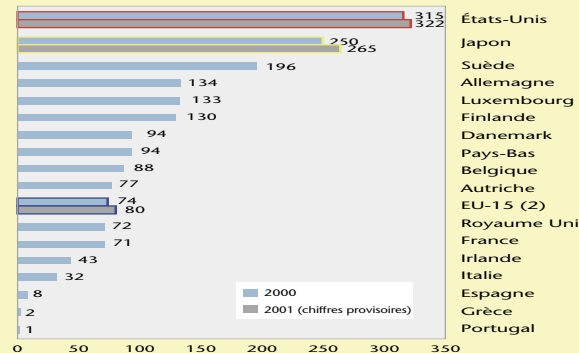
Nombre de brevets déposés à l'USPTO par million d'habitants

Le scénario est similaire en ce qui concerne les brevets enregistrés à l'USPTO. La figure 3.2.3 montre que les États-Unis et le Japon sont en tête, avec, respectivement, 315 et 250 brevets par million d'habitants, tandis que la moyenne de l'UE n'a atteint que 74 en 2000 (en 2001 ces chiffres sont légèrement supérieurs.). La Suède est à nouveau le pays de l'UE qui réalise les meilleures performances, avec environ 200 brevets par million d'habitants, suivie de l'Allemagne, du Luxembourg et de la Finlande (tous autour de 130).

Encore une fois, les pays en tête pour les valeurs absolues sont derrière en termes de taux de croissance, et vice versa. Ainsi, l'UE a un taux de croissance supérieur à ceux des États-Unis et du Japon, comme le montre la figure 3.2.4. Parmi ses États membres, le Portugal, avec 37,2%, possède de loin le taux de croissance le plus élevé. La France affiche la croissance la plus faible, avec seulement 7,1%.

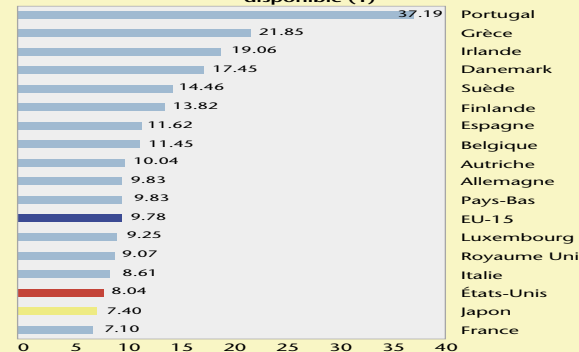
Par rapport au nombre de brevets déposés à l'OEB, le Danemark fait mieux auprès de l'USPTO, en particulier en termes de croissance. Il convient de le souligner, car cette tendance était déjà prévisible dans le tableau 3.2.1. Le Danemark semble avoir développé ces dernières années une orientation plus marquée vers le marché des États-Unis.

Fig. 3.2.3. Brevets déposés aux États-Unis par million d'habitants: dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: USPTO, Fraunhofer-ISI (traitements & calculs)
Notes: (1) UE, JP, États-Unis: 2000 et 2001 (chiffres provisoires).
Tous les autres pays: 2000. Chiffres clés 2002

Fig. 3.2.4. Brevets déposés aux États-Unis par million d'habitants: croissance annuelle moyenne de 1995 jusqu'à la dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: USPTO, Fraunhofer-ISI (traitements & calculs)
Notes: (1) Espagne: 1998-2000. Tous les autres pays: 1995-2000. Chiffres clés 2002

Brevets par domaine technologique

Le tableau 3.2.2 montre la part de brevets enregistrés aux États-Unis de différents pays par domaine technologique. Ces taux fournissent une indication des domaines dans lesquels les pays tendent à se spécialiser. L'Europe des 15 réalise ses meilleurs scores en chimie, procédés et mécanique. Ses résultats les plus faibles concernent l'électricité, les biens de consommation et l'appareillage. Les États-Unis se posent en puissance dans tous les domaines, mais cela s'explique en partie par l'avantage qu'ils ont d'être sur leur marché. Les points forts du Japon sont nettement l'électricité et l'appareillage. En ce qui concerne les différents États membres de l'UE, la spécialisation de l'Allemagne en mécanique, chimie et procédés est assez visible. La chimie (qui comprend les produits pharmaceutiques) est également un domaine actif de brevetage aux États-Unis pour plusieurs autres États membres, notamment la France, le Royaume-Uni, la Belgique et le Danemark. Cependant, leur part en matière d'électricité et d'appareillage est généralement plutôt faible.

Les parts des États membres de l'UE dans les dépôts à l'USPTO sont inférieures à celles qui concernent les dépôts à l'OEB, où les profils sont similaires mais moins accusés; d'une façon générale, un pays aura une répartition plus homogène des brevets entre les différents domaines technologiques au sein de son système de brevets local que dans un système étranger. On peut également le constater pour les États-Unis.

Tableau 3.2.2. Proportion de brevets enregistrés aux États-Unis par domaine technologique en %, 1999

	Électricité.	Appareillage	Chimie	Procédés	Mécanique	Biens de consommation	Tous domaines
Allemagne	3,3	5,1	8,5	8,9	10,9	3,9	6,3
France	2,0	2,2	4,1	2,6	3,0	2,0	2,7
Royaume-Uni	1,9	2,5	4,2	2,5	2,3	2,1	2,6
Italie	0,7	0,7	1,5	1,8	1,2	1,2	1,1
Pays-Bas	0,9	0,9	1,2	1,1	0,4	0,5	0,9
Suède	0,7	0,9	0,8	1,1	1,2	0,7	0,9
Belgique	0,2	0,6	1,2	0,7	0,3	0,2	0,5
Finlande	0,5	0,3	0,3	0,8	0,4	0,3	0,4
Autriche	0,1	0,2	0,5	0,6	0,4	0,5	0,3
Danemark	0,1	0,2	0,8	0,4	0,3	0,2	0,3
Espagne	0,1	0,1	0,3	0,3	0,2	0,3	0,2
EU-15	10,7	13,8	23,7	20,9	20,8	12,1	16,4
États Unis	50,9	55,4	52,7	53,7	50,7	66,6	53,7
Japon	27,8	23,0	15,0	16,2	19,1	7,0	20,1

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: USPTO, Fraunhofer-ISI (traitements & calculs)

Notes: IRL, EL, P et L omis en raison du faible nombre de brevets.

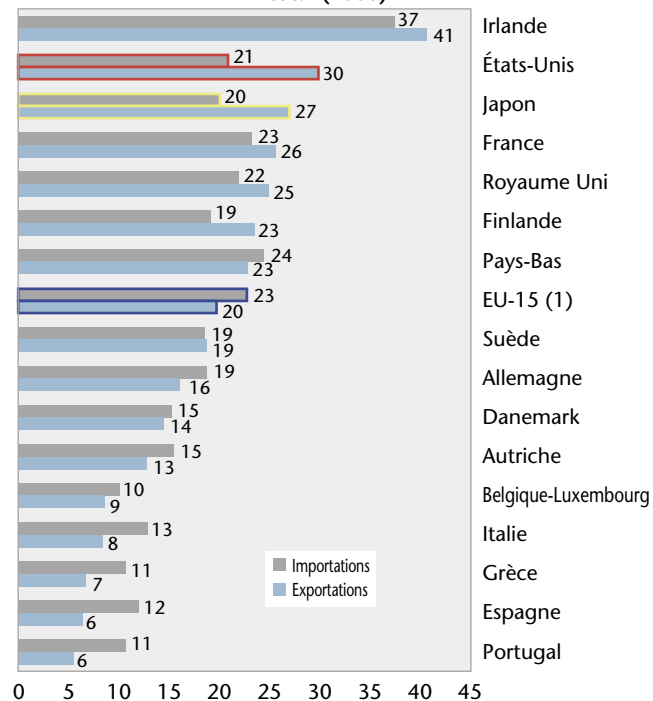
3.3 Performances en matière de commercialisation de la technologie

Un facteur clé de la compétitivité d'un pays dans l'économie mondiale moderne est son aptitude à exploiter et commercialiser des technologies nouvelles. Deux indicateurs importants de cette aptitude sont les échanges de produits de haute technologie et la balance des paiements technologiques.

Performances nationales dans le commerce de haute technologie

Les exportations de haute technologie reflètent généralement la capacité d'un pays à exploiter les résultats de sa R&D sur les marchés mondiaux. En outre, ces produits incorporent et diffusent de nombreuses technologies qui ont un impact sur l'économie et sur la société. La figure 3.3.1 montre que les produits de haute technologie représentent une part moindre dans les exportations et les importations (autour de 20%) des pays de l'UE que pour les États-Unis et le Japon. Seule l'Irlande fait mieux dans ces deux catégories. Les États membres qui réalisent les scores les plus faibles ont une part d'importations supérieure à celle des exportations, ce qui pourrait indiquer que peu de produits de haute technologie sont produits sur le territoire national. Ces chiffres peuvent par conséquent refléter des différences de structure industrielle, et certains pays peuvent être fortement influencés par la présence dans l'économie de multinationales étrangères.

Fig. 3.3.1. Commerce de haute technologie en % du commerce total (2000)



Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat (Comext), ONU (Comtrade)

Notes: (1) Les valeurs pour EU-15 ne tiennent pas compte des échanges intra-communautaires.

Indicateur d'étalonnage

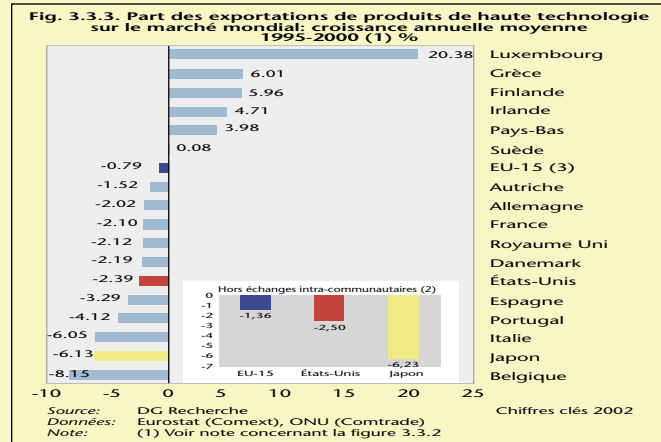
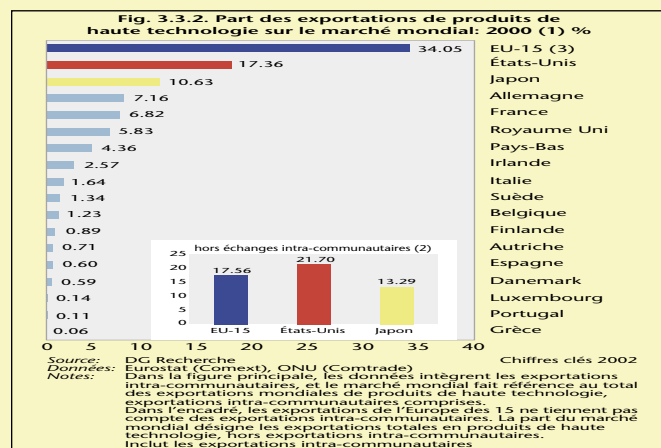
Part des exportations de produits de haute technologie sur le marché mondial

Le part des exportations de produits de haute technologie sur le marché mondial est révélatrice de la force d'une économie dans les activités à forte intensité de R&D et dans la conversion des connaissances scientifiques et technologiques en activité économique. Une part élevée est généralement associée à des investissements substantiels en R&D, des gains de productivité et des emplois bien rémunérés pour les travailleurs qualifiés.

La figure 3.3.2 montre qu'ensemble, les États membres de l'UE ont la part la plus importante, avec plus du tiers des exportations mondiales de produits de haute technologie. Cependant, toute comparaison entre l'UE prise globalement et les États-Unis et le Japon doit exclure les échanges intra-communautaires ; l'effet de cette restriction est illustré dans l'encadré.

Ainsi calculées, les exportations de l'UE vers des pays tiers ne représentent que 17,6% des exportations mondiales, ce qui est inférieur aux 21,7% des États-Unis, mais supérieur au Japon (13,3%). Parmi les États membres, l'Allemagne est en tête avec 7,2%, suivie de la France, du Royaume-Uni et des Pays-Bas. La part de l'Irlande (2,6%) est relativement importante compte tenu de sa taille, ce qui s'explique par l'expansion du secteur de la haute technologie et la forte présence de multinationales étrangères dans ce domaine.

A la fin des années 1990, les taux de croissance des exportations de haute technologie étaient négatifs pour l'UE (-1,4%), les États-Unis (-2,5%) et le Japon (-6,2%), comme on peut le voir sur la figure 3.3.3 (hors échanges intra-communautaires – petit encadré). Les baisses les plus importantes ont été observées au Japon, en Belgique et en Italie. Le Luxembourg, la Grèce et la Finlande ont enregistré les plus fortes augmentations, suivis de près par l'Irlande et les Pays-Bas.



Indicateur d'étalonnage

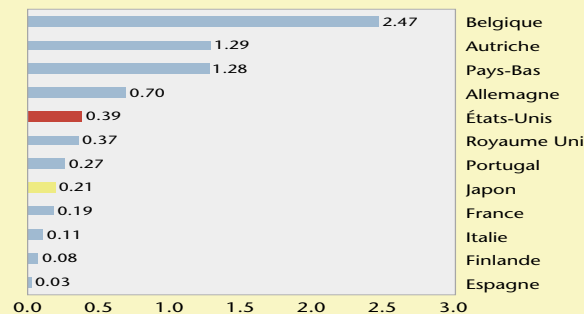
Recettes de la balance des paiements technologiques en pourcentage du PIB

Outre des produits de haute technologie, les pays peuvent également acheter et vendre des connaissances immatérielles. Ces transactions sont mesurées par la balance des paiements technologiques (BPT), qui enregistre les exportations et les importations de connaissances et de services techniques d'un pays (licences, savoir-faire, marques, services techniques, etc.). L'indicateur examiné ici renvoie aux exportations technologiques d'un pays (recettes de la BPT), reflet de sa compétitivité sur le marché international de la connaissance. Cet échange de technologie est également un véhicule important du transfert technologique international.

