

WORKING PAPER

15-04

**La R&D et l'innovation
en Belgique:
diagnostic sectoriel**

B. Biatour

Mai 2004



**Bureau
fédéral du Plan**

Analyses et prévisions économiques

Avenue des Arts 47-49

B-1000 Bruxelles

Tél.: (02)507.73.11

Fax: (02)507.73.73

E-mail: contact@plan.be

URL: <http://www.plan.be>

.be



**La R&D et l'innovation
en Belgique:
diagnostic sectoriel**

B. Biatour

Mai 2004



Le Bureau fédéral du Plan

Le Bureau fédéral du Plan (BFP) est un organisme d'intérêt public.

Le BFP réalise des études sur les questions de politique économique, socio-économique et environnementale.

A cette fin, le BFP rassemble et analyse des données, explore les évolutions plausibles, identifie des alternatives, évalue les conséquences des politiques et formule des propositions.

Son expertise scientifique est mise à la disposition du gouvernement, du parlement, des interlocuteurs sociaux, ainsi que des institutions nationales et internationales.

Le BFP assure à ses travaux une large diffusion. Les résultats de ses recherches sont portés à la connaissance de la collectivité et contribuent au débat démocratique.

Internet

URL: <http://www.plan.be>

E-mail: contact@plan.be

Publications

Publications récurrentes:

Les perspectives économiques

Le budget économique

Le "Short Term Update"

Planning Papers (les derniers numéros)

L'objet des "Planning Papers" est de diffuser des travaux d'analyse et de recherche du Bureau fédéral du Plan.

94 *Les charges administratives en Belgique pour l'année 2002*
Aurélie Joos, Chantal Kegels - Janvier 2004

95 *Perspectives énergétiques pour la Belgique à l'horizon 2030*
Dominique Gusbin, Bruno Hoornaert - Janvier 2004

Working Papers (les derniers numéros)

12-04 *The macro-economic effects of labour market reforms in the European Union. Some selected simulations with the NIME model.*
E. Meyermans - Avril 2004

13-04 *10 jaar Economische Begroting - Een terugblik op de kwaliteit van de vooruitzichten*
L. Dobbelaere, B. Hertveldt - Avril 2004

14-04 *Modélisation trimestrielle des recettes de TVA dans Modtrim II*
B. Hertveldt, I. Lebrun, M. Saintrain - Avril 2004

Reproduction autorisée, sauf à des fins commerciales, moyennant mention de la source.

Editeur responsable: Henri Bogaert
Dépôt légal: D/2004/7433/25

Remerciements :

L'auteur tient à remercier Joost Verlinden, Chantal Kegels, Jeroen Fiers et Bernhard Klaus Michel pour leurs commentaires et suggestions, ainsi que Marleen Keytsman pour la mise en forme.



Table des Matières

	Executive summary	1
I	Introduction	5
II	Le rôle du progrès technique et de la R&D dans la croissance	7
III	Analyse des indicateurs	13
	A. Les dépenses de R&D	13
	B. Le personnel de R&D et les ressources humaines en science et technologie	25
	1. Le personnel de R&D	25
	2. Les ressources humaines en sciences et technologie	30
	C. La formation permanente et la formation professionnelle	33
	1. La formation permanente	33
	2. La formation professionnelle	34
	D. La productivité scientifique et technologique de la R&D	43
	1. Les brevets	43
	2. Les publications scientifiques	48
	E. Les crédits budgétaires publics de R&D	50
	F. L'innovation	57
	Annexes	63
	Annexe 1 : Nomenclature générale des activités économiques - Version belge Nace-Bel	63
	Annexe 2 : Sections et divisions de la nomenclature Nace-Bel disponibles pour les données sur la formation professionnelle continue	64
	Bibliographie et sources de données utilisées	65
	Bibliographie	65
	Sources de données utilisées	66



Executive summary

L'innovation est un déterminant essentiel de la croissance à long terme de la productivité et donc de la croissance économique. Elle dépend directement des activités de recherche et de développement qui constituent une source importante de l'innovation. C'est pourquoi l'Union européenne a adopté en mars 2002, lors du Conseil européen de Barcelone, l'objectif d'accroître les investissements en R&D afin d'atteindre, en 2010, une intensité en R&D équivalente à 3 % du PIB, dont deux tiers seraient financés par le secteur privé. Les efforts à réaliser devront être intenses, d'autant plus que l'écart absolu entre l'Europe et les Etats-Unis s'accroît au fil des années. En 2003, le gouvernement fédéral belge s'est également fixé l'objectif de porter les efforts du pays en matière de R&D, à 3 % du PIB d'ici 2010.

L'objectif de ce rapport est de réaliser un diagnostic au niveau sectoriel de la R&D et de l'innovation en Belgique. Les performances de la Belgique sont comparées à celles des autres Etats-membres de l'Union européenne et à celles des Etats-Unis en fonction de la disponibilité des données. Le diagnostic est réalisé pour chaque pays au niveau national et pour la Belgique au niveau sectoriel.

En Belgique, les dépenses de R&D se situent à un niveau légèrement supérieur à la moyenne européenne, suite à une forte croissance des dépenses de R&D ces dernières années¹. Les dépenses de R&D par secteur d'exécution révèlent qu'en Belgique, les dépenses sont davantage exécutées par les entreprises qu'en moyenne dans l'Union européenne. Par contre, les pouvoirs publics exécutent une part nettement inférieure à la moyenne européenne.

Concernant le financement de ces dépenses, les entreprises belges financent une part des dépenses largement supérieure à la moyenne européenne, mais inférieure à la part financée en Suède ou en Finlande où les dépenses totales de R&D sont particulièrement élevées. L'étranger a également un rôle dans le financement de la R&D plus important en Belgique, qu'en moyenne dans l'Union européenne. Par contre, les pouvoirs publics financent une part des dépenses largement inférieure à la moyenne européenne.²

Le faible financement de la R&D par les pouvoirs publics est confirmé par l'analyse des crédits budgétaires publics de R&D. Malgré une forte croissance depuis 1995 (à prix constants), supérieure à la moyenne européenne, les crédits budgétaires publics belges restent largement inférieurs à la moyenne européenne. Les efforts doivent donc être poursuivis pour atteindre les objectifs européens.

La répartition des crédits budgétaires publics par objectif socio-économique révèle qu'en Belgique, la production industrielle et technologique récolte la plus

1. Elles atteignent, en Belgique, 2,17 % du PIB contre 1,98 % en moyenne dans l'UE.

2. En pourcentage du total des dépenses de R&D et en pourcentage du PIB.

grande part des crédits budgétaires de R&D ; ce qui correspond à une répartition relativement récente. Les crédits alloués à cet objectif sont largement supérieurs à la moyenne européenne. Par contre le budget alloué, en Belgique, à la recherche liée à la défense est très faible comparativement à la moyenne européenne. La répartition des crédits de R&D par destination institutionnelle fait apparaître que c'est l'enseignement supérieur qui reçoit la plus grande part des crédits.

Tout comme pour les dépenses de R&D, la proportion de la population active travaillant, en Belgique, dans le domaine de la R&D est supérieure à la moyenne européenne, suite à une forte croissance ces dernières années. La part du personnel issu des entreprises est supérieure à la moyenne européenne. Par contre, la part du personnel issu des pouvoirs publics est largement inférieure à la moyenne européenne.