La figure 3.3.4 montre des écarts sensibles entre les États membres de l'UE. La Belgique a le pourcentage de recettes de la BPT le plus élevé par rapport à son PIB (2,5%), suivie de l'Autriche et des Pays-Bas (1,3%). L'Allemagne devance également les États-Unis, tandis que le Royaume-Uni et le Portugal sont devant le Japon. Avec des recettes comprises entre 0,03 et 0,19% du PIB, l'Espagne, la Finlande, l'Italie et la France ont les pourcentages les plus faibles.

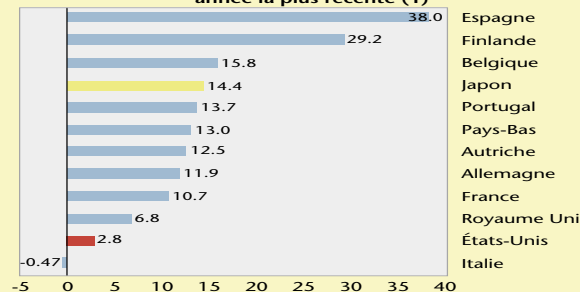
En ce qui concerne les taux de croissance (figure. 3.3.5), les deux pays ayant les niveaux de recettes BPT les plus faibles, à savoir l'Espagne et la Finlande, ont connu les plus fortes croissances à la fin des années 1990, respectivement 38% et 29%. Le pays le plus performant, la Belgique, a toujours un rythme de croissance remarquable de 16% par an. Les autres États membres sont derrière le Japon mais, à l'exception de l'Italie, devant les États-Unis.

Fig. 3.3.4. Recettes de la balance des paiements technologiques en % du PIB: année la plus récente (1)



Source: DG Recherche
Données: OCDE, Eurostat, États membres
Notes: (1) E, FIN: 1998; F, États-Unis: 1999. Tous les autres pays: 2000. La moyenne de l'UE ne peut pas être calculée.

Fig. 3.3.5. Croissance annuelle moyenne réelle (%) des recettes de la balance des paiements technologiques: année la plus récente (1)



Source: DG Recherche
Données: OCDE, Eurostat, États membres
Notes: (1) calculé en SPA aux prix de 1995. E, FIN: 1995-1998; États-Unis, F: 1995-1999; P, Royaume-Uni: 1996-2000. Tous les autres pays: 1995 à 2000. La moyenne de l'UE ne peut pas être calculée.

Pays partenaires de l'UE dans les échanges de haute technologie

Quels sont les principaux pays partenaires de l'UE dans ses échanges de haute technologie ? Le tableau 3.3.1 montre que la part la plus importante des exportations communautaires de haute technologie, soit près d'un quart, va aux États-Unis, suivis à quelque distance par la Suisse et le Japon. La Turquie et le Canada figurent également dans les dix premières places (avec les taux de croissance les plus forts entre 1995 et 2000) avec un certain nombre de pays d'Asie en pleine expansion, dont la Chine.

Tableau 3.3.1. Exportations et importations communautaires de produits de haute technologie : listes des dix premiers partenaires

Exportations de l'Europe des 15 : pays cible				Importations de l'Europe des 15 : pays d'origine			
Rang	Pays	Part des exportations de l'UE (2000) %	Croissance moyenne annuelle (1995-2000) %	Rang	Pays	Part des exportations de l'UE (2000) %	Croissance moyenne annuelle (1995-2000) %
1.	États-Unis	27,7	19,6	1.	États-Unis	35,6	18,1
2.	Suisse	7,3	15,2	2.	Japon	11,8	11,4
3.	Japon	4,6	10,8	3.	Chine	6,2	36,4
4.	Chine	3,4	15,9	4.	Taiwan	6,1	23,0
5.	Turquie	2,8	27,0	5.	Suisse	5,0	15,0
6.	Singapour	2,8	16,4	6.	Singapour	4,6	13,9
7.	Hong-Kong	2,6	8,1	7.	Rép. de Corée	4,5	27,6
8.	Canada	2,5	24,5	8.	Malaisie	3,7	16,5
9.	Taiwan	2,3	22,2	9.	Canada	2,4	20,5
10.	Rép. de Corée	2,1	17,9	10.	Philippines	2,0	42,7

Source: DG Recherche
Données: Eurostat, Comext

Chiffres clés 2002

Les États-Unis sont le premier pays d'origine des importations de l'UE en haute technologie avec une part de près d'un tiers, suivis du Japon et de la Chine. Taiwan est en quatrième position avec 6,1%. La forte augmentation (36,4%) de la part de la Chine entre 1995 et 2000 est remarquable ; seules les Philippines font mieux, avec 42,7%.

Perspectives

Les indicateurs fournis dans ce chapitre sur les performances dans les domaines scientifique, technologique et de l'innovation composent un tableau varié. Ils ne montrent pas toujours les mêmes pays en tête ou en queue de peloton. Cela s'explique par les profils de spécialisation scientifiques et technologiques très différents des États membres de l'UE, reflet de longues traditions industrielles et scientifiques qui persistent et évoluent lentement.

En général, les États membres sont performants dans le domaine des sciences, mais moins que leurs concurrents pour ce qui est de la technologie. Cette situation suggère que l'UE souffre d'une exploitation insuffisante de son potentiel scientifique et technologique; c'est beaucoup moins apparent aux États-Unis et au Japon.

Cette situation pourrait s'expliquer par une forte présence du secteur de la haute technologie aux États-Unis, tandis qu'en Europe les secteurs de moyenne et de moyenne à haute technologie ont encore tendance à prédominer. Ces secteurs ont généralement une intensité de connaissance moindre et des difficultés à combler cette différence. En conséquence, ils utilisent moins les connaissances scientifiques disponibles. L'inverse est vrai aux États-Unis, où les secteurs à forte intensité de connaissance occupent une place plus importante dans la structure industrielle et exploitent davantage les connaissances scientifiques disponibles.

Le développement économique de l'Irlande laisse à penser que les investissements directs étrangers et les importations de haute technologie peuvent contribuer à accélérer l'évolution industrielle nécessaire au plan intérieur.

Cette question sera analysée de façon plus approfondie dans le prochain chapitre en examinant les indicateurs concernant l'impact de l'économie de la connaissance sur la compétitivité.

Partie 4 : Impacts de l'économie de la connaissance sur la compétitivité

L'enseignement, les progrès scientifiques et l'innovation ont toujours été des composantes fondamentales de l'activité économique et des sources importantes de compétitivité. Le passage à l'économie de la connaissance renforce le niveau de compétitivité de nos économies. D'une part, les secteurs et industries les plus engagées dans la production et l'exploitation de connaissances prennent du poids et doivent affronter la concurrence mondiale. De l'autre, l'intégration des connaissances dans les processus quotidiens de tous les secteurs de l'économie influence la manière dont la production économique est menée et a ainsi un impact sur cette production et la compétitivité en général.

Cette partie analyse, au moyen d'indicateurs d'étalonnage appropriés, l'impact de l'économie de la connaissance sur des aspects économiques tels que la productivité du travail, la valeur ajoutée et l'emploi dans les secteurs de haute et de moyenne à haute technologie et dans les services à forte intensité de connaissance.

Résultats clés

- En termes de productivité du travail, l'UE fait jeu égal avec les États-Unis et mieux que le Japon. C'est vrai pour la moyenne communautaire et pour la plupart des États membres. L'écart qui existe en termes de production par habitant entre l'UE et les États-Unis est essentiellement dû au taux d'emploi et au nombre d'heures prestées par travailleur et par an inférieurs en Europe.
- Par rapport aux États-Unis et au Japon, les secteurs de haute et de moyenne à haute technologie de l'UE représentent une part inférieure de la valeur ajoutée de la production industrielle globale, mais une part supérieure de l'emploi.
- La valeur ajoutée des services à forte intensité de connaissance varie considérablement entre les États membres, mais elle est très importante dans tous.
- Comparé à la moyenne communautaire, l'emploi dans les services à forte intensité de connaissance est relativement élevé dans les pays du nord de l'UE (Suède et Danemark), et relativement faible dans les pays du sud (Portugal, Espagne, Italie et Grèce).

4.1 Productivité du travail

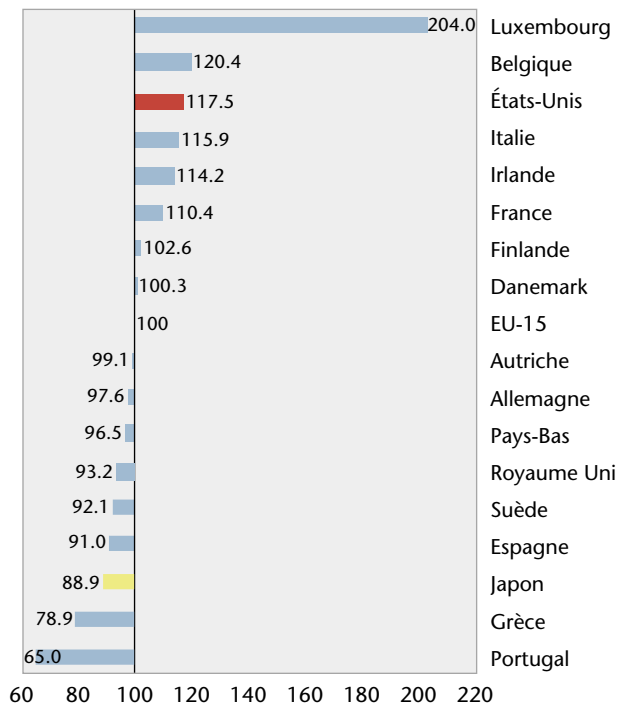
La productivité du travail est liée à deux facteurs principaux : le niveau de technologie intégré au travail et les connaissances du travailleur. La capacité d'absorption des travailleurs - leur aptitude à assimiler de nouvelles informations et à les appliquer dans leur travail - joue un rôle important dans l'exploitation des bénéfices du progrès technologique. La productivité du travail est par conséquent un indicateur utile pour mettre en évidence le degré d'utilisation des connaissances et de la technologie dans des processus économiques.

Un moyen de mesurer la productivité du travail consiste à la calculer en termes de PIB par salarié occupé. Les valeurs pour les États membres, les États-Unis et le Japon sont présentées dans la figure 4.1.1, normalisées en fonction de la moyenne de l'UE.

Le Luxembourg arrive en tête avec un taux de plus de 200, dû essentiellement à sa structure économique particulière. Tous les autres pays sont dans la fourchette comprise entre 120 et 80, à l'exception du Portugal (65%). Les États-Unis sont au-dessus de la moyenne de l'UE, le Japon en-dessous.

Ce concept comporte certains inconvénients ; par exemple, il ne prend pas en compte le travail à temps partiel. Par conséquent, pour dresser un tableau plus complet, un autre concept est utilisé dans les indicateurs d'étalonnage suivants.

Fig. 4.1.1. PIB (en SPA 2000) par salarié occupé : 2000 (EU-15=100)



Source: DG Recherche

Données: Eurostat, NewCronos

Notes: Données estimées pour P et JP.

Chiffres clés 2002

Indicateur d'étalonnage

Productivité du travail - PIB par heure ouvrée

Cet indicateur montre la relation entre l'input économique en unités de travail et l'output économique en termes de PIB. Il est mesuré au moyen du PIB par heure ouvrée en 2000 exprimé en standards de pouvoir d'achat.

La figure 4.1.2 montre que l'UE et les États-Unis ont des indices de productivité du travail similaires - de l'ordre de 32 - et nettement supérieurs à celui du Japon (25). Au sein de l'UE, la productivité du travail de loin la plus élevée peut être observée au Luxembourg (65), bien que sa petite taille et sa structure économique particulière induisent probablement quelques distorsions. La Grèce et le Portugal sont les deux seuls États membres classés derrière le Japon.

Le reste des États membres se trouvent dans une plage allant de 38 (Belgique et Pays-Bas) à 26 (Espagne).

La figure 4.1.3 s'intéresse aux taux de croissance de la productivité. À la fin des années 1990, l'UE avait un taux de croissance annuel moyen de 1,6%, là encore similaire à celui des États-Unis (1,6%) mais cette fois inférieur à celui du Japon (2%). Le pays de l'UE le plus dynamique était l'Irlande, dont le taux de croissance approchait 6% par an à la fin de la décennie. Le Luxembourg (4,9%) et la Finlande (3,3%) étaient également nettement au-dessus de la moyenne. Le taux de croissance le plus faible (0,9) a été obtenu par l'Italie et l'Espagne.

Fig. 4.1.2. Productivité du travail (PIB par heure ouvrée, SPA 2000), dernière année disponible (1)

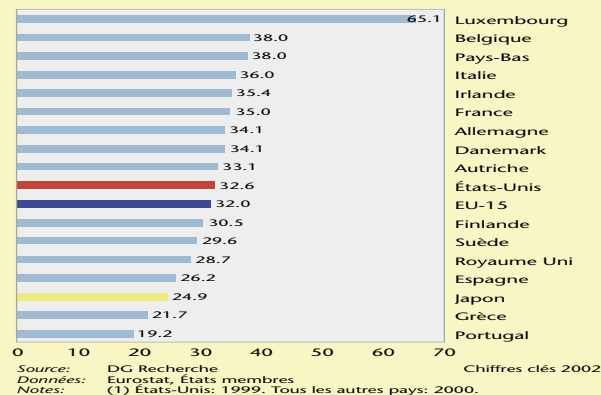
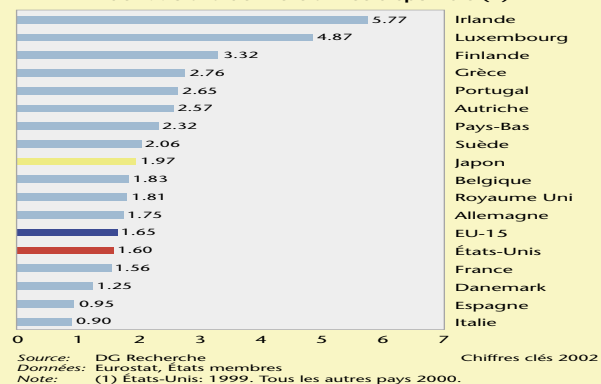


Fig. 4.1.3. Productivité du travail (PIB par heure ouvrée, SPA 2000): taux de croissance moyen annuel en %, de 1995 à la dernière année disponible (1)



4.2 Secteurs de haute et de moyenne à haute technologie

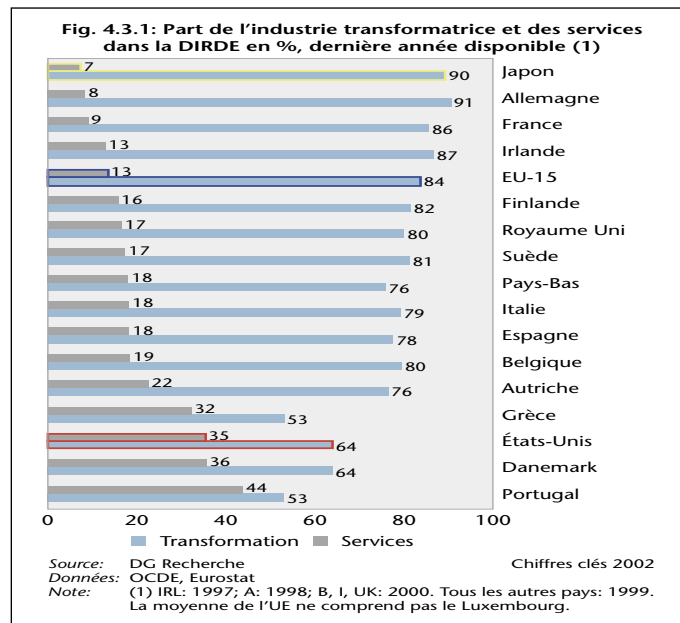
Les secteurs de haute et moyenne à haute technologie sont définis par la part moyenne de leurs dépenses consacrées à la R&D. La force de ces secteurs dans une économie reflète le rôle des activités à forte intensité de R&D dans la croissance économique et l'emploi. Des secteurs de haute et moyenne à haute technologie proportionnellement importants révèlent également le potentiel de conversion des connaissances S&T en activité d'une économie. Cette relation est analysée plus en détail dans les indicateurs d'étalonnage correspondants dans les deux prochaines pages.

4.3 Services à forte intensité de connaissance

Une analyse de la répartition des activités de R&D du secteur des entreprises entre l'industrie transformatrice et les services permet de distinguer quels types d'activités de création et d'absorption de connaissances industrielles ont lieu dans l'économie. Traditionnellement, le secteur tertiaire a toujours été considéré comme marginalement impliqué dans la recherche. Cependant, on reconnaît depuis peu qu'au moins certaines parties de ce secteur sont très innovatrices et jouent un rôle capital dans l'éclosion de l'économie de la connaissance.

Quantitativement, la majeure partie des activités de création et d'absorption de connaissances industrielles s'exerce donc encore dans le secteur de la transformation. Cette part varie cependant considérablement entre les pays. Aux États-Unis, les investissements du secteur tertiaire dans la connaissance (35%) sont clairement supérieurs à ceux de

l'Europe des 15 (13% en moyenne). Seuls deux États membres de l'UE affectent proportionnellement plus de ressources à la dépense de R&D du secteur des entreprises (DIRDE) dans le tertiaire que les États-Unis : le Portugal avec 44% et le Danemark avec 36%. Les plus faibles pourcentages sont à mettre au compte de l'Allemagne avec 8% et de la France avec 9%.



Indicateur d'étalonnage

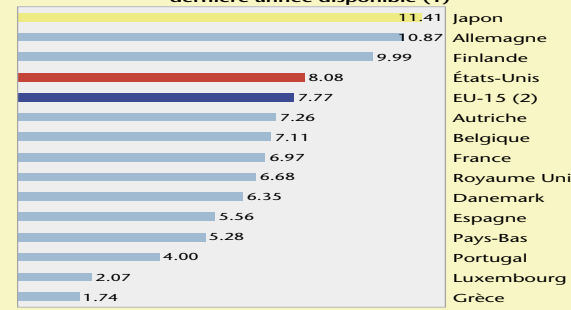
Valeur ajoutée des secteurs de haute et de moyenne à haute technologie

La valeur ajoutée des secteurs de haute et de moyenne à haute technologie en pourcentage du PIB total reflète leur importance dans un pays et permet d'évaluer leur contribution à la croissance économique.

En 1999, la part de valeur ajoutée provenant des secteurs de haute et moyenne à haute technologie au sein de l'UE représentait 7,7% de la production totale, comme le montre la figure 4.2.1. Ce taux est légèrement inférieur à celui des États-Unis (8,1%) et nettement moindre qu'au Japon (11,4%) qui a la part la plus élevée parmi tous les pays analysés. L'Allemagne et la Finlande, avec respectivement 10,9% et 10%, sont proches du Japon, tandis que la Grèce est en queue de peloton avec 1,7%.

En ce qui concerne l'évolution de cette proportion, la figure 4.2.2 montre qu'en moyenne, la part de valeur ajoutée au niveau de l'UE a augmenté à la fin des années 1990 à un taux annuel légèrement inférieur à 2%. Les États-Unis ont réalisé une croissance de 3%, contre seulement 0,5% pour le Japon. Le pays le plus dynamique de l'UE a été la Finlande, avec près de 13%. Le Danemark et le Royaume-Uni ont connu une baisse, au rythme de 0,8% pour ce dernier.

Fig. 4.2.1. Part de valeur ajoutée des secteurs de haute et moyenne à haute technologie en % de la production totale, dernière année disponible (1)



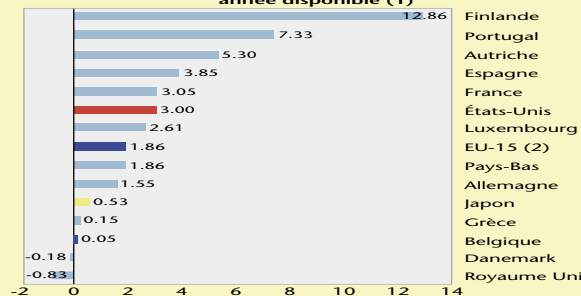
Source: DG Recherche Chiffres clés 2002

Données: Eurostat, États membres

Notes: (1) Allemagne, États-Unis: 1998; Belgique, Danemark, Portugal, EU-15: 1999. Tous les autres pays 2000.

(2) La moyenne communautaire ne comprend pas l'Irlande, l'Italie et la Suède.

Fig. 4.2.2. Part de valeur ajoutée des secteurs de haute et moyenne à haute technologie en % de la production totale: croissance annuelle moyenne, De 1995 à la dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche Chiffres clés 2002

Données: Eurostat, États membres

Notes: (1) Belgique, Allemagne, Portugal: 1995-1999. Danemark,

(2) Aucune donnée disponible pour l'Irlande, l'Italie et la Suède, qui ne sont donc pas intégrés dans la moyenne communautaire

Indicateur d'étalonnage

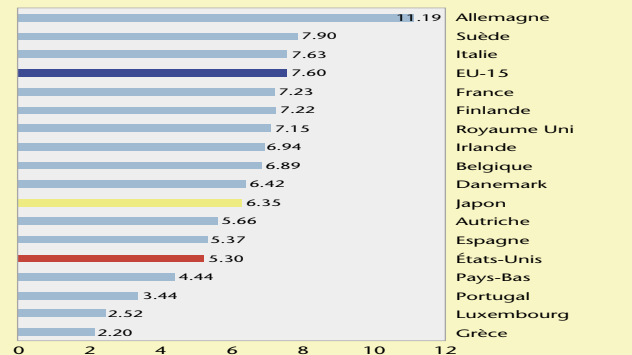
Emploi dans les secteurs de haute et de moyenne à haute technologie

La contribution des secteurs de haute et moyenne à haute technologie à l'emploi est un autre facteur important à analyser. La multiplication des possibilités d'emploi pour les travailleurs intellectuels est un élément important de l'économie de la connaissance.

En 2000, 7,6% des emplois de l'UE relevaient des secteurs de haute et moyenne à haute technologie (voir figure 4.2.3). Ce taux est supérieur à celui du Japon (5,3%) et des États-Unis (6,4%). La part de loin la plus importante était à mettre au compte de l'Allemagne avec 11,2%, tandis que la Grèce avait la part la plus faible avec 2,2%.

La figure 4.2.4 montre qu'à la fin des années 1990, l'emploi dans ces secteurs au sein de l'UE n'a augmenté que modérément – juste plus que 1%, soit encore moins que la croissance annuelle des États-Unis (1,7%). La croissance la plus importante a été enregistrée en Irlande avec près de 7%. La Belgique, le Danemark et le Japon ont même connu des baisses de l'ordre de 1%.

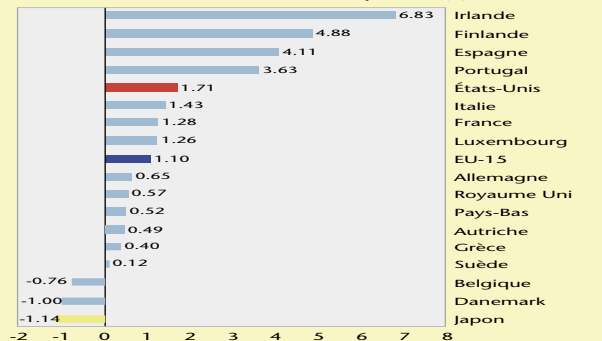
Fig. 4.2.3. Emploi dans les secteurs de haute et moyenne à haute technologie en % de l'emploi total ; dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) États-Unis: 1998; Autriche, EU-15: 1999. Tous les autres pays: 2000

Chiffres clés 2002

Fig. 4.2.4. Emploi en haute et moyenne à haute technologie: taux de croissance moyen annuel, de 1995 à la dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Note: (1) États-Unis: 1995-1998. Autriche, EU-15: 1995-1999. Tous les autres pays: 1995-2000.

Chiffres clés 2002

Indicateur d'étalonnage

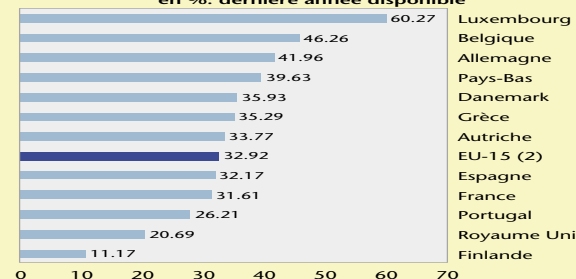
Valeur ajoutée des services à forte intensité de connaissance

Les services à forte intensité de connaissance jouent un rôle unique dans l'économie de la connaissance. Tout d'abord, ils occupent un personnel hautement qualifié qui matérialise et crée de nouvelles connaissances. Ensuite, ils offrent des fonctions complémentaires et intermédiaires aux services de transformation et autres, permettant ainsi d'augmenter la productivité. En particulier, les prestataires de services intellectuels jouent un rôle très important dans les performances de la production de connaissance.

La part des services à forte intensité de connaissance dans le PIB est sans conteste la plus élevée au Luxembourg (plus de 60%), dont l'économie est fortement spécialisée en services financiers à forte intensité de capital humain. Ce chiffre est nettement supérieur à la moyenne de l'UE, qui se situe autour de 36%, tandis que tous les autres États membres ont des parts comprises entre 47 et 21%, comme on peut le voir sur la figure 4.3.2.

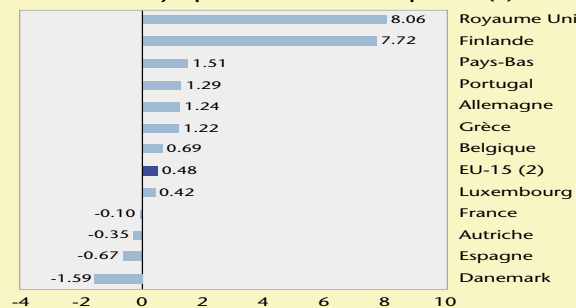
En particulier le Royaume-Uni, dont les services à forte intensité de connaissance représentaient au départ une faible part du PIB, a enregistré un taux de croissance exceptionnellement élevé à la fin des années 1990 (voir figure 4.3.3.). A l'inverse, l'Autriche, la France et l'Espagne, également parties de parts relativement faibles, ont connu des taux de croissance négatifs. La plus forte baisse s'est toutefois produite au Danemark.

Fig. 4.3.2. Part de la valeur ajoutée des services à forte intensité de connaissance dans la production totale, en %: dernière année disponible



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) Espagne: 1998; Portugal, Danemark, Belgique, EU-15: 1999. Tous les autres pays: 2000. Aucune donnée pour l'Irlande, l'Italie et la Suède qui ne sont pas reprises dans la moyenne de l'UE. (2) La moyenne communautaire ne comprend pas l'Irlande, l'Italie et la Suède. (3) Aucune donnée pour les États-Unis et le Japon.

Fig. 4.3.3. Taux de croissance moyen annuel de la valeur ajoutée des services à forte intensité de connaissance en %, de 1995 jusqu'à dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) Espagne: 1998; Portugal, Danemark, Belgique, EU-15: 1999. Aucune donnée pour les États-Unis et le Japon. (2) La moyenne communautaire ne comprend pas l'Irlande, l'Italie et la Suède.

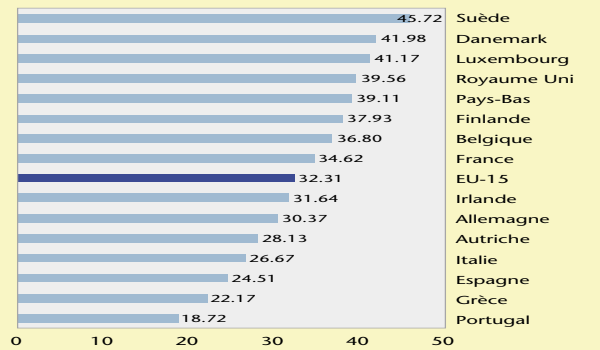
Indicateur d'étalonnage

Emploi dans les services à forte intensité de connaissance

Le secteur des services à forte intensité de connaissance est un employeur important, en particulier de personnel hautement qualifié. Son rôle en tant qu'employeur, comme le montre la figure 4.3.4, est le plus marqué en Suède (45,7%), suivie du Danemark et du Luxembourg, avec une part supérieure à 40%.