L'analyse du niveau d'éducation des ressources humaines révèle qu'en Belgique, la proportion de la population âgée de 25 à 64 ans ayant suivi des études supérieures ou universitaires est largement plus importante qu'en moyenne dans l'Union européenne. La Belgique dispose donc de ressources humaines de qualité. Toutefois, ces ressources humaines semblent ne pas être suffisamment valorisées. En effet, la proportion des diplômés du supérieur travaillant dans les sciences et la technologie est légèrement inférieure à la moyenne européenne. De même, les nouveaux diplômés en sciences et ingénieurs, en pourcentage du total des nouveaux diplômés du supérieur sont moins nombreux en Belgique qu'en moyenne dans l'UE. Par rapport aux autres pays, les activités de sciences et technologie sont davantage réalisées, en Belgique, par des gens avec des qualifications pointues (diplômés de l'enseignement supérieur ou universitaire).

La formation tout au long de la vie permet aux ressources humaines d'actualiser leurs compétences afin de répondre aux besoins du marché et afin notamment de pouvoir assimiler les nouvelles technologies. En Belgique, en 2003, la proportion de la population en âge de travailler (25 à 64 ans) participant à des actions de formation est inférieure à la moyenne européenne. Une amélioration est nécessaire, d'autant plus que l'Union européenne s'est fixé un objectif à atteindre dans ce domaine pour 2010. Notons qu'en Belgique, la proportion des entreprises fournissant des formations professionnelles continues (formelles et informelles¹) est supérieure à la moyenne européenne, mais inférieure à ce qui est observé dans la majorité des Etats-membres². Depuis 1993 (première enquête européenne), le nombre d'entreprises formatrices a fortement augmenté en Belgique, comparativement aux autres pays. Si la formation professionnelle continue est limitée aux cours formels, la Belgique se situe légèrement sous la moyenne européenne.

L'analyse des différents thèmes par branche d'activité, révèle que l'industrie chimique et plus particulièrement l'industrie des produits pharmaceutiques, sont très actives en matière de R&D. Les dépenses de R&D (en euros à prix courants ou en % du total), le personnel de R&D et le nombre de chercheurs en R&D y sont largement les plus élevés. Le branche "fabrication d'équipements de radio, télévision et communication" apparaît également très intensive en R&D. Par contre, dans le domaine de la formation professionnelle, les activités financières, la production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau et les postes et télécommunications apparaissent comme étant les branches les plus orientées vers la formation.

1. Les formes informelles sont, par exemple, l'auto formation, la participation à des conférences,....
2. Données de 1999 (enquête CVTS).

La productivité scientifique et technique de la R&D, mesurée par les demandes de brevets déposées auprès de l'OEB (par million d'habitants) est, en Belgique, en 2001, légèrement inférieure à la moyenne européenne. Par contre, le nombre de brevets octroyés par l'USPTO se situe, légèrement au-dessus de la moyenne européenne. Dans les deux cas, l'écart entre la Belgique et les pays les plus performants est important. Tout comme pour les dépenses de R&D, le nombre de brevets déposés est particulièrement élevé en chimie. Concernant les brevets high tech, la Belgique se situe sous la moyenne européenne. Si la productivité de la R&D est mesurée par les publications scientifiques, la Belgique se situe légèrement au-dessus de la moyenne européenne.

La valorisation sur le plan commercial des inventions, mesurée par la proportion d'entreprises ayant réussi une innovation est, en Belgique, nettement supérieure à la moyenne européenne. C'est dans les domaines de la cokéfaction et industrie chimique¹ et des activités informatiques que la proportion d'entreprises ayant réussi une innovation est la plus élevée.

1. Ces deux branches ne sont pas séparées dans les données disponibles.



Introduction

En mars 2000, lors du Conseil européen de Lisbonne, l'Union européenne a adopté l'objectif stratégique de devenir, d'ici 2010, "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". Pour atteindre cet objectif, l'Union européenne doit impérativement améliorer ses performances en matière de R&D et d'innovation.

L'innovation est un déterminant essentiel de la croissance à long terme de la productivité et donc de la croissance économique¹. Elle dépend directement des activités de recherche et de développement qui constituent, par conséquent, le moteur de l'économie fondée sur la connaissance. Une forte corrélation est d'ailleurs observée entre l'intensité en R&D et le PIB en niveau par habitant².

Afin de stimuler la R&D et l'innovation en Europe, l'Union européenne a adopté en mars 2002, lors du Conseil européen de Barcelone, l'objectif d'accroître les investissements en R&D afin d'atteindre, en 2010, une intensité en R&D équivalente à 3 % du PIB, dont deux tiers seraient financés par le secteur privé. Actuellement, les dépenses de R&D de l'Union européenne atteignent 1,98 % du PIB, ce qui est largement inférieur au niveau atteint aux Etats-Unis (2,74 % du PIB) ou au Japon (3,06 % du PIB)³. Les efforts à réaliser devront donc être intenses, d'autant plus que l'écart absolu entre l'Europe et les Etats-Unis s'accroît au fil des années. En juillet 2003, le gouvernement fédéral belge s'est également fixé l'objectif de porter les efforts du pays en matière de R&D, à 3 % du PIB d'ici 2010⁴.

Afin de situer les performances de la Belgique en matière de R&D et d'innovation, cette étude compare, pour différents thèmes, la Belgique avec les autres Etats-membres de l'Union européenne et avec les Etats-Unis, en fonction de la disponibilité des données. Les thèmes abordés sont :

- les dépenses de R&D,
- le personnel de R&D et les ressources humaines en sciences et technologie,
- la formation permanente et la formation professionnelle,
- la productivité scientifique et technologique de la R&D,
- les crédits budgétaires publics de R&D,
- l'innovation.

1. Romer P., 1990, Endogenous technological change, *Journal of Political Economy*, Vol. 98, pp. S71-S102.
 2. European Commission, Investing in research : an action plan for Europe (SEC(2003) 489).
 3. Données d'Eurostat pour 2001.
 4. Déclaration gouvernementale et accord de gouvernement, Une Belgique créative et solidaire, juillet 2003.

Le diagnostic est réalisé pour chaque pays au niveau national, et pour la Belgique, au niveau sectoriel. Il est précédé d'un bref chapitre rappelant le rôle du progrès technique et de la R&D dans la croissance.

Ce papier constitue en quelque sorte, le point de départ d'une étude lancée au Bureau fédéral du Plan sur le thème de la recherche et développement. Il est précédé d'un working paper intitulé "Les politiques de recherche et d'innovation aujourd'hui : fondements économiques et illustration à partir d'un cas belge" de M. Van Overbeke (WP 5-01) et sera suivi d'analyses économétriques reliant la productivité à la R&D.



Le rôle du progrès technique et de la R&D dans la croissance

Cette partie constitue un bref rappel de l'importance du progrès technique et de la recherche dans les processus de croissance¹.

Solow, dans sa décomposition de la croissance au niveau macro-économique, identifie trois sources de croissance économique : le progrès technique (A), l'accumulation du capital (K) et la croissance de la population au travail (L). Il part de la fonction de production néo-classique de type Cobb-Douglas :

$$Y = Af(K, L)$$

$$\Delta Y = \Delta Af(K, L) + A \frac{\Delta f(K, L)}{\Delta K} \Delta K + A \frac{\Delta f(K, L)}{\Delta L} \Delta L$$

$$g = \frac{\Delta Y}{Y} = a + \frac{F_K K}{f(K, L)} \frac{\Delta K}{K} + \frac{F_L L}{f(K, L)} \frac{\Delta L}{L}$$

Le taux de croissance de l'économie peut être exprimé selon les termes de l'équation suivante : α représentant la part du capital dans le PIB et $(1-\alpha)$ représentant la part du facteur travail :

$$g = a + \alpha \frac{\Delta K}{K} + (1 - \alpha) \frac{\Delta L}{L}$$

Le premier élément de la partie de droite de l'équation (a) fournit l'impact du changement technique sur la croissance, et est généralement appelé la "productivité totale des facteurs" (TFP), le deuxième élément donne la contribution à la croissance de l'accumulation du capital en proportion de sa part dans le PIB et le dernier terme donne la contribution de la croissance de la population active en proportion de sa part dans le PIB.

Dans les modèles de croissance néo-classique, seule l'accumulation du capital est déterminée de façon endogène. A l'équilibre de long terme, le taux de croissance de l'économie est déterminé de façon exogène par le progrès technique et la croissance de la population (sous les différentes hypothèses de base²). L'intervention de l'Etat est donc inefficace pour augmenter le taux de croissance potentielle.

La théorie de la croissance endogène a apporté d'importants changements d'une part, sur l'impact de l'innovation et du progrès technique sur la productivité du

1. Pour plus de détails, voir le Working Paper 5-01 de Mary Van Overbeke, Les politiques de recherche et d'innovation aujourd'hui - Fondements économiques et illustration à partir d'un cas belge, Bureau Fédéral du Plan, Juillet 2001.
2. Rendements d'échelle constants, rendements marginaux décroissants des inputs, marchés complets et concurrence parfaite.

capital et donc sur son accumulation¹ et d'autre part sur l'hétérogénéité possible des facteurs de production². Le taux de croissance de long-terme dépend, à présent, de l'accumulation de facteurs dont certains peuvent être directement dépendant de l'action des pouvoirs publics comme les investissements R&D ou la formation de la main d'œuvre³.

De nombreuses études empiriques ont confirmé l'impact de la R&D sur la croissance économique. Cependant, il est très difficile de résumer les résultats de ces études, vu les fortes variations dans les données, les modèles et les méthodes économétriques utilisés.

Une approche courante pour modéliser le lien entre productivité et R&D est d'utiliser une fonction de production Cobb-Douglas qui inclut le stock de capital de R&D comme un facteur de production distinct⁴.

$$Q(t) = A \cdot D(t)^\beta \cdot \prod_{i=1}^4 X_i(t)^{\alpha_i} \cdot \exp(\mu t), \quad (1)$$

où $Q(t)$ représente l'output, A une constante, $D(t)$ le stock de capital de R&D, $X_1(t)$ le facteur travail, $X_2(t)$ le stock de capital physique, $X_3(t)$ l'énergie et $X_4(t)$ les inputs intermédiaires.

La productivité totale des facteurs (T) peut être définie comme suit :

$$T(t) = \frac{Q(t)}{\prod_{i=1}^4 X_i(t)^{\alpha_i}}. \quad (2)$$

Sous l'hypothèse des rendements d'échelle constants, $\sum \alpha_i = 1$. En combinant (1) et (2),

$$T(t) = A \cdot D(t)^\beta \cdot \exp(\mu t), \quad (3)$$

et en prenant le logarithme,

$$\log T(t) = \log A + \beta \log D(t) + \mu t. \quad (4)$$

En différenciant l'équation (4) par rapport au temps, nous obtenons (avec

$$\frac{\dot{T}}{T} = \frac{[d \log T(t)]}{dt} = \frac{1}{T(t)} \cdot \left[\frac{dT(t)}{dt} \right]):$$

$$\frac{\dot{T}}{T} = \beta \frac{\dot{D}}{D} + \mu. \quad (5)$$

-
1. Le modèle permet une accumulation continue et plus rapide du capital, en faisant l'hypothèse que grâce au progrès technologique et à l'innovation, les rendements marginaux du capital ne sont plus décroissants (hypothèse du modèle néo-classique) mais constants. Le capital n'incorpore pas seulement le capital physique et humain, mais aussi l'accumulation des connaissances, basée sur le progrès technique.
 2. Tous les types de capital et tous les types de travailleurs ne présentent pas la même qualité et donc n'ont pas la même capacité de production.
 3. Van Overbeke M. (2001).
 4. Griliches Z., Lichtenberg, F. (1984) et Cameron G. (1998).

D'après l'équation (1), β correspond à l'élasticité de l'output par rapport au stock de capital de R&D et est donc égal à :

$$\beta = \frac{\partial \log Q}{\partial \log D} = \frac{\partial Q}{\partial D} \cdot \frac{D}{Q}. \quad (6)$$

Nous pouvons alors réécrire l'équation (5) comme suit :

$$\frac{\dot{T}}{T} = \frac{\partial Q}{\partial D} \cdot \frac{D}{Q} \cdot \frac{\dot{D}}{D} + \mu = \rho \frac{R}{Q} + \mu, \quad (7)$$

où $\rho = \partial Q / \partial D$ et correspond au taux de rendement de la R&D (ou productivité marginale de la R&D) et $R = \dot{D} = dD/dt$ (c'est-à-dire l'investissement net en R&D).

En pratique, l'élasticité de l'output par rapport au stock de R&D peut être obtenue en régressant le logarithme de la productivité totale des facteurs sur le logarithme du stock de R&D et correspond au paramètre β ainsi estimé (équation 4). Le stock de R&D est habituellement construit à partir des dépenses de R&D selon la méthode de l'inventaire permanent. Le taux de rendement peut être obtenu en régressant le taux de croissance de la productivité totale des facteurs sur l'intensité de la R&D (dépenses de R&D par rapport à l'output) (équation 7).

Il ressort des différentes estimations réalisées de l'élasticité de l'output à la R&D et du taux de rendement de l'investissement en R&D, qu'il existe une forte relation positive entre R&D et output, ainsi qu'entre R&D et croissance de la productivité. Nadiri (1993) suggère, en résumé des différentes études réalisées, que l'élasticité de l'output à la R&D au niveau de la firme est comprise entre, environ, 10 et 30 % et les taux de rendement entre, environ, 20 et 30 %. Au niveau de l'industrie, l'élasticité de l'output varierait entre, environ, 8 et 30 % et le taux de rendement entre, environ, 20 et 40 %.

Mohnen et Mairesse (1999), dans leur revue plus récente de la littérature relative aux effets de l'innovation sur la croissance, confirment les effets significatifs produits par la R&D sur la production. Ils situent les élasticités de la production à la R&D (au niveau de l'entreprise) dans une fourchette de 5 à 30 % et les taux de rendement entre 10 et 80 %. Le tableau 1 regroupe les estimations de l'élasticité de l'output à la R&D obtenues dans différentes études.

TABEAU 1 - Estimations de l'élasticité de l'output à la R&D

Etude	Elasticité	Etude	Elasticité
<i>Etats-Unis</i>		<i>France</i>	
Nadiri, Bitros (1980)	0,26 e	Cuneo, Mairesse (1984)	0,22-0,33 e
Griliches (1986)	0,09-0,11 e	Mairesse, Hall (1996)	0,00-0,17 e
Griliches (1980)	0,00-0,07 i		
Nadiri, Prucha (1990)	0,24 i	<i>Allemagne de l'ouest</i>	
Srinivasan (1996)	0,24-0,26 i	Patel-Soete (1988)	0,21 t
<i>Japon</i>		<i>Pays-Bas</i>	
Mansfield (1988)	0,42 i	Jacobs, Nahuis, Tang (2002)	0,37 i
Nadiri, Prucha (1990)	0,27 i		
		<i>G7</i>	
		Coe, Helpman (1995)	0,23 t

Sources : Nadiri I. (1993); Cameron G. (1998) ; Jacobs B., Nahuis R., Tang P.J.G, 2002, Sectoral productivity growth and R&D spillovers in the Netherlands, *De Economist* 150, n° 2.

Remarque : e : au niveau de l'entreprise ; i : au niveau de l'industrie ; t : économie totale.