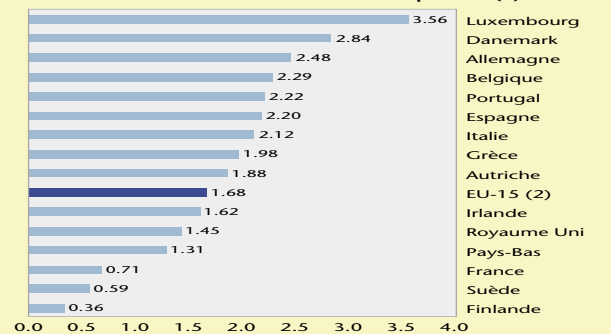
La création de nouveaux emplois hautement qualifiés dans ce secteur est la plus forte au Luxembourg et au Danemark, où l'importance des emplois à forte intensité de connaissance est déjà grande. Les taux de croissance sont indiqués dans la figure 4.3.5. Les pays qui ont connu un faible taux de création d'emplois dans ce secteur sont notamment la Finlande et la Suède, mais aussi la France. Cette dernière est également partie d'une proportion relativement faible des services à forte intensité de connaissance dans l'emploi.

Fig. 4.3.4. Emploi dans les services à forte intensité de connaissance en % de l'emploi total: dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) 2000. Aucune donnée pour les États-Unis et le Japon. Chiffres clés 2002

Fig. 4.3.5. Taux de croissance moyen annuel de l'emploi dans les services à forte intensité de connaissance: de 1995 à la dernière année disponible (1)



Source: DG Recherche
Données: Eurostat, États membres
Notes: (1) Portugal: 1998-2000. Tous les autres pays: 1995-2000. Aucune donnée pour les États-Unis et le Japon. Chiffres clés 2002

Perspectives

Ces indicateurs dressent un tableau complexe de la manière dont les pays sont en concurrence dans la conversion des connaissances en produits et services.

Sur le plan mondial, les performances de l'UE sont très honorables, mais il reste une marge d'amélioration par rapport aux États-Unis et au Japon. La productivité du travail relativement élevée de l'UE en termes de PIB par heure ouvrée signifie que l'on y emploie en général une proportion supérieure à la moyenne de personnes hautement qualifiées. Cela montre également que la technologie s'intègre dans les processus de travail. Cependant, bien que l'écart de production existant ne soit pas essentiellement dû à des différences de productivité du travail entre l'UE et les États-Unis, il reste important d'améliorer les performances européennes en termes de productivité pour compenser les risques d'impact négatif sur la production potentielle de l'économie de l'Union qui résultent du vieillissement de la population.

Les secteurs de haute et de moyenne à haute technologie contribuent de façon significative à l'emploi global, mais leur valeur ajoutée est moindre qu'au Japon. De ce fait, la main d'œuvre du secteur de la haute technologie est moins productive qu'au Japon, ce qui nous amène à la conclusion que, dans l'UE, ce secteur n'est pas encore l'excellent fournisseur et transformateur de connaissance qu'il est censé être. Certains États membres font évidemment exception (voir par exemple les bonnes performances d'ensemble de l'Allemagne et de la Finlande). Les initiatives de l'UE – visant, d'une part, à tirer un enseignement de ces exemples positifs (p. ex. grâce à l'exercice d'étalonnage) et, de l'autre, à accentuer l'effort général (cf. l'objectif de 3% fixé au conseil de Barcelone) – s'attaquent à ces problèmes.

Les services à forte intensité de connaissance devraient gagner en importance en termes de production et d'emploi dans la nouvelle économie de la connaissance en raison de leur fonction particulière dans la production de savoir. Cette tendance se reflète dans l'augmentation des emplois de ce type dans tous les pays depuis le milieu des années 1990. Malheureusement, comme aucune donnée concernant les États-Unis et le Japon n'est disponible pour le secteur concerné, les comparaisons visant à vérifier si ce qui est vrai pour les industries de transformation l'est également pour le secteur tertiaire se limitent aux États membres de l'UE.

Partie 5 : Recherche dans les pays de l'AELE et les pays candidats : un gros potentiel

L'UE a déjà établi des partenariats de recherche avec les quatre pays de l'AELE (Norvège, Islande, Liechtenstein et Suisse). Le futur élargissement concernant jusqu'à 13 pays candidats (Bulgarie, Chypre, République tchèque, Estonie, Hongrie, Lettonie, Lituanie, Malte, Pologne, Roumanie, République slovaque, Slovénie et Turquie) offrira à l'UE un potentiel scientifique et de recherche encore plus important. En particulier, l'intégration de ces pays dans le programme-cadre et dans l'EER ouvre à l'Europe de nouvelles perspectives et opportunités.

Cependant, ces deux groupes de pays sont assez dissemblables en ce qui concerne leur potentiel de recherche actuel. Les pays de l'AELE se situent tous à un niveau de développement économique plus élevé et possèdent des systèmes d'innovation bien établis.

Certains des pays candidats sont dans une phase de transition entre l'économie socialiste et l'économie de marché, alors que d'autres comme Chypre, Malte et la Turquie affrontent d'autres défis. De plus, dans certains pays, la transition du système d'innovation est étroitement liée à la privatisation des anciennes entreprises d'État et de leurs activités de R&D intra-muros.

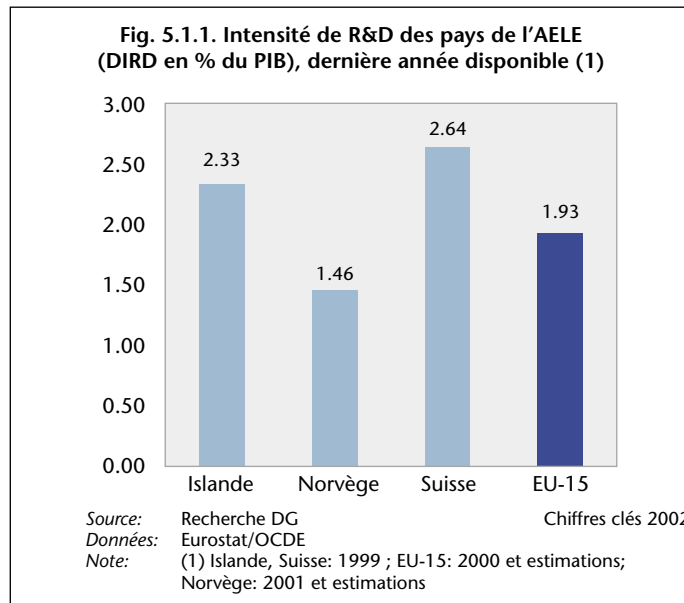
Résultats clés

- Les pays de l'AELE, qui ont un niveau de revenu (PIB par habitant) supérieur à la moyenne de l'UE investissent aussi relativement plus dans les activités de R&D (à l'exception de la Norvège) et dans leur capacité de produire des connaissances scientifiques et technologiques (ressources humaines en S&T). De même, leur production scientifique et technologique mesurée par le nombre de brevets et publications est supérieure à la moyenne de l'UE. Cependant, les chiffres absolus reflètent bien entendu la petitesse de ces économies. Le niveau des exportations de haute technologie est plutôt faible en Islande et en Norvège.
- Bien que les pays candidats soient économiquement différents, ils sont plutôt similaires par le niveau relativement faible de leurs investissements de R&D comparativement à la moyenne de l'UE. Cependant, un trait commun au groupe des pays candidats en transition est leur potentiel élevé de production et d'absorption des connaissances scientifiques et technologiques qui se reflète par des ressources humaines importantes en S&T. Un autre caractère commun est que les performances scientifiques et technologiques mesurées par les brevets et publications sont assez faibles pour l'ensemble des pays candidats. Toutefois, le nombre relativement élevé de publications scientifiques (par rapport aux brevets) dans le groupe des pays candidats en transition est probablement lié à l'abondance de leurs ressources humaines en S&T. De même, la part des exportations de haute technologie dans les exportations totales des pays candidats est généralement très faible, et bien en-dessous de la moyenne communautaire de 19,7%, ce qui reflète leur spécialisation dans des secteurs autres que de haute technologie. Cependant, Malte est à l'évidence une exception avec une part de haute technologie représentant 64,4% des exportations totales, un chiffre nettement supérieur à la moyenne de l'UE. La Hongrie et l'Estonie atteignent également des valeurs juste supérieures à la moyenne de l'UE, probablement grâce aux investissements directs étrangers considérables.

5.1 Pays de l'AELE : investissements et performances en production de connaissances scientifiques et technologiques

Création et absorption de connaissances scientifiques et technologiques

L'investissement en R&D par rapport au PIB d'un pays rend compte de ses efforts de production et d'exploitation des connaissances scientifiques et technologiques.



Parmi les pays de l'AELE, l'Islande et la Suisse investissent davantage dans la production et l'exploitation des connaissances scientifiques et technologiques (respectivement 2,3% et 2,6%) que la moyenne de l'UE (1,9%), tandis que l'effort de recherche de la Norvège représente 1,5% de son PIB. En termes d'importance des activités de R&D par secteur, le fait le plus marquant est la faible part des dépenses publiques de la Suisse dans les dépenses intérieures brutes de R&D (DIRD) (voir figure 5.1.1 et tableau 5.1.1).

Tableau 5.1.1. Dépenses de R&D des pays de l'AELE (1), 1999

	DIRD			financée par l'État %	financée par les entreprises%
	Intensité de R&D (DIRD/PIB) %	DIRDE/PIB ‰	Total Millions d'écus		
Islande	2,33	10,90	188	41,2	43,4
Norvège	1,46 ²	9,50	2 733 ²	42,6	49,5
Suisse	2,64	19,50	6 865	23,2	69,0
EU-15	1,93 ³	12,63 ³	164 228 ³	56,3 ¹	34,2 ²

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat/OCDE

Notes: (1) Données non disponibles pour le Liechtenstein.

(2) 2001 et estimations; (3) 2000 et estimations; (4) estimations.

Ressources humaines en S&T : capacité de production de connaissances technologiques et scientifiques

À l'exception du Liechtenstein⁸, les pays de l'AELE ont une proportion de personnel de R&D dans leur population active et donc une capaci-

(⁸) Keine Daten vorliegend.

té de production et d'absorption de connaissances scientifiques et technologiques plus importantes que l'UE (9,9 par millier d'actifs) (voir tableau 5.1.2). En valeur absolue, cette capacité est toutefois assez faible : 4,7% tout juste du personnel de R&D total de l'UE. En Suisse, l'importance relativement faible de la R&D du secteur de l'État se traduit également par une part extrêmement faible de chercheurs dans le secteur public (1,6%). A l'inverse, le secteur public emploie une proportion assez importante de chercheurs (27,1%) en Islande .

Tableau 5.1.2. Ressources humaines en S&T des pays de l'AELE (1), 1999

			Chercheurs par secteur			
	Personnel de R&D EPT (2) par milliers d'actifs	Personnel de R&D total EPT	Total EPT	Secteur de l'État %	Secteur des entreprises %	Enseignement supérieur
Island	15,3	2 405	1 614	27,1	36,0	35,9
Norwegen	10,9	25 402	18 295	16,6	53,2	30,2
Schweiz	13,0	52 225	25 755	1,6	62,9	35,5
EU-15	9,9	1 689 490	919 796	14,2	50,0	34,3

Source: DG Recherche
Données: Eurostat, OCDE

Chiffres clés 2002

Notes: (1) Données non disponibles pour le Liechtenstein (2) EPT = équivalent plein temps

Performances scientifiques, technologiques et économiques

Les pays de l'AELE, en particulier la Norvège avec 33 490 SPA, ont un PIB par habitant nettement supérieur à la moyenne de l'UE (23 200 SPA par habitant). De même, à l'exception de la Suisse, le taux de croissance du PIB y dépasse celui de l'UE.

En particulier, ils surpassent également l'UE (755) du point de vue de la production scientifique mesurée par le nombre de publications scientifiques, la performance de la Suisse étant particulièrement remarquable (1 776 publications par million d'habitants). La production technologique mesurée par le nombre de brevets par million d'habitants est également nettement plus élevée en Suisse (343) que dans l'UE (126), ce qui est vrai aussi pour la Norvège et l'Islande. Une fois encore, la part des exportations de haute technologie de la Suisse (19,7%) se situe à un niveau semblable à celle de l'UE (19,9%) tandis que l'Islande et la Norvège, avec respectivement des parts de 1,7% et 4,4%, ne se spécialisent manifestement pas dans les produits de haute technologie.

Tableau 5.1.3. Performances scientifiques, technologiques et économiques des pays de l'AELE

	PIB (1) par habitant 2001	Croissance moyenne annuelle du PIB en % 1995-2000	Nombre de brevets (2) par million d'habitants 1999	Nombre de publications (3) par million d'habitants 1999	Exportations de produits haute technologie (4) en % des exportations totales 2000
Islande	27 810 ^s	4,79	108	874	1,7
Norvège	33 490	3,51	109	933	4,46
Suisse	27 750 ^s	1,81	343	1 776	19,9
EU-15	23 200 ^s	2,63	126	755	19,77

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat/office européen des brevets/ISI/CWTS/ Comtrade

Notes: (1) En SPA aux prix courants (2) Brevets européens (3) Publications dans 11 domaines : agriculture et sciences de l'alimentation, sciences de la vie, sciences biologiques, sciences biomédicales et pharmacologie, chimie, médecine clinique et sciences de la santé, informatique, sciences de la terre et de l'environnement, sciences de l'ingénieur, mathématiques et statistique, physique et astronomie (4) Domaines de haute technologie : aérospatiale, ordinateurs et machines de bureau, électronique, appareillage, produits pharmaceutiques, machines électriques, produits chimiques, machines non électriques, armement (5) Estimations (6) 1999 (7) Échanges extracommunautaires

5.2 Pays candidats : investissements et performances dans la production de connaissances scientifiques et technologiques

Création et absorption de connaissances scientifiques et technologiques

En termes d'intensité de R&D, aucun des pays candidats n'arrive au niveau de l'UE (1,9%), bien que la Slovaquie (1,5%) et la République tchèque (1,2%) atteignent des ratios de dépenses de R&D par rapport au PIB comparativement élevés. De nombreux pays candidats (Estonie, Pologne, Hongrie, République slovaque et Turquie) ont des investissements de R&D du même ordre que les États membres où l'intensité de R&D est la plus faible (tels que la Grèce, avec 0,7%, ou le Portugal, avec 0,8%). Dans tous les autres pays candidats, l'intensité de R&D est très basse.