Certains auteurs ont tenté de mesurer le taux de rendement social de la R&D qui inclut les retombées externes de la recherche dans les entreprises, secteurs ou pays autres que ceux où la recherche a été menée. Le produit de la recherche génère des externalités car il présente les caractéristiques des biens publics : non rivalité (la consommation ne réduit pas la quantité disponible) et non exclusivité (c'est un bien consommable par tous au même moment). Griliches (1979) distingue deux catégories de retombées : "rent spillovers" et "knowledge spillovers". La première catégorie survient lors de l'utilisation d'inputs dont le prix ne reflète pas totalement l'amélioration de qualité liée à la recherche, empêchant ainsi l'innovateur de s'approprier complètement les bénéfices de ses activités de recherche. La deuxième catégorie de retombées provient d'un transfert de connaissances d'une entreprise à l'autre, par la diffusion et la circulation des idées et concepts. Il ressort des nombreuses études que les externalités existent au niveau national (d'un secteur à l'autre ou d'une entreprise à l'autre), mais également au niveau international et qu'elles sont relativement importantes.

Le tableau 2 fournit des estimations des taux de rendement directs (R&D propre), indirects (R&D des autres) ou sociaux au niveau national. De façon générale, les taux de rendement indirects et sociaux varient nettement plus d'une étude à l'autre que les taux de rendement directs. Selon Nadiri (1993) et Van Pottelsberghe de la Potterie (1998) qui ont réalisé des revues de la littérature existante, les taux de rendement indirects sont généralement supérieurs aux taux de rendement directs (au niveau national). Mohnen (1996)¹, dans sa revue de la littérature, suggère qu'en moyenne, le taux de rendement social de la R&D dépasse de 50 à 100 % le taux de rendement privé (au niveau national). Au niveau international, Nadiri et Kim (1996) et Coe et Helpman (1995)² mesurent que les retombées à l'étranger de la recherche domestique représentent 30 à 40 % du total des taux de rendement sociaux.

TABLEAU 2 - Estimations des taux de rendement directs et indirects ou sociaux de la R&D (au niveau national)

Etude	Taux direct	Taux indirect ou social	Matrice de pondération
<i>Etats-Unis</i>			
Griliches (1980)	0,27 e		
Griliches (1980)	0,00-0,42 i		
Scherer (1982, 1984)	0,29-0,43 i	0,64-1,47 s	Brevets
Bernstein, Nadiri (1988)	0,10-0,27 i	0,11-1,11 s	Inputs intermédiaires
Griliches, Mairesse (1990)	0,24-0,41 e		
Wolff, Nadiri (1993)	0,11-0,19 i	0,27-0,42 s	Inputs intermédiaires
<i>Japon</i>			
Möhen, Nadiri, Prucha (1986)	0,15 i		
Goto-Suzuki (1989)	0,26 i	0,80 in	Inputs intermédiaires et biens d'investissement
<i>France</i>			
Hall, Mairesse (1995)	0,22-0,34 e		
<i>Allemagne de l'ouest</i>			
Möhen, Nadiri, Prucha (1986)	0,13 i		
<i>Royaume-Uni</i>			
Sterlacchini (1989)	0,12-0,20 i	0,15-0,35 in	Flux d'innovation

Source : Cameron G. (1998), Nadiri I. (1993).

Remarques : e : au niveau de l'entreprise; i : au niveau de l'industrie; s : taux de rendement social; ind : taux de rendement indirect.

1. Cité dans Le Bas C., Van Pottelsberghe de la Potterie B. (2002).
2. Cités dans Mohnen P., Mairesse J. (1999).

Guellec et Van Pottelsberghe de la Potterie (2001) (OCDE) ont obtenu dans leur étude menée au niveau agrégé (macroéconomique) pour 16 pays de l'OCDE (période allant de 1980 à 1998) une élasticité à long terme de la productivité totale des facteurs à la R&D des entreprises domestiques de 13 %, une élasticité à la R&D publique (pouvoirs publics et universités) de 17 % et une élasticité à la R&D des entreprises étrangères de 45 à 50 %.

Enfin, certains auteurs ont tenté d'estimer la contribution de la R&D à la croissance de la productivité du travail ou de la productivité totale des facteurs. Griliches (1994)¹ calcule que le stock de R&D pourrait expliquer environ 50 % de la croissance de la productivité du travail et 75 % de la croissance de la productivité totale des facteurs. Selon Bernstein et Yan (1996)², la R&D domestique directe, la R&D domestique indirecte et la R&D étrangère expliquent à eux trois entre 3 et 100 %, suivant les secteurs, de la croissance de la productivité totale des facteurs.

1. Cité dans Mohnen P., Mairesse J. (1999).

2. Cités dans Mohnen P., Mairesse J. (1999).



Analyse des indicateurs

A. Les dépenses de R&D

Les dépenses intérieures brutes de R&D (DIRD) couvrent les dépenses afférentes aux travaux de R&D exécutées sur le territoire nationale pendant une période donnée. Ces dépenses comprennent également la R&D exécutée sur le territoire national et financée par l'étranger, mais ne tiennent pas compte des paiements pour des travaux de R&D effectués à l'étranger. Les statistiques de R&D sont basées sur des enquêtes rétrospectives auprès des organismes qui ont effectué de la recherche et développement sur le territoire national^a. Ces organismes sont regroupés selon les 4 secteurs d'exécution institutionnels suivants : les entreprises, les pouvoirs publics, les institutions sans but lucratif et l'enseignement supérieur. La DIRD est calculée en faisant la somme des dépenses intra-muros de chacun des quatre secteurs d'exécution.

Les dépenses intra-muros couvrent l'ensemble des dépenses affectées à la R&D exécutée dans une unité statistique ou dans un secteur de l'économie pendant une période donnée, quelle que soit l'origine des fonds. Les dépenses intra-muros de R&D comprennent les dépenses courantes (c'est-à-dire les frais liés au personnel, les frais de fonctionnement et les frais encourus pour l'achat de matériaux, fournitures et équipements qui ne font pas partie des dépenses en capital) et les dépenses en capital (c'est-à-dire les terrains et les constructions ainsi que les instruments et les équipements lourds), à l'exception des provisions pour les amortissements.

Le secteur des entreprises comprend toutes les firmes, organismes et institutions dont l'activité première est la production marchande de biens ou de services (autres que d'enseignement supérieur) en vue de leur vente au public, à un prix qui correspond à la réalité économique ; ainsi que les institutions privées sans but lucratif principalement au service de ces entreprises.

L'essentiel de ce secteur est donc constitué par des entreprises privées, mais il comprend aussi des entreprises publiques qui ont pour activité essentielle la production marchande et la vente des types de biens et services souvent produits ou fournis par des entreprises privées, encore que, pour des raisons de politique, le prix de ces produits et services puisse être inférieur aux coûts globaux de production. Enfin, ce secteur comprend également les institutions sans but lucratif qui sont des producteurs marchands de biens et de services et qui peuvent être de deux types :

- celles qui ont pour principale activité de produire des biens et des services qu'elles vendront à des prix fixés de manière à couvrir la majeure partie ou la totalité des coûts encourus.
- celles qui sont au service des entreprises et habituellement financées par les contributions ou cotisations des entreprises.

- a. En Belgique, la collecte des données de R&D est réalisée dans chaque entité sous la responsabilité de l'autorité compétente. Les indicateurs de R&D sont alors élaborés par le groupe de concertation "Inventaire et statistiques de recherche et développement expérimental" (CFS/STAT) au sein de la Politique scientifique fédérale qui coordonne l'"inventaire permanent du potentiel scientifique du pays". Dans ce cadre, une enquête est organisée tous les deux ans, auprès des entreprises, afin de collecter des données sur l'effort de R&D en termes de moyens financiers et de personnel. La dernière enquête (données de 2000 et 2001, et prévisions pour 2002) a été conjointement organisée par l'autorité fédérale (Politique scientifique fédérale), responsable de la collecte des données dans la Région de Bruxelles-capitale, et par les autorités régionales (l'I.W.T. pour la Flandre et la D.G.T.R.E. pour la Wallonie).

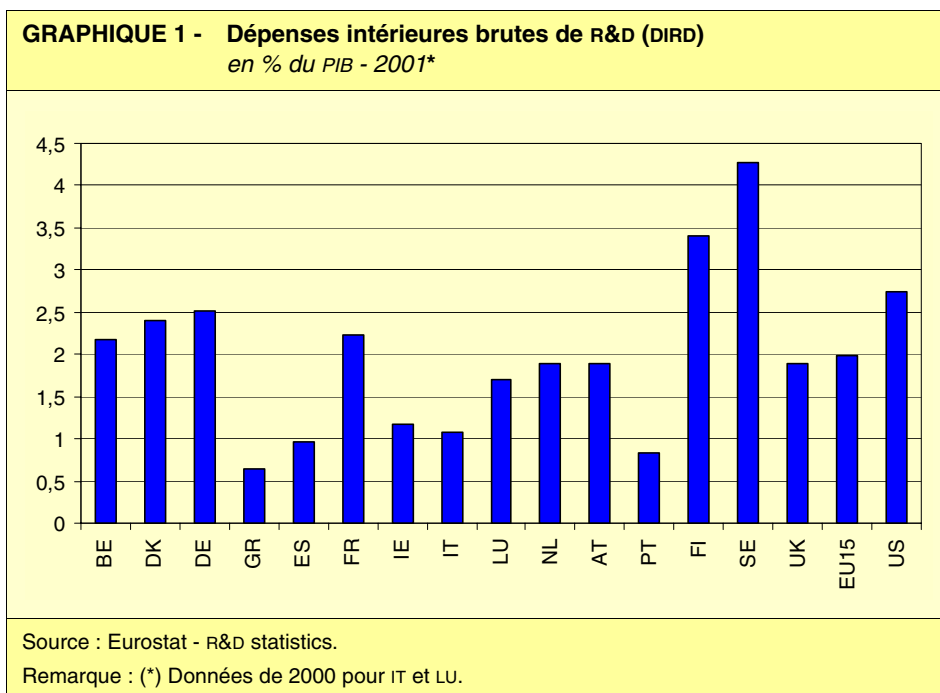
Le secteur de l'Etat comprend tous les ministères, bureaux et autres organismes qui fournissent, sans normalement les vendre, des services collectifs, autres que d'enseignement supérieur, qu'il n'est pas possible d'assurer de façon pratique et économique par d'autres moyens et qui, de surcroît, administrent les affaires publiques et appliquent la politique économique et sociale de la collectivité. Ce secteur comprend également les ISBL contrôlées et principalement financées par l'État, à l'exclusion de celles qui sont administrées par le secteur de l'enseignement supérieur.

Le secteur privé sans but lucratif comprend les institutions privées sans but lucratif non marchandes au service des ménages (c'est-à-dire du public), ainsi que les simples particuliers ou les ménages. Leurs activités peuvent être financées par des cotisations régulières, des droits, des dons en espèces ou en nature émanant de personnes du public, de sociétés ou de l'État.

Le secteur de l'enseignement supérieur comprend l'ensemble des universités, grandes écoles, instituts de technologie et autres établissements post-secondaires, quelles que soient l'origine de leurs ressources financières et leur statut juridique. Il comprend également tous les instituts de recherche, les stations d'essais et les centres hospitaliers qui travaillent sous le contrôle direct des établissements d'enseignement supérieur ou qui sont administrés par ces derniers ou leur sont associés.

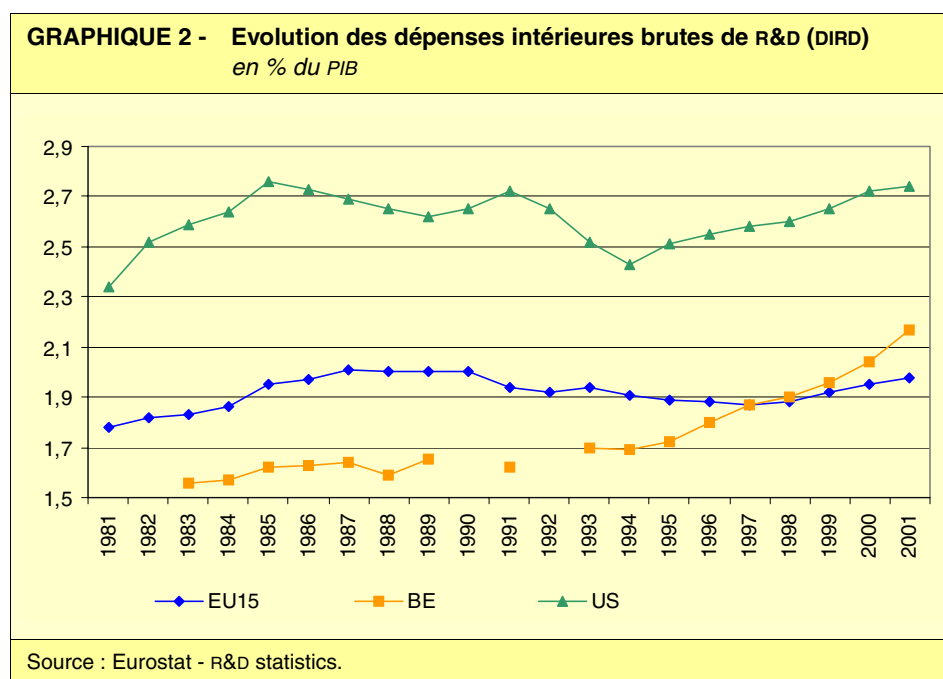
Ces définitions sont issues du "Manuel de Frascati" de l'OCDE (2002).

L'Union européenne a adopté, en mars 2002, lors du Conseil européen de Barcelone, l'objectif d'accroître les dépenses de R&D afin d'atteindre, en 2010, une intensité de R&D équivalente à 3 % du PIB. De plus, deux tiers de ces investissements devront être financés par le secteur privé. En Belgique, en 2001, les dépenses de R&D atteignent 2,17 % du PIB, ce qui est légèrement supérieur à la moyenne européenne (1,98 % du PIB) et supérieur à 9 des autres Etats-membres de l'Union européenne. Ces dépenses sont toutefois inférieures aux dépenses de R&D réalisées aux Etats-Unis (2,74 % du PIB), en Suède (4,27 %), en Finlande (3,4 % du PIB), en Allemagne (2,51 % du PIB), au Danemark (2,4 % du PIB) et en France (2,23 % du PIB).



Depuis 1995, les dépenses intérieures brutes de R&D connaissent, en Belgique, une forte croissance (3,9 % en moyenne par an contre 0,8 % dans l'Union européenne et 1,5 % aux Etats-Unis). Elles augmentent chaque année à un taux supérieur à celui des dépenses totales de R&D de l'Union européenne et à celui des Etats-Unis. Cette croissance a permis à la Belgique de combler son retard par rapport à la moyenne européenne et de la dépasser dès 1998 (voir graphique 2).

En 2000 et 2001, les efforts en matière de R&D se sont encore intensifiés en Belgique ; les dépenses de R&D en pourcentage du PIB ont augmenté respectivement de 4,1 % et de 6,4 %, ce qui est particulièrement élevé comparativement aux autres années. (Elles n'ont augmenté au cours de cette période que de 1,5 % par an dans l'Union européenne.)