La part de la R&D financée par le secteur des entreprises - qui reflète les activités de R&D à but lucratif - est inférieure à la moyenne de l'UE (56,3%) dans tous les pays candidats, sauf la Slovaquie (56,9%); la République tchèque (52,6%) et la Roumanie (50,2%) affichent également des taux élevés (voir tableau 5.2.1).

Ressources humaines en S&T : capacité de production de connaissances technologiques et scientifiques

Les pays candidats possèdent aujourd'hui une capacité potentielle énorme de production de connaissances scientifiques et technologiques. Elle se reflète dans l'importance du personnel de R&D total et par le nombre total de chercheurs (en équivalents plein temps), qui représentent respectivement 15,2% et 17,8% du capital humain correspondant de l'UE alors que les dépenses totales de R&D des pays candidats ne représentent que 2,4% de celles de l'UE.

Tableau 5.2.1. Investissements en R&D et ressources humaines en S&T des pays candidats (1)

	Intensité de (R&D/PIB) %	DIRDE /PIB %	DIRD		Personnel de EPT par millier d'actifs	Personnel total EPT ²	Chercheurs par secteur			
			Total Millions d'euros	financées par secteur public %			financées par secteur privé %	Secteur de %	Secteur des %	Enseign. supérieur %
Bulgarie	0,57	1,16	69	69,7	22,8	16 087	10 580	66,7	11,8	20,9
Chypre	0,25	0,50	21	68,5	17,4	681	278	29,7	23,1	42,7
Rep. tchèque	1,24	7,81	641	42,6	52,6	24 106	13 535	31,6	42,9	25,0
Estonie	0,75	1,79	37	64,8	24,2	4 545	3 002	20,7	12,6	66,3
Hongrie	0,69	2,76	309	53,2	38,5	21 329	12 579	36,2	25,9	37,9
Lettonie	0,41	0,70	26	55,6	15,7	4 301	2 626	28,6	7,3	64,1
Lituanie ¹	0,60	1,29	73	·	·	11 791	7 777	32,9	3,7	63,4
Pologne	0,75	3,08	1 086	58,5	38,1	82 368	56 433	19,2	18,3	62,5
Roumanie	0,40	2,99	134	46,7	50,2	44 091	23 473	24,3	65,8	9,9
R. Slovaquie	0,66	4,16	126	47,9	49,9	14 849	9 204	26,4	27,4	46,2
Slovaquie	1,51	8,32	284	36,8	56,9	8 495	4 427	34,1	34,8	29,5
Turquie	0,63	2,40	1 094	47,7	43,3	24 267	20 065	10,9	16,2	72,9
EU-15	1,93 ³	12,63 ⁴	164 228 ⁵	34,2	56,3 ⁶	1 689 490	919 796	14,2	50,0	34,3

Chiffres clés 2002

Source: DG Recherche
Dornées: Eurostat/OCDE

Notes: 1) Données non disponibles pour Malte

2) EPT = équivalents plein temps

3) 2000

4) Valeurs pour la Lituanie: 2000

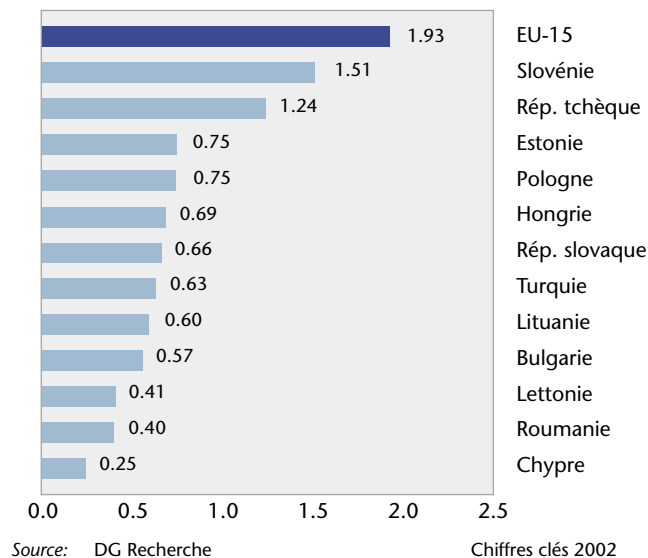
5) 2001

6) 2000 et estimations

7) Estimations

Les données peuvent ne pas être comparables entre les pays en raison de classifications statistiques différentes.

Fig. 5.2.1. Intensité de R&D des pays candidats (DIRD en % du PIB), dernière année disponible (1)



La répartition des chercheurs entre le secteur de l'État, le secteur des entreprises et l'enseignement supérieur indique où se trouve effectivement la capacité de production et d'absorption des connaissances scientifiques et technologiques. Dans tous les pays candidats, la part du secteur des entreprises est nettement inférieure à celle de l'UE (50%), excepté pour la Roumanie (65,8%).

Dans certains pays, ce secteur représente une part particulièrement petite, par exemple en Lituanie (3,7%) ou en Lettonie (7,3%), ce qui témoigne de sa capacité minimale de création et d'absorption des connaissances scientifiques et technologiques. Cependant, la capacité réelle de R&D intra-muros à but lucratif du secteur des entreprises ne peut être évaluée sans informations complémentaires concernant l'état actuel de la privatisation des pays en transition.

À l'exception notable de la Roumanie, le rôle des chercheurs dans l'enseignement supérieur est assez important dans beaucoup de pays candidats. En particulier, le secteur de l'enseignement emploie la majeure partie des chercheurs en Turquie (72,9%) ainsi qu'en Estonie, Lettonie, Lituanie et Pologne (toutes plus de 60%). La Bulgarie est le seul pays dans lequel le secteur de l'État joue le premier rôle.

Performances scientifiques, technologiques et économiques

Le PIB moyen par habitant de l'ensemble de l'UE (23 200 SPA) est nettement supérieur à celui des pays candidats, qui est compris dans une fourchette allant de 5 000 à 18 500 SPA. Il y a par conséquent une disparité considérable entre ces pays, avec Chypre et la Slovénie qui atteignent des chiffres proches de 20 000 SPA, tandis que la Turquie, la Bulgarie et la Roumanie se situent à des niveaux bien inférieurs. La faiblesse du PIB par habitant de la Roumanie et de la Bulgarie reflète probablement l'inachèvement de la transition du système économique.

En termes de production technologique mesurée par le nombre de brevets déposés à l'OEBC par million d'habitants, tous les pays candidats se situent dans une plage de valeurs allant de 1 à 22 brevets, loin derrière l'UE (126). Pour bon nombre des pays candidats, cette situation est due à l'émergence

ce assez récente de systèmes de droits de propriété intellectuelle liés à l'instauration d'un régime d'économie de marché.

Cependant, de nombreux pays candidats ont des performances relativement supérieures en matière de production de connaissances scientifiques (mesurée par le nombre de publications par million d'habitants). La différence entre les pays candidats et la moyenne de l'UE (755) est beaucoup plus faible qu'en ce qui concerne les brevets. En particulier, la Slovaquie réalise le meilleur résultat parmi les pays candidats avec 577 publications par million d'habitants et, fait intéressant, se classe également première en termes de brevets par million d'habitants. Le nombre relativement élevé de publications scientifiques dans la plupart des pays candidats en transition est probablement lié à leurs abondantes ressources humaines en S&T (voir tableau 5.2.2).

La part des exportations de haute technologie dans les exportations totales est généralement très faible dans les pays candidats, avec une fourchette allant de 2% à 8%, loin derrière la moyenne de l'UE (19,7%), ce qui traduit leur spécialisation dans des secteurs autres que la haute technologie. Cependant, Malte fait exception à la règle avec une part de haute technologie de 64,4% dans ses exportations totales, soit largement au-dessus de la moyenne de l'UE. La Hongrie (22,9%) et de l'Estonie (21,7%) réalisent un taux élevé supérieur à la moyenne de l'UE grâce aux investissements directs étrangers considérables dans les secteurs de haute technologie.

Tableau 5.2.2. Performances scientifiques, technologiques et économiques des pays candidats

	PIB (1) par habitant 2001	Croissance moyenne annuelle du PIB en % 1995-2000	Brevets (2) par million d'habitants 1999	Publications (3) par million d'habitants 1999	Exportations en haute technologie (4), en % des exportations totales 2000
Bulgarie	6 510	-0,83	3	185	2,3 ⁶
Chypre	18 460	3,78	7	170	2,7
Rép. tchèque	13 280	1,22	10 ⁵	352	7,8
Estonie	9 820	4,90	2	330	21,7
Hongrie	11 880	4,02	12	370	22,9
Lettonie	7 710	5,28	3	143	2,2
Lituanie	8 730	3,33	1	127	2,7
Malte	:	4,37	5	67	64,4
Pologne	9 210	5,14	1	221	2,1 ⁷
Roumanie	5 860	-1,33	1	70	4,5
Rép. Slovaque	11 060	3,78	:	293	4,1 ⁷
Slovaquie	15 970	4,34	22	577	3,7 ⁷
Turquie	5 210	3,95	:	69	4,0
EU-15	23 200 ⁸	2,63	126	755	19,7 ⁹

Source: Recherche DG

Chiffres clés 2002

Données: Eurostat/office européen des brevets/ISI/CWTS/ Comtrade

Notes: (1) En SPA aux prix courants (2) Brevets européens (3) Publications dans 11 domaines : agriculture et sciences de l'alimentation, sciences de la vie, sciences biologiques, sciences biomédicales et pharmacologie, chimie, médecine clinique et sciences de la santé, informatique, sciences de la terre et de l'environnement, sciences de l'ingénieur, mathématiques et statistique, physique et astronomie (4) Domaines de haute technologie : aérospatiale, ordinateurs et machines de bureau, électronique, appareillage, produits pharmaceutiques, machines électriques, produits chimiques, machines non électriques, armement (5) La République tchèque et la Slovaquie n'ont pas pu être séparées dans les données (6) 1997 (7) 1999 (8) Estimations (9) Échanges extracommunautaires

Perspectives

L'intégration de l'AELE et des pays candidats dans le programme-cadre européen et dans l'EER et l'élargissement futur de l'Union sont porteurs de grandes possibilités pour la recherche européenne et sa compétitivité.

Étant donné leur diversité – sur le plan des performances économiques, de la spécialisation sectorielle, du profil technologique, des antécédents historiques, des cultures nationale et régionales, du patrimoine naturel ou de l'orientation des politiques, pour ne citer que quelques aspects - tous les pays européens peuvent enrichir et alimenter les performances globales de l'Espace européen de la recherche.

Manifestement, des politiques et stratégies nouvelles et adaptées sont nécessaires pour améliorer la synergie dans l'utilisation des ressources humaines disponibles en S&T, par exemple en favorisant une plus grande mobilité des chercheurs dans l'EER. La faiblesse actuelle du taux d'investissement dans des activités de R&D et des performances en R&D révèlent une exploitation insuffisante du potentiel de ressources humaines en S&T. Étant donné l'importante capacité de production et d'absorption de connaissance dans l'Europe élargie, une meilleure coordination des politiques nationales – en plus d'investissements accrus - est également nécessaire.

Annexe I : Données macroéconomiques et démographiques de base

Tableau I. Données macroéconomiques et démographiques de base pour les États membres de l'UE, les États-Unis et le Japon

	PIB		Population		Jeunes Population (25-35)		Emplois		Chômage	
	en millions € 2000	Croissance (%) 1995-2000	en millions 2000	Croissance (%) 1995-2000	en milliers 2000	Croissance (%) 1995-2000	en milliers 2000	Croissance (%) 1995-2000	en milliers 2001	Croissance (%) 1995-2001
Belgique	248 338	3,24	10,24	0,21	1 459	-1,48	4 120	1,67	286	-5,72
Danemark	176 490	5,07	5,33	0,43	798	-0,24	2 725	0,87	123	-6,86
Allemagne	2 025 534	1,50	82,16	0,15	12 167	-2,86	36 324	0,30	3 073	-0,22
Grèce	122 986	6,47	10,54	0,19	1 618	0,88	3 946	0,65	457	2,85
Espagne	608 787	6,38	39,44	0,13	6 534	0,79	14 450	3,74	1 892	-7,43
France	1 404 775	3,41	59,23	0,41	8 592	-0,16	23 388	1,18	2 221	-3,78
Irlande	103 470	15,25	3,78	0,98	567	2,11	1 672	5,79	68	-14,71
Italie	1 165 677	6,80	57,68	0,14	9 185	0,14	20 930	0,97	2 248	-2,43
Luxembourg	20 564	8,25	0,44	1,39	68	-0,23	262	4,14	4	-3,82
Pays-Bas	401 089	5,82	15,86	0,56	2 491	-0,97	7 860	2,99	198	-13,63
Autriche	204 843	2,64	8,11	0,16	1 277	-2,11	3 683	0,04	137	-1,31
Portugal	115 262	6,89	10,24	0,41	1 648	2,91	4 909	1,90	212	-781
Finlande	131 229	5,82	5,17	0,28	662	-2,20	2,367	3,27	238	-7,61
Suède	248 479	6,24	8,86	0,10	1 237	-0,19	4 125	-0,04	225	-8,26
Royaume-Uni	1 547 902	12,27	59,62	0,38	8 943	-0,98	27 793	1,32	1 485	-7,89
EU-15	8 525 424	5,34	377,89	0,27	57 177	-0,77	158 555	1,30	12 861	-4,41
États-Unis	10 689 461	13,57	278,06	0,93	37 189	-1,84	147 036	2,03	6 740	-1,55
Japon	5 162 452	4,99	127,29	0,23	18 567	1,88	66 570	0,61	3 398	8,35

Source: DG Recherche

Chiffres clés 2002

Données: PIB, Emploi/chômage : Eurostat. Population/Jeunes : OCDE

Notes: PIB : les données pour la Belgique, le Danemark, la Grèce, l'Espagne, la France, l'Irlande, l'Italie, l'Autriche, le Portugal, la Finlande, la Suède, le Royaume-Uni et l'Europe des 15 sont des estimations. Population : UE, États-Unis, Japon : 2001. Jeunes : la moyenne communautaire n'intègre pas le Luxembourg. Emploi : États-Unis : 1999

Annexe II : Définitions et Sources

Symboles utilisés

:	donnée non disponible
-	nul
0	moins de 50% de l'unité indiquée

Codes pays

B	Belgique	NL	Pays-Bas
DK	Danemark	A	Autriche
D	Allemagne	P	Portugal
EL	Grèce	FIN	Finlande
E	Espagne	S	Suède
F	France	UK	Royaume-Uni
IRL	Irlande		
I	Italie	US	États-Unis
L	Luxembourg	JP	Japon
EU-15	Union européenne (15 États membres)		

Indicateurs généraux

Produit intérieur brut (PIB)

Définition : les données relatives au produit intérieur brut (PIB) ont été collectées selon la définition des comptes nationaux nationale (SEC 1995). *Source* : Eurostat.