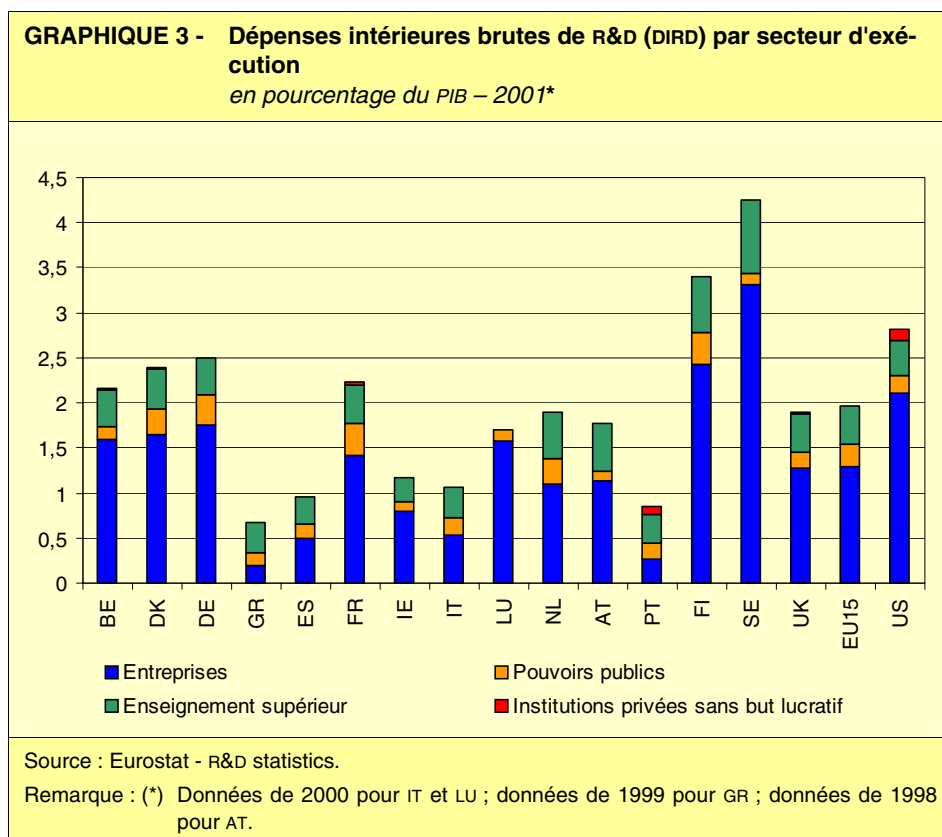


Les dépenses intérieures brutes de R&D peuvent être décomposées par secteur d'exécution et par source de financement. Analysons d'abord les dépenses par secteur d'exécution¹. En moyenne dans l'Union européenne et aux Etats-Unis, le secteur des entreprises exécute la plus grande part des dépenses de R&D. De même, en Belgique, les entreprises exécutent, en 2001, 73,7 % du total des dépenses de R&D, ce qui est supérieur à la moyenne européenne (65,7 %), aux parts exécutées par les entreprises dans la majorité des Etats-membres et plus au moins égal à la part exécutée par les entreprises aux Etats-Unis (voir graphique 3). L'enseignement supérieur exécute en Belgique, en 2001, 19,2 % du total des dépenses de R&D, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne européenne (20,8 %). Enfin, les pouvoirs publics exécutent en Belgique en 2001, 6 % du total des dépenses, ce qui est largement inférieur à la moyenne européenne (12,9 %).

En pourcentage du PIB, les dépenses exécutées par les entreprises (1,6 % du PIB) sont, en Belgique, légèrement supérieures à la moyenne européenne (1,3 % du PIB). Celles exécutées par l'enseignement supérieur (0,42 %) sont équivalentes à la

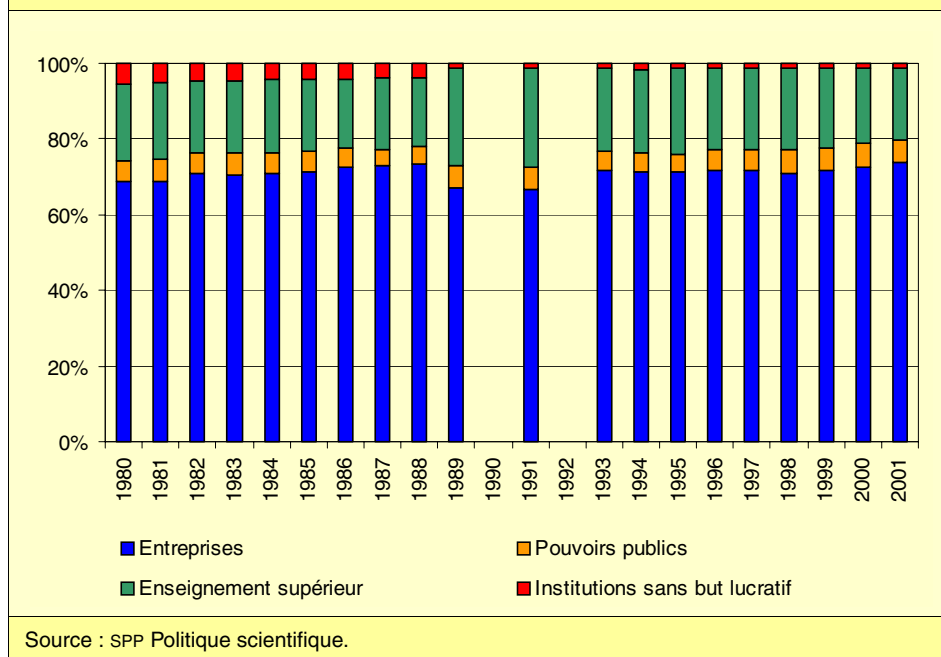
1. Les 4 secteurs d'exécution sont : les entreprises, les pouvoirs publics, l'enseignement supérieur et les institutions sans but lucratif.

moyenne européenne. Par contre, les dépenses exécutées par les pouvoirs publics belges (0,13 % du PIB) sont largement inférieures à la moyenne européenne (0,25 % du PIB).



La répartition des dépenses de R&D entre les différents secteurs s'est légèrement modifiée, en Belgique, au cours de ces vingt dernières années, comme l'illustre le graphique 4. Depuis 1980, la part des dépenses de R&D exécutées par les entreprises a quelque peu augmenté : elle est passée de 68,7 % du total des dépenses en 1980 à 73,7 % en 2001. La part exécutée par le secteur public est restée relativement stable. Depuis 1989, le secteur de l'enseignement supérieur exécute chaque année plus de 22 % des dépenses de R&D, à l'exception des deux dernières années disponibles, 2000 et 2001 où il exécute respectivement 19,9 % et 19,2 %. Enfin, la part exécutée par les institutions sans but lucratif a diminué depuis 1980.

GRAPHIQUE 4 - Dépenses intérieures brutes de R&D (DIRD) par secteur d'exécution
en pourcentage du total - Belgique



Dans la majorité des pays, c'est aussi le secteur des entreprises qui finance la plus grande part des dépenses totales de R&D. En Belgique, les entreprises financent, en 2001, 64,3 % du total des dépenses de R&D, ce qui est largement supérieur à la moyenne européenne (55,9 %) et supérieur à 8 autres Etats-membres (voir tableau 3). Le deuxième objectif adopté par l'Union européenne en mars 2002 relatif à la répartition des dépenses entre les secteurs public et privé (deux tiers des dépenses doivent être financées par le secteur privé) est donc presque atteint en Belgique¹. Il est également intéressant de constater que dans les pays où les dépenses de R&D sont très élevées (Suède, Finlande), les entreprises financent une part nettement supérieure à celle financée en Belgique.

Concernant le financement des dépenses de R&D par les pouvoirs publics, nous constatons que la Belgique accuse un retard important par rapport à la moyenne européenne, tant en pourcentage du total qu'en pourcentage du PIB. En effet, les pouvoirs publics belges financent 21,4 % du total des dépenses de R&D (soit 0,47 % du PIB) alors qu'en moyenne dans l'Union européenne, les pouvoirs publics financent 34,4 % (soit 0,68 % du PIB).

Enfin, nous constatons le rôle important en Belgique de l'étranger dans le financement de la R&D. L'étranger finance, en Belgique, une part supérieure à la moyenne européenne et aux parts financées dans la plupart des Etats-membres. Seul la Grèce, l'Autriche et le Royaume-Uni voient leurs dépenses, en pourcentage du total, davantage financées par l'étranger. Il apparaît également que le financement de la R&D par l'étranger est beaucoup plus élevé en Europe qu'aux Etats-Unis.

1. Ce qui signifie que les dépenses publiques et privées peuvent croître au même rythme pour atteindre l'objectif des 3 %, à condition, évidemment que les dépenses financées par l'étranger augmentent également à ce rythme.

TABLEAU 3 - Dépenses intérieures brutes de R&D (DIRD) par source de financement
*en pourcentage du total et en pourcentage du PIB – 2001**

	Entreprises		Pouvoirs publics		Autres sources nat.		Etranger		Total	
	% total	% PIB	% total	% PIB	% total	% PIB	% total	% PIB	% total	% PIB
SE	71,88	3,07	20,99	0,90	3,77	0,16	3,35	0,14	100	4,27
FI	70,78	2,41	25,52	0,87	1,21	0,04	2,49	0,08	100	3,40
US	67,29	1,84	27,76	0,76	4,81	0,13	:	:	100	2,74
DE	65,60	1,65	31,50	0,79	0,43	0,01	2,47	0,06	100	2,51
DK	61,72	1,48	27,83	0,67	2,64	0,06	7,81	0,19	100	2,40
FR	54,21	1,21	36,92	0,82	1,67	0,04	7,20	0,16	100	2,23
BE	64,31	1,40	21,44	0,47	2,47	0,05	11,78	0,26	100	2,17
EU15	55,94	1,11	34,35	0,68	1,50	0,03	7,65	0,15	100	1,98
AT	39,86	0,76	41,13	0,78	0,34	0,01	18,68	0,35	100	1,90
UK	46,19	0,87	30,16	0,57	5,66	0,11	17,99	0,34	100	1,89
NL	51,77	0,98	36,15	0,68	1,06	0,02	11,02	0,21	100	1,89
LU	91,01	1,56	7,67	0,13	0,00	0,00	1,32	0,02	100	1,71
IE	66,00	0,77	22,64	0,26	2,55	0,03	8,85	0,10	100	1,17
IT	:	:	:	:	:	:	:	:	100	1,07
ES	47,18	0,45	39,87	0,38	5,28	0,05	7,68	0,07	100	0,96
PT	31,54	0,26	60,95	0,51	2,05	0,02	5,07	0,04	100	0,84
GR	24,16	0,16	48,90	0,33	2,46	0,02	24,48	0,16	100	0,67

Source : Eurostat - R&D statistics.

Remarques : (*) Données de 1999 pour GR, de 2000 pour IE, IT, et LU.

(:) Données non disponibles.

Le graphique 5 illustre la répartition du financement de la R&D entre les différentes sources de fonds en Belgique depuis 1980. Nous observons une modification de la structure de financement de la R&D au cours du temps. Les entreprises financent en 2001 une part équivalente à celle financée en 1980. Leur financement a toutefois été plus élevé au cours de la majorité de ces 20 dernières années. Depuis 1984, elles financent 2/3 ou plus des dépenses totales de R&D, à l'exception de l'une ou l'autre année dont 2000 et 2001.

Le secteur des pouvoirs publics¹ finance, en 2001, 21,4 % des dépenses, ce qui correspond à la plus petite part financée par ce secteur depuis 1980. La part moyenne financée par les pouvoirs publics durant les années 90 est de 24,1 % et durant les années 80 de 31,4 %. Les pouvoirs publics ont donc diminué, petit à petit leur part dans le financement total de la R&D.

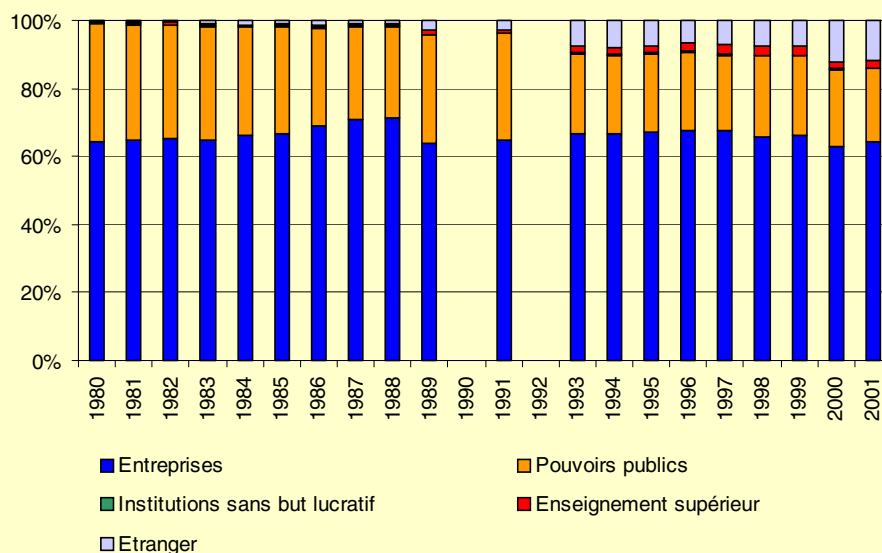
Comme dans la plupart des pays, l'étranger a régulièrement augmenté au fil des années son importance dans le financement de la R&D en Belgique. L'étranger est principalement constitué d'entreprises étrangères, et dans une moindre mesure de gouvernements étrangers, d'organisations internationales et de l'Union euro-

1. Toutes les aides et incitants publics à la R&D n'apparaissent pas dans les dépenses de R&D financées par les pouvoirs publics. Seuls les transferts directs de ressources en provenance des pouvoirs publics sont comptabilisés comme financement public et donc, pas les incitants fiscaux à la R&D, comme les déductions fiscales. Les entreprises doivent comptabiliser tel quel le montant brut de leurs dépenses sans tenir compte des réductions de ces dépenses du fait de l'octroi de déductions fiscales.

péenne. Ce phénomène correspond à la globalisation de la R&D (des entreprises) qui s'observe dans la plupart des pays de l'OCDE au cours de la dernière décennie. Plusieurs raisons peuvent expliquer le désir d'investir en R&D à l'étranger : les entreprises multinationales peuvent investir dans des filiales étrangères pour mieux ajuster leur produit aux besoins du marché local ; les investissements en R&D peuvent être effectués à l'étranger pour profiter des pôles d'excellence scientifique et technologique ; d'autres investissements sont réalisés pour pouvoir accéder à une main d'œuvre meilleure marché ou pour éviter les obstacles d'ordre réglementaire. Ces investissements permettent également aux grandes entreprises d'accélérer les programmes de R&D car chercheurs et ingénieurs travaillent constamment ensemble¹.

L'enseignement supérieur finance une part des dépenses de R&D relativement constante ces dernières années.

GRAPHIQUE 5 - Dépenses intérieures brutes de R&D (DIRD) par source de financement
en pourcentage du total - Belgique



Source : SPP Politique scientifique.

En Belgique, la R&D exécutée par les entreprises est donc principalement financée par elles-mêmes². En 2001, le secteur des entreprises finance 82,7 % de ses dépenses de R&D alors que dans les années 90, il en finançait environ 89 %. L'Etat finance 5,7 % de ces dépenses et l'étranger 11,5 %. Notons que sur la période 1993-2000 (période disponible), la part moyenne des dépenses des entreprises financées par les pouvoirs publics est de 5,3 %. Quant à l'étranger, il a fortement augmenté ses dépenses depuis le début des années 90.