Production industrielle

Définition : la production industrielle est définie comme le produit intérieur des branches marchandes (PIBM).

Sources : OCDE et États membres. Sources nationales pour le Japon.

Petites et moyennes entreprises

Définition : les petites et moyennes entreprises (PME) sont définies comme des entreprises employant moins de 250 salariés et dont soit le chiffre d'affaires annuel n'excédant pas 40 millions d'écus/euros, soit le total du bilan annuel n'excède pas 27 millions d'écus/euros et qui respectent le critère de l'indépendance tel qu'il est défini au paragraphe 3 de la recommandation de la Commission du 3 avril 1996 (96/280/CE). Cependant, les données collectées sur les PME ne sont pas toujours conformes à la définition Eurostat ci-dessus. La définition japonaise des PME renvoie à des sociétés employant moins de 300 salariés. *Sources* : États membres, Japon (Report on the Survey of Research and Development, Statistics Bureau) et États-Unis (NSF).

Standard de pouvoir d'achat (SPA)

Définitions : les agrégats monétaires sont exprimés en standards de pouvoir d'achat (SPA) plutôt qu'en ECU/EUR sur la base des taux de change. Les SPA sont obtenus en comparant les prix de biens et de services représentatifs et comparables observés en monnaies nationales dans les pays considérés à un moment déterminé dans le temps. Les calculs concernant les investissements de R&D en termes réels sont basés sur des SPA constants 1995. *Source* : Eurostat [voir p. ex : Recherche et développement : statistiques annuelles, données 1990-2000 (2001) Eurostat]

Partie 1 : Investissement dans la connaissance

Investissement total en R&D

Définition : la dépense totale de recherche et développement est définie comme étant la dépense intérieure brute de R&D (DIRD) suivant

la définition du manuel de Frascati de l'OCDE. La même méthodologie s'applique également aux données sur le financement et l'exécution de la R&D, qui se rapportent au financement/à l'exécution de la DIRD totale.

Sources : Eurostat, États membres, OCDE pour les États-Unis, OCDE et sources nationales pour le Japon.

Budget de l'État affecté à la recherche

Définition : Par budget de l'État affecté à la recherche, on entend les crédits budgétaires publics de R&D (CBPRD) suivant la définition du manuel de Frascati de l'OCDE (sauf au Japon).

Sources : Eurostat et États membres de l'UE. Pour les États-Unis : NSF.

R&D financée par le secteur public et exécutée par le secteur des entreprises

Définition : la R&D financée par le secteur public et exécutée par le secteur des entreprises est définie comme les dépenses de R&D des entreprises (DIRDE) qui sont financées par l'État, conformément aux définitions du manuel de Frascati de l'OCDE.

Sources : OCDE, États membres et Japon.

Dépense de R&D financée par les entreprises

Définition : la dépense de R&D financée par les entreprises est définie comme la DIRD financée par le secteur des entreprises, conformément à la définition du manuel de Frascati.

Sources : États membres ; OCDE pour les États-Unis ; OCDE et sources nationales pour le Japon.

Investissements de capital-risque

Définition: le capital-risque est défini comme le capital social privé investi dans les phases d'amorçage et d'expansion des plans d'entreprise ou des entreprises non cotées en bourse.

Jusqu'en 1999, la définition du capital-risque investi dans les phases d'amorçage ou de démarrage aux États-Unis incluait également le financement de la phase initiale. Depuis 2000, dans l'UE comme aux États-Unis, les capitaux d'amorçage et de démarrage englobent le financement d'autres phases précoces. Les données japonaises concernant le financement initial sont basées sur deux considérations : premièrement, les phases précoces correspondent à la période antérieure à la création de l'entreprise ou à la cinquième année de son existence et, deuxièmement, la proportion de capital-risque pour la phase initiale dans les investissements nouveaux est la même que dans le total des investissements nouveaux.

Dans la catégorie du financement de l'expansion, les définitions européenne et américaine diffèrent quelque peu, tandis que les chiffres japonais reposent à nouveau sur une estimation du Nistep.

Sources : Association européenne de capital-risque pour les États membres et National Venture Capital Association pour les États-Unis. Source pour le Japon : The Venture Enterprise Center (VEC)/Nistep.

Partie 2 : Ressources humaines en S&T

Chercheurs

Définition : les chercheurs (RSE)) comprennent les groupes de professions CITP-2 (professions intellectuelles et scientifiques) et CITP-1237 (directeurs de service Recherche et développement). Voir le "manuel de Frascati" (OCDE, Méthode type proposée pour les enquêtes sur la recherche et le développement expérimental, "Manuel de Frascati", Paris 1993).

Sources : États membres, indicateurs d'écartage; Eurostat : Enquête communautaire sur les forces de travail (ECFT) , base de données NewCronos.

Classification : CITP : classification internationale type des professions (version 1988).

Diplômés en S&T

Définitions : les diplômés sont classés selon les niveaux d'enseignement définis dans la CITE 1997. Dans ces chiffres clés, les diplômés possèdent tous des diplômes de l'enseignement supérieur (CITE 5a et 5b) et des doctorats (CITE 6). Le manuel de Canberra définit les domaines d'étude en S&T comme suit : sciences naturelles et ingénierie (ici considérées comme le "noyau dur" des S&T et dénommées S&I), les sciences médicales, l'agriculture (ici dénommées sciences de la santé et de l'alimentation), les sciences sociales, les arts et lettres et la pédagogie (Soc/Hum/Éduc) (voir 'Manuel de Canberra', OCDE, Manuel sur la mesure des ressources humaines consacrées à la science et à la technologie, "Manuel de Canberra", Paris 1994).

Sources : États membres, indicateurs d'écartage ; OCDE, base de données sur l'éducation.

Classification : CITE : Classification internationale type de l'éducation (version 1997).

Partie 3 : Performances dans le domaine scientifique, technologique et de l'innovation

Publications

Définition : les publications sont des articles et critiques qui ont été publiés dans des revues et qui figurent dans la base de données SCI de l'ISI (Institute of Scientific Information).

Sources : ISI, Université de Leiden-CWTS (traitement des données).

Publications les plus citées

Définition : les articles les plus cités ont été calculés à partir du premier 1% des publications les plus citées par sous-domaine et additionnés par pays. Seuls sont pris en compte les 'articles' et 'critiques', à l'exclusion des autocitations de l'auteur. Le domaine 'Multidisciplinaire' a été exclu. L'utilisation d'une période de publication de trois années (1996, 1997, 1998) et d'une fenêtre de citation fixe de quatre années fait que les citations sont calculées en prenant en compte l'année de publication plus trois années (année de publication 1997 plus fenêtre de citation 1998-2000, p. ex.). La méthode de comptage complet utilisée attribue une citation à chaque auteur/pays participant à une co-publication internationale. Les moyennes ou totaux communautaires ne peuvent pas être calculés en raison de ce comptage multiple.

Pour tout changement méthodologique concernant les données d'écartage bibliométriques, voir également l'annexe III.

Source : ISI, Science Citation Index; traitements et calculs : CWTS.

Indicateurs de brevets

Définitions : "Brevets européens" désigne le nombre de brevets déposés à l'Office européen des brevets (OEB). "Brevets américains" désigne le nombre de brevets enregistrés par l'Office des brevets et des marques des États-Unis (USPTO). Le pays d'origine est défini comme étant le pays de l'inventeur. *Sources* : OEB, OST (traitement des données) ; USPTO, Fraunhofer-ISI (traitement des données).

Échanges de haute technologie

Définition : les échanges de haute technologie couvrent les exportations et importations de produits dont la fabrication implique une in-

intensité de R&D élevée. Ces produits sont définis en accord avec la liste des produits de haute technologie établie par l'OCDE (voir OCDE (1997)).

Sources : Eurostat (Comext), ONU (Comtrade).

Recettes de la balance des paiements technologiques

Définition : la balance des paiements technologiques (BPT) enregistre les exportations et importations de connaissances et services techniques (licences, savoir-faire, marques, services techniques, etc.) d'un pays. Les statistiques de la BPT sont définies conformément au manuel "Balance des paiements technologiques" de l'OCDE.

Sources : OCDE, Eurostat, États membres.

Partie 4 : Compétitivité

Productivité du travail

Définition : la productivité du travail est définie comme étant le PIB par heure ouvrée.

Sources : Eurostat, États membres.

Secteurs de haute et moyenne à haute technologie

Définition : les secteurs de haute et moyenne à haute technologie sont définis par la part moyenne de leurs dépenses consacrée à la R&D, ou intensité de R&D. Selon la définition Eurostat, les secteurs de haute et moyenne à haute technologie comprennent huit secteurs manufacturiers : NACE 24 (fabrication de produits et substances chimiques), 29, 34 et 35 (ingénierie mécanique et automobile, machines et transport),

30 à 33 (électrotechnique, informatique et communication, mesure, contrôle et instruments, optique).

Sources : Eurostat, OCDE. *Classification* : NACE Rév. 1.

Services à forte intensité de connaissance

Définitions : les services à forte intensité de connaissance sont définis en fonction de la définition d'Eurostat : postes et télécommunications, informatique et activités connexes, recherche et développement, transport fluvial et maritime, transport aérien et spatial, intermédiation financière, immobilier, activités commerciales et de location, éducation, santé et action sociale, et activités récréatives, culturelles et sportives (NACE Rév.1, codes 61, 62, 64-67, 70-74, 80, 85, 92).

La production de services à forte intensité de connaissance est définie comme étant la valeur ajoutée de ces services. La production totale est définie comme étant le produit intérieur brut (PIB) selon la définition des comptes nationaux du SEC 1995.

L'emploi dans les services à forte intensité de connaissance correspond au nombre de personnes employées (à temps plein ou partiel) dans ces services conformément à la définition d'Eurostat (cf. plus haut).

Sources : Eurostat, États membres ; ECFT d'Eurostat ; sources nationales pour le Japon.

Partie 5 : Pays tiers européens

Définitions : voir définitions des indicateurs dans les sections précédentes. *Sources* : Eurostat, OCDE, AELE et pays candidats.

Annexe III : Modifications méthodologiques des données d'étalonnage bibliométriques

Tableau III : Nombre et croissance des publications (1995-2001)

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Belgique	810	897	→	864	↓	4,37	4,65	↓	2,49	↓
Danemark	1 214	1 335	→	1 307	↓	3,57	3,76	↓	2,23	↓
Allemagne	657	754	↓	780	↑	4,34	4,81	↑	4,42	↓
Grèce	340	384	→	501	↑	7,33	8,12	→	10,13	↑
Espagne	471	521	→	613	↑	7,01	7,70	↑	7,99	↑
France	652	732	↓	779	↑	2,74	3,28	→	2,90	↓
Irlande	542	593	→	600	↑	7,26	7,53	↓	5,50	↓
Italie	457	504	→	573	↑	4,17	4,55	→	5,28	↑
Luxembourg	133	147	→	188	↑	3,27	3,45	↓	6,88	↑
Pays-Bas	963	1 061	→	1 120	↑	1,41	1,60	→	2,14	↑
Autriche	717	789	→	845	↑	6,05	6,21	→	5,36	↓
Portugal	248	280	→	333	↑	15,93	16,57	→	14,55	↓
Finlande	1 157	1 251	→	1 320	↑	4,92	4,84	→	4,19	↓
Suède	1 431	1 551	→	1 657	↑	3,04	3,38	↓	3,39	↑
Royaume-Uni	949	1 043	→	1 152	↑	1,52	1,80	→	3,00	↑
EU-15	613	754	↑	818	↑	2,92	3,92	↑	4,07	↑
États-Unis	708	777	→	926	↑	-0,08	-0,01	→	3,44	↑
Japon	498	536	→	648	↑	4,26	4,54	↓	6,43	↑

Source: DG Recherche

Données: ISI, CWTS (traitements)

Notes: (1) Nombre de publications scientifiques par million d'habitants, 1999. Données d'étalonnage d'origine.

(2) Nombre de publications scientifiques par million d'habitants, 1999. Calcul modifié d'après le rapport sur les indicateurs de la CE (2002).

(3) Indique les changements de rang par comparaison des données (2) et (1).

(4) Nombre de publications scientifiques par million d'habitants, 2001. Calculé d'après le rapport sur les indicateurs de la CE (2002).

(5) Indique les changements de valeurs par comparaison des données (4) et (2).

(6) Croissance annuelle moyenne (%) du nombre de publications scientifiques de 1995 à la dernière année disponible (1999). Données d'étalonnage d'origine.

(7) Croissance annuelle moyenne (%) du nombre de publications scientifiques de 1995 à la dernière année disponible (1999). Calcul modifié à l'aide des données (2)

(8) Indique les changements de valeurs par comparaison des données (7) et (6).

(9) Croissance annuelle moyenne (%) du nombre de publications scientifiques de 1995 à la dernière année disponible (2001). Calcul modifié à l'aide des données (2).

(10) Indique les changements de taux par comparaison des données (9) et (7)

↑↓ Indique une montée ou une descente dans des classements consécutifs → signifie aucun changement

Annexe IV : Méthodologie des indicateurs synthétiques

Introduction

L'utilisation d'indicateurs synthétiques pour évaluer la progression vers l'économie de la connaissance est un domaine nouveau et précurseur. De tels indicateurs ont déjà été utilisés avec succès à la fois sur le plan national et international dans plusieurs domaines politiques différents pour lesquels il est nécessaire de synthétiser des phénomènes multidimensionnels complexes¹.

Dans le cadre de l'exercice "indicateurs structurels"² de la Commission, il avait été décidé qu'il serait utile que les services de la Commission étudient et développent des indicateurs synthétiques de l'économie de la connaissance. Un certain nombre de services de la Commission ont été impliqués et consultés lors des travaux préparatoires, parmi lesquels la DG Éducation, Eurostat, la DG Société de l'information et la DG Entre-

(1) Par exemple : Nations Unies, Rapport sur le développement humain, 2001 [Indice de développement humain, Indice de réalisation technologique] · International Institute for Management Development, The World Competitiveness Yearbook (2000 and 2001), Lausanne · Nistep, Synthétique Indicators: International Comparison of Overall Strengths in Science and Technology», Report No 37, Science and Technology Indicators 1994, A Systematic Analysis of Science and Technology Activities in Japan, January 1995 · World Economic Forum, Pilot Environmental Performance Index, Yale Center for Environmental Law and Policy, 2002 · Alan L. Porter, J. David Roessner, Xiao-Yin Jin and Nils C. Newman, Changes in National Technological Competitiveness: 1990-93-96-99, (available on Internet) · Michael E. Porter and Scott Stern, The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index, Council of Competitiveness, Washington DC, 1999. Progressive Policy Institute, The State New Economy Index, www.neweconomyindex.org/states, 2000.

(2) Communication de la Commission : Indicateurs structurels, COM(2001) 619 final, Bruxelles, 30 octobre 2001.

prises. Une assistance technique externe dans l'optimisation de la méthodologie a été fournie par Anthony Arundel et Catalina Bordoy, du MERIT. Le groupe Statistiques appliquées du Centre commun de recherche également beaucoup contribué à analyser différentes approches et à tester la sensibilité de la méthode choisie³.

Cette dernière édition des Chiffres clés présente les premiers résultats préliminaires issus de ce travail sur les indicateurs synthétiques.

Que nous disent les indicateurs synthétiques ?

Les indicateurs synthétiques utilisés ici sont une moyenne pondérée d'un certain nombre de composantes ou sous-indicateurs (voir ci-dessous). Ils révèlent les éléments suivants :

- 1) Pour une année donnée, ils montrent la position du pays concerné (comme la moyenne des différents indicateurs de base) par rapport à ses partenaires : si l'indice synthétique d'un pays est supérieur à celui d'un autre, le pays ayant l'indice le plus élevé est en meilleure position.
- 2) Suivre un indicateur particulier sur plusieurs années nous permet de voir comment les pays progressent avec le temps. Si l'indice de l'année $n+1$ dépasse celui de l'année n , la performance (ou la capacité) du pays s'est améliorée sur cette période.
- 3) La valeur d'un indice au cours d'une année n montre la position du pays par rapport à la moyenne européenne pour l'année de référence (1995 en l'occurrence) :
 - un indice positif signifie que la position du pays au cours de l'année n est supérieure à la moyenne européenne pour 1995;
 - un indice négatif signifie que la position du pays au cours de l'année n est inférieure à la moyenne européenne pour 1995.

(³) State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices for Synthétique Indicator Development, Centre commun de recherche, groupe "Statistique appliquée", Ispra, juin 2002 (www.jrc.cec.eu.int/uasa/prj-comp-ind.asp).

Indicateurs de base et pondération

Les indicateurs synthétiques sont calculés à l'aide des indicateurs de base et poids⁴ listés ci-dessous.

Tableau IV.1 Indicateurs de base et coefficients pondérateurs pour l'indicateur synthétique de l'investissement dans l'économie de la connaissance

Indicateurs de base	Groupe conceptuel	Poids
R&D totale (DIRD) par habitant	Création de connaissance	2/24
Nombre de chercheurs par habitant	Création de connaissance	2/24
Nouveaux Dr en S&T par habitant	Création de connaissance	4/24
Dépenses totales d'enseignement par habitant	Création de connaissance	4/24
	et	+
	Diffusion de connaissance	3/24
Apprentissage tout au long de la vie	Création de connaissance: capital humain	3/24
Cyberadministration	Création de connaissance: infrastructure d'information	3/24
Formation brute de capital fixe (hors construction)	Diffusion de connaissance: nouvelle technologie intégrée	3/24

La technique adoptée ici consiste à baser le poids des sous-indicateurs sur une représentation conceptuelle du phénomène que nous essayons de mesurer. Chaque indicateur synthétique comprend un certain nombre de "groupes conceptuels" qui peuvent contenir un ou plusieurs indicateurs de base. Les différents groupes conceptuels reçoivent un coefficient pondérateur identique, tandis qu'un poids⁵ égal est aussi attribué aux indicateurs de base à l'intérieur de chaque groupe. Par

(⁴) Pondérations utilisées pour le calcul de la position des États membres de l'UE. Les poids utilisés pour les taux de croissance et pour la comparaison avec les États-Unis et le Japon sont légèrement réajustés en raison de l'absence de certaines variables ou séries chronologiques (voir la section ci-après relative à la disponibilité des données).

Exemple, l'indicateur synthétique Investissement contient deux groupes conceptuels, création de connaissance et diffusion de connaissance, qui reçoivent tous deux un poids global de 12/24 (voir tableau ci-dessus), l'indicateur de base "dépenses totales d'enseignement" contribuant aux deux groupes (4/24 du groupe création et 3/24 du groupe diffusion). L'indicateur synthétique de performance comporte quatre "groupes conceptuels" de même poids.

Tableau IV.2 Indicateurs de base et coefficients pondérateurs pour un indicateur synthétique de performances en économie de la connaissance

Indicateurs de base	Groupe conceptuel	Poids
PIB par heure ouvrée	Productivité	4/16
Brevets européens et américains par habitant	Performances S&T	2/16
américains par habitant		
Publications scientifiques par habitant	Performances S&T	2/16
par habitant	Production de l'infrastructure d'information	4/16
Commerce électronique		
Taux de réussite scolaire	Efficacité du système d'enseignement	4/16

Bien que ce système ne corresponde peut-être pas aux poids *théoriquement idéals* que nous choisirions si nous connaissions précisément la contribution de chaque indicateur de base à l'explication de l'économie de la connaissance (ce qui est impossible à estimer quelle que soit la méthode utilisée), il a l'avantage d'être clair, transparent et cohérent sur le plan conceptuel.

(⁵) Mit Ausnahme der Aufwendungen für FuE und der Anzahl der Forscher, denen die Gewichtung von einem anstatt zwei Einzelindikatoren zugeordnet wurde, da zwischen den beiden Variablen ein enger Zusammenhang besteht (der Großteil der Aufwendungen für FuE sind Gehälter für Forscher).

Méthode de calcul

Toutes les méthodes de calcul d'un indicateur synthétique doivent convertir en une même unité de mesure des indicateurs mesurés dans des unités différentes comme, par exemple, en euros, en pourcentages et par habitant. La méthode utilisée ici pour les indicateurs synthétiques de l'économie de la connaissance consiste à calculer des notes z (unités normalisées du nombre d'écart types par rapport à la moyenne).

Ainsi, si x_{ji}^t est la valeur de l'indicateur de base j pour le pays i au moment t , la note z normalisée de chaque indicateur de base peut être calculée selon la formule suivante :

$$y_{ji}^t = \frac{x_{ji}^t - x_{jUE}^0}{\sigma_j^0}$$

dans laquelle x_{jUE}^0 est la moyenne de l'UE, et σ_j^0 l'écart type de l'indicateur de base j au moment 0. (Dans les calculs des indicateurs synthétiques présentés ici, 1995 a été choisie comme année de base 0.) L'indicateur synthétique I_i^t d'un pays i est alors calculé comme la somme de ces valeurs normalisées y_{ji}^t pondérées par les coefficients q_j (dont la somme est égale à "1", de sorte que l'indicateur synthétique est proportionnel à ses composantes) :

$$I_i^t = \sum_{j=1}^m q_j y_{ji}^t$$

Le taux de croissance est calculé à l'aide de la transformation sans l'élément de "centrage" :

$$y_{ij}^{t'} = \frac{x_{ji}^t}{\sigma_j^0} \text{ au lieu de } y_{ij}^t = y_{ij}^{t'} - \frac{x_{jUE}^0}{\sigma_j^0} = y_{ij}^{t'} - y_{ij}^0$$

Pour obtenir cette valeur non centrée nous devons ajouter la valeur suivante,

$$I_0^0 = \sum_{j=1}^m q_j y_{ji}^0$$

à la valeur de l'indicateur synthétique de chaque pays. Cette opération remet simplement l'indicateur à l'échelle sur le même axe.

Si l'on considère, $I_i^{t'} = I_i^t + I_0^0$, le taux de croissance moyen annuel de l'indicateur synthétique entre 0 et t est

$$\tau_i^{t/0} = \left(\frac{I_i^{t'}}{I_i^0} \right)^{1/t} - 1$$

Disponibilité des données

La disponibilité de séries chronologiques complètes pour tous les pays et indicateurs de base est essentielle pour le calcul des indicateurs synthétiques étant donné que les lacunes se combinent lorsqu'on agrège plusieurs variables, pays et années. Un critère important pour la sélection des indicateurs de base (en plus de leur qualité et de leur comparabilité) a donc été la complétude des ensembles de données. Néanmoins, des données comparables pour certaines variables de base (commerce électronique, cyberadministration, dépenses d'enseignement, apprentissage tout au long de la vie, taux de réussite scolaire) n'étaient pas disponibles pour les États-Unis et le Japon, et l'indicateur calculé pour effectuer les comparaisons avec ces pays ne tient pas compte de ces éléments et utilise une pondération réajustée. Étant donné que certains indicateurs de base ne sont disponibles que pour une année (pas de série chronologique), les taux de croissance sont calculés sans les prendre en compte, et les poids ont été réajustés en conséquence.

En particulier, à la figure A, pour la comparaison intra-européenne, les 7 indicateurs ont été inclus pour le niveau d'investissement en 1999 (abscisse), mais celui concernant la cyberadministration n'a pas pu être intégré dans la comparaison des taux de croissance (pas de données disponibles à ce sujet pour 1995). Le Luxembourg n'est pas pris en compte (pas de données pour la plupart des indicateurs).

À la figure B, pour la comparaison intra-européenne, tous les indicateurs ont été inclus pour le niveau de performance (en abscisse), mais celui relatif au commerce électronique n'a pas été pris en compte dans la comparaison des taux de croissance (pas de données disponibles pour 1995). Les données relatives au taux de réussite scolaire au Royaume-Uni sont partielles et incomplètement harmonisées. Pour effectuer les calculs, la croissance du Royaume-Uni entre 1995 et 1999 a par conséquent été considérée comme étant nulle, ce qui peut induire une sous-estimation marginale globale de la croissance des performances du Royaume-Uni et de l'Europe des 15.

Bibliographie

Arundel, A. & C. Bordoy (2002). *Methodological Evaluation of DG Research's Composite Indicators for the Knowledge-based Economy*. University of Maastricht/MERIT, Maastricht.

Assessing the Socio-economic Impacts of the Framework Programme (2002). A book prepared by PREST, AUEB, BETA, ISI, Joanneum Research, IE HAS, and Wise Guys. The University of Manchester/PREST, Manchester.

Atkinson, R.D., R.H. Court & J.M. Ward (1999). *The State New Economy Index: Benchmarking Economic Transformation in the States*. The Progressive Policy Institute, Washington DC. *Benchmarking Industry-science Relationships* (2002). OCDE, Paris.

Manuel de Canberra : Manuel sur la mesure des ressources humaines consacrées à la S&T (1994). OCDE, Paris.

Regards sur l'Éducation (2000). OCDE, Paris.

Environmental Sustainability Index, 2002 ESI Report (2002). Yale Center for Environmental Law and Policy, New Haven.

EVCA yearbook 1999 (1999). European Private Equity & Venture Capital Association, Zaventem.

EVCA yearbook 2002 (2002). European Private Equity & Venture Capital Association, Zaventem.

Manuel de Frascati: Méthode type proposée pour les enquêtes sur la Recherche et le Développement expérimental (1993). OCDE, Paris.

Principaux indicateurs de la science et de la technologie 2001-2 (2001). OCDE, Paris.

National Science Board, *Science and Engineering Indicators 2002*, Volume 1 (2002). National Science Foundation, Arlington, VA. *National Venture Capital Association Yearbook 2002* (2002). National Venture Capital Association, Arlington, VA.

Niwa, F. & H. Tomizawa (1995). Composite Indicators: International Comparison of Overall Strengths in Science and Technology. In Science and Technology Indicator Project Team (ed.): *Science and Technology Indicators 1994 - A Systematic Analysis of Science and Technology Activities in Japan*. National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP), Report 37.

OECD Science, Technology and Industry Scoreboard : *Towards a knowledge-based economy* (2001). OCDE, Paris.

OCDE, *Révision des classifications des secteurs et des produits de haute technologie*. Document de travail de la STI 1997/2, Paris, 1997.

Porter, A.L., J.D. Roessner, X.-Y. Jin & N.C. Newman (2002). Changes in National Technological Competitiveness: 1990-93-96-99. Georgia Institute of Technology, Technology Policy and Assessment Center. Paper available on Internet, <http://tpac.gcatt.gatech.edu/public_papers/hti-90-93-96-99-pa-per-dbl-spac-oct7.pdf>.

Porter, M.E. & S. Stern (1999). *The New Challenge to America's Prosperity: Findings from the Innovation Index*. Council of Competitiveness, Washington DC.

Recherche et développement: statistiques annuelles, Données 1990-2000 (2002). Eurostat, Luxembourg.

Science and Technology in Europe. Statistical Pocketbook, Data 1990-2000 (2001). Eurostat, Luxembourg.

State-of-the-art Report on Current Methodologies and Practices

for Composite Indicator Development (2002). European Commission - Joint Research Centre/Institute for the Protection and Security of the Citizen. Paper available on Internet, <<http://webfarm.jrc.cec.eu.int/uasa/index.asp>>.

Indicateurs structurels (2001). Communication de la Commission, COM(2001) 619 final du 30.10.2001. Commission des Communautés européennes, Bruxelles. <www.cc.cec.sg_vista/>.

The State and Quality of Scientific Research in Finland (2000). *Publications of the Academy of Finland 7/2000*.

The World Competitiveness Yearbook 2000 (2000). International Institute for Management Development, Lausanne.

The World Competitiveness Yearbook 2001 (2001). International Institute for Management Development, Lausanne.

Vers un espace européen de la recherche. Communication de la Commission au Conseil, au Comité économique et social et au Comité des régions (2000). Commission européenne, Luxembourg.

Venture Capital Investment in Japan: For the Third European Report on S&T Indicators. Response to the Research Directorate-General of the European Commission (2002). Document non publié. National Institute of Science and Technology Policy, Tokyo. *Wissenschafts- und Technologieindikatoren* (2001). Statistisches Bundesamt, Wiesbaden.

Commission européenne

Vers un Espace européen de la recherche - Science, Technologie et Innovation – **Chiffres clé 2002**

Luxembourg : Office des publications officielles des Communautés européennes

2002 - 84 pp. - 21x14,8 cm.

ISBN 92-894-4205-0

Venta • Saleg • Verkoop • Tuuhpoieig • Sales • Vente • Vendita • Verkoop • Venda • Myynti • Försäljning
http://eur-op.eu.int/generallens-ad.htm

BELGIUM/BEELGIE

Jean De Lamoy
Avenue du Roi 220/205/Chapelle 202
B-1050 EA, Brussels
Tel. (32-2) 738 43 08
Fax (32-2) 738 08 41
E-mail: jean.de-lamoy@brb.be
URL: http://www.jean-de-lamoy.be

De Europese Boekhandel

Rue de Louvain 40-42/L'Europeweg 40-42
B-1000 Brussels/Brussel
Tel. (32-2) 517 22 84
Fax (32-2) 517 22 84
E-mail: esales@ust.gov.be
DANMARK
J. H. Spitzin **Information AS**
Hørløserup 12
DK-2820 Albertslund
Tel. (45) 43 63 23 00
Fax (45) 43 63 23 00
URL: http://www.schultz.dk

DEUTSCHLAND

Bundesanstalt Verlag GmbH
Vertriebsabteilung
Ammerseer Straße 182
D-50723 Köln
Tel. (49-221) 97 86 82 78
Fax (49-221) 97 86 82 78
E-mail: vertnet@bundesanstalt-verlag.de
URL: http://www.bundesanstalt-verlag.de

EYMAA/GREECE

G. C. Enthalopoulos SA
International Bookstore
Perastrassu nr. 17
GR-1054 5314 801/234/5
Tel. (30-1) 325 84 99
E-mail: edoc@otenet.gr
URL: http://www.enhal.gr

ESPAÑA

Bolonia Oficial del Estado
Tel. (34) 91 85 82 11 (líbero)
Tel. (34) 91 85 82 11 (líbero)
Tel. (34) 91 85 82 11 (líbero)
Fax (34) 91 85 82 11 (líbero)
E-mail: delentes@com.bo.es
URL: http://www.woos.es
Mundt Prensa Loores, SA
Castello, 37
E-28001 Madrid
Tel. (34) 91 51 35 50 90
E-mail: libreria@mundtprensa.es
URL: http://www.mundtprensa.com

FRANCE

Journal officiel
Service des publications des CE
26, rue Desaix
F-91527 Paris Cedex 15
Tel. (33) 1 45 56 52 11
Fax (33) 1 45 58 77 00
E-mail: europub@journal-officiel.gouv.fr
URL: http://www.journal-officiel.gouv.fr

IRELAND

Alan Harris's Bookshop
270 Lower Ranelagh Road
Dublin 6
Tel. (353) 1 496 73 98
Fax (353) 1 496 62 38
E-mail: alanhs@iol.ie

ITALIA

Licosa SPA
Via Duca di Calabria, 1/1
I-00153 Roma
Tel. (39) 55 65 64 831
Fax (39) 55 65 12 57
E-mail: licosa@licosa.com
URL: http://www.licosa.com

LUXEMBOURG

Massager la du Vin SARL
5, rue Raulissen
L-1210 Luxembourg
Tel. (352) 450 08 50
Fax (352) 45 08 61
E-mail: ma@mdlv.lu
URL: http://www.mdlv.lu

NEEDERLAND

SOU Servicecentrum Uitgevers
Conradie Plantijnstraat 2
2500 EA Den Haag
Tel. (31-70) 378 98 90
Fax (31-70) 378 98 93
E-mail: ssc@uitgevers.nl
URL: http://www.sdu.nl

PORTUGAL

Distribuidora de Livros Bertrand Ltd.
Grupo Bertrand, SA, Valas, 4/A
Avenida 60037
P-2700 Aveiro
Tel. (351) 213 84 57 50
E-mail: spoc@com.pt
URL: http://www.com.pt

Imprensa Nacional-Casa da Moeda, SA

Sector de Publicações Oficiais
Rua da Escola Politécnica, 135
P-1250-100 Lisboa, Coex
Tel. (351) 213 84 57 50
E-mail: spoc@com.pt
URL: http://www.com.pt

ÅSOTEMENLAND

**Stuoreminen Kirjapaino/
Keskustie Booktrading**
Keskustie 1, Centraalgaan 1
P.O. Box 1728 Helsinki/Helsingfors
P. fin. (358-9) 121 44 18
F. fin. (358-9) 121 44 35
Sähköposti: stu@stuoreminen.com
URL: http://www.stuoreminen.com

SWEDEN

BRJ AB
Traktorvägen 11-13
S-2221 82 Lund
Tel. (46-40) 30 79 47
Fax (46-40) 30 79 47
E-post: net@brj-ab.se
URL: http://www.brj.se

UNITED KINGDOM

The Stationery Office Ltd
Customer Services
PO Box 28
Norwich NR3 1GN
Tel. (44) 870 60 05-533
E-mail: book.orders@stationery.co.uk
URL: http://www.stationery.co.uk

ISLAND

Boekhandel Lúnastrá Blönd
Skjalvegurinn 2
IS-101 Reykjavík
Tel. (354) 522 55 40
Fax (354) 522 55 40
E-mail: bokhand@lunastri.is

SCHWEIZ/SUISSE/SVIZZERA

Euro Info Center Netzwerk
c/o OSEC Business Network Switzerland
Euro Info Center Netzwerk
Postfach 482
CH-9035 Zürich
Tel. (41) 1 565 52 11
Fax (41) 1 565 52 11
E-mail: osec@osec.ch
URL: http://www.osec.ch/ics

BALGARINA

Europoska Ekonomika Ltd
99, Inel, Sofia
BG-1000 Sofia
Tel. (359-2) 960 37 66
Fax (359-2) 960 37 66
E-mail: info@eeb.bg
URL: http://www.eeuropees.bg

CYPRUS

Cyprus Chamber of Commerce and Industry
C/O P.O. Box 21455
Nicosia
Tel. (357-2) 86 97 52
Fax (357-2) 86 10 44
E-mail: chambers@cca.org.cy
URL: http://www.cca.org.cy

ESTONIA

Eesti Kaubandus-Tööstuskoda
(Estonian Chamber of Commerce and Industry)
Toomkooli 17
EE-10120 Tallinn
Tel. (372) 460 00 44
Fax (372) 460 02 45
E-mail: einfo@koda.ee
URL: http://www.koda.ee

HRVATSKA

Mediateka Ltd
Prilaznikova ulica 1
HR-10000 Zagreb
Tel. (385-1) 481 94 11
Fax (385-1) 481 94 11

MAGYARORSZÁG

Euro Info Service
Szt. István tér 12
H-1052 Budapest
Tel. (36-1) 332 21 70
Fax (36-1) 332 21 70
E-mail: euroinfo@euroinfo.hu
URL: http://www.euroinfo.hu

MALTA

Miller Distributions Ltd
Malta International Airport
PO Box 26
Tangier
Tel. (356) 44 48 98
Fax (356) 67 67 99
E-mail: givm@usa.net

NORGE

Svevis Babelnagel AS
Hans Nielsen-Høeges gt. 39
Boks 4901 Nørrebro
Tel. (47) 23 40 00 00
Fax (47) 23 40 00 01
URL: http://www.svevisbagnell.com/no

POLSKA

Asa Polska
Kierownik Pracowni
Sik. postarzowa 1001
PL-00-950 Warszawa
Tel. (48-22) 626 02 01
Fax (48-22) 626 02 01
E-mail: books11@aspolina.com.pl

ROMÂNIA

Euromedia
S.I. Dinușe Lupu nr. 65, sector 1
RO-70164 București
Tel. (40-1) 315 44 03
Fax (40-1) 315 44 03
E-mail: euromedia@medcity.com

SL OVAKIA

Centrum VTI SR
Nem. Srebrni, 19
SI-91223 Bešenova
Tel. (421-7) 54 41 83 64
Fax (421-7) 54 41 83 64
E-mail: vti@viti.si
URL: http://www.viti.si/stab.sk

SLOVENIA

GV Zehnca
Dunajska cesta 5
SI-1000 Ljubljana
Tel. (386) 61 93 1804
Fax (386) 61 93 1804
E-mail: europa@zehnca.si
URL: http://www.gvzlozica.si

TURKYE

Dunya Intel AS
100, Yıl Mahallesi 34440
TR-80050 Başpazar-İstanbul
Tel. (90-212) 623 46 27
E-mail: aktelinfo@dunya.com

ARGENTINA

World Publications SA
Av. Coronda 1877
C1120 AAA Buenos Aires
Tel. (54-1) 48 18 51 56
Fax (54-1) 48 18 51 56
E-mail: wpubs@worlda.com.ar
URL: http://www.wpubs.com.ar

AUSTRALIA

Hunter Publications
PO Box 404
Auburn Road, Victoria 3067
Tel. (61-3) 94 19 71 54
Fax (61-3) 94 19 71 54
E-mail: jpalves@ozemail.com.au

BRESIL

Livraria Camoes
Rua Bimencour da Silva, 12 C
CEP
Zona 500, Rio de Janeiro
Tel. (55-21) 282 47 76
Fax (55-21) 282 47 76
E-mail: livrariacamoes@br.com.br
URL: http://www.livrariacam.com

CANADA

Les éditions La Liberté inc.
3020, Chemin Sainte-Foy
Québec, Québec G1S 1V6
Tel. (1-418) 688 37 63
Fax (1-800) 967 54 49
E-mail: liberte@medias-que.ca

Renaud Publishing Co. Ltd

5269, Chemin Chamrock Road, Unit 1
Ottawa, Ontario K1S 5L3
Tel. (1-877) 415 71 50
Fax (1-813) 745 76 50
E-mail: order.deli@renaudbooks.com
URL: http://www.renaudbooks.com

EGYPT

The Middle East Observer
41 Sherif Street
Cairo
Tel. (20-2) 989 69 19
Fax (20-2) 383 97 32
E-mail: inquiry@middleserver.com
URL: http://www.middleserver.com.eg

MALAYSIA

EBM Malaysia
Suite 65-02, Level 45
Piazza MBF (United Bank 45)
9, Jalan Yap Kwan Seng
Tel. (60-3) 21 62 82 98
Fax (60-3) 21 62 61 98
E-mail: edbc@comnet.my

MEXICO

Mundt Prensa Mexico, SA de CV
Río Pinar, 141
Colonia Cuauhtémoc
C.A.X-5550 México DF
Tel. (52-5) 514 67 89
Fax (52-5) 514 67 89
E-mail: 1015456281@compuserve.com

SOUTH AFRICA

Euromerchants of Commerce in South Africa
PO Box 781738
2146 Sandton
Tel. (27-11) 884 39 52
Fax (27-11) 884 39 52
E-mail: info@euromerchants.co.za

SOUTH KOREA

The European Union Chamber of Commerce in Korea
202, Jangchung-dong 2, Ga, Chung-gu
Seoul 150-392
Tel. (82-2) 222 53-6531/4
Fax (82-2) 222 53-6531/4
E-mail: eucock@eucock.org
URL: http://www.eucock.org

SRI LANKA

EBRC Sri Lanka
Tirney Asia Hotel
115 Sir Chittampalam
A. Gardener Mawatha
Tel. (94-1) 074 71 50 78
Fax (94-1) 44 87 79
E-mail: edsrisk@srisk.lk

TAIWAN

Tycoon Information Inc
PO Box 81-466
105 Taipei
Tel. (886-2) 87 12 89 98
Fax (886-2) 87 12 89 98
E-mail: eu@tycoon21.hinet.net

UNITED STATES OF AMERICA

Bernini Associates
461F P Assembly Drive
10000 Woodloch Forest
Tel. (1-800) 274 44 47 (toll free telephone)
Fax (1-800) 965 34 50 (toll free fax)
URL: http://www.bernini.com

ANDERER/LÄNDER

OTHER COUNTRIES
ADRESSES/PAYS
Bitte wenden Sie sich an den Büro ihrer Wahl/
please contact the sales office of your choice/
Veuillez vous adresser au bureau de votre choix/
Please contact the sales office of your choice/
Bitte wenden Sie sich an den Büro ihrer Wahl/
please contact the sales office of your choice/
Veuillez vous adresser au bureau de votre choix/
Please contact the sales office of your choice

Offices for Official Publications of the European Communities
2, rue Mercator
L-2985 Luxembourg
Tel. (352) 29 29 42 55
Fax (352) 29 29 42 55
E-mail: info-rno@office@ec.eu.int
URL: http://publications.eu.int