1. OCDE (2002b).
OCDE, 2002, Globalisation of industrial R&D : Policy Issues.
2. Notons toutefois que les transferts d'autres entreprises privées ainsi que les prêts remboursables sont également considérés comme 'financement propre'.

Les dépenses exécutées par l'enseignement supérieur sont financées, en Belgique, en 2001 par lui-même pour 10,9 %, par l'Etat pour 68,6 % et par les entreprises pour 12,7 %. Par rapport au début des années 90, la part financée par l'Etat a légèrement diminué et celle financée par l'enseignement supérieur lui-même a légèrement augmenté.

Les dépenses de R&D regroupent les coûts afférents au personnel de R&D, les frais de fonctionnement et les investissements. En Belgique, en 2001, 54,9 % des dépenses de R&D du secteur des entreprises concernent les coûts liés au personnel, 33,4 % correspondent à des frais de fonctionnement et 11,7 % représentent des investissements.

Les dépenses de R&D des entreprises peuvent être décomposées par branche d'activité¹. Le tableau 4 reprend, pour la Belgique, les dépenses intra-muros de R&D des entreprises (DIRDE) en millions d'euros à prix courants et en pourcentage du total pour 2001. Nous constatons que 82,8 % des dépenses de R&D des entreprises sont exécutées dans l'industrie manufacturière. Le secteur des services exécute 13,7 % du total des dépenses des entreprises. Presque la totalité de cette part est, logiquement, assurée par des services marchands puisqu'il s'agit des dépenses du secteur des entreprises.

TABLEAU 4 - Dépenses intra-muros de R&D des entreprises (DIRDE)
en millions d'euros et en pourcentage du total - Belgique - 2001

Nace-Bel		en millions d'euros	en % du total
15-37	Industrie manufacturière	3364,62	82,83 %
50-74	Services marchands	542,69	13,36 %
01+02+05	Agriculture, chasse et sylviculture	46,86	1,15 %
40+41	Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	45,74	1,13 %
45	Construction	41,25	1,02 %
75-99	Services non marchands	14,43	0,36 %
10-14	Industrie extractive	6,63	0,16 %
	Total des dépenses de R&D des entreprises	4062,23	100 %

Source : SPP Politique scientifique.

Le tableau 5 reprend les dépenses de R&D des entreprises en pourcentage du total, par branche d'activité pour les pays enregistrant un niveau de dépenses de R&D supérieur à celui de la Belgique. Nous pouvons observer que les dépenses de l'industrie manufacturière sont souvent, en pourcentage du total des dépenses des entreprises, inférieures à celles de la Belgique. Par contre, les services exécutent, en général, dans ces pays une part des dépenses de R&D des entreprises, supérieure à celle observée en Belgique.

1. Nomenclature Nace-Bel en annexe 1. La distribution par industrie est normalement établie au niveau de l'entreprise (chaque entreprise est classée en fonction de son activité principale), mais certains pays répartissent les informations sur la R&D des entreprises multiproduits entre leurs principales lignes de produits. Les institutions de R&D au service des entreprises sont selon les pays, soit classées avec l'industrie concernée soit regroupées dans le secteur des services sous la branche 73 intitulée "Recherche et développement".

**TABLEAU 5 - Dépenses intra-muros de R&D des entreprises (DIRDE)
en pourcentage du total - 2001**

Nace-Bel		BE	DK	DE	FR	NL	FI	SE	US
15-37	Industrie manufacturière	82,83	57,93	90,40	83,28	75,82	79,22	77,62	60,52
50-99	Services	13,72	41,17	8,96	12,25	19,57	18,90	21,56	38,31
01+02+05	Agriculture, chasse et sylviculture	1,15	:	0,18	1,40	1,31	0,09	0,20	:
40+41	Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	1,13	:	0,16	1,95	0,57	0,88	0,44	0,07
45	Construction	1,02	:	0,15	0,42	0,85	0,75	:	0,16
10-14	Industrie extractive	0,16	:	0,16	0,70	1,88	0,16	0,17	:
	Total des dépenses de R&D des entreprises	100	100	100	100	100	100	100	100

Source : OCDE - Research and Development Statistics 2003.

Remarque : (:) Données non disponibles.

Le tableau 6 reprend, pour les mêmes pays, les dépenses de R&D des entreprises en pourcentage de la valeur ajoutée (à prix courants) pour 2001. En Belgique, l'industrie manufacturière consacre 7,66 % de sa valeur ajoutée à la R&D, soit une part inférieure à celle consacrée par la Suède, la Finlande, les Etats-Unis et une part équivalente à celle de l'Allemagne. Les services, quant à eux, consacrent 0,33 % de leur valeur ajoutée à la R&D, ce qui est inférieur à la part observée aux Etats-Unis, en Suède, au Danemark et en Finlande.

TABLEAU 6 - Dépenses intra-muros de R&D des entreprises (DIRDE) en pourcentage de la valeur ajoutée (à prix courants) - 2001

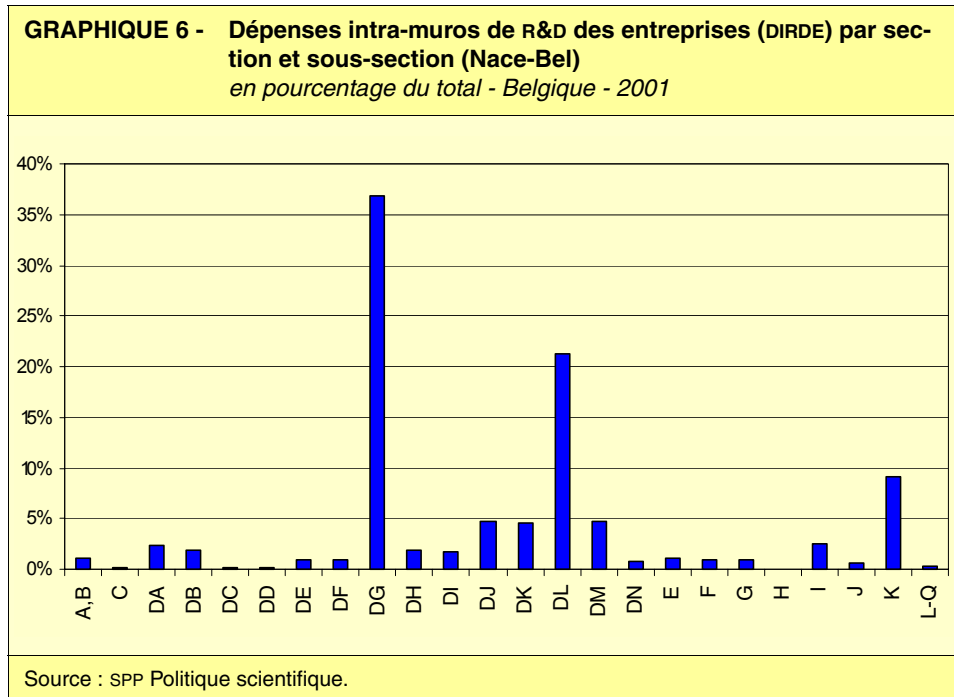
Nace-Bel		BE	DK	DE	FR	NL	FI	SE	US
15-37	Industrie manufacturière	7,66	6,87	7,66	7,04	5,81	9,36	15,74	8,53
40-41	Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	0,70	:	0,16	1,54	0,45	2,02	0,54	0,06
45	Construction	0,36	:	0,06	0,14	0,17	0,56	0,22	0,07
50-99	Services	0,33	1,07	0,23	0,26	0,33	0,53	0,61	0,99

Source : OCDE - Research and Development Statistics 2003, STAN, STAN-R&D.

Remarque : (:) Données non disponibles.

L'analyse des dépenses de R&D des entreprises par section et sous-section de la nomenclature Nace-Bel¹ (graphique 6) révèle qu'en Belgique, en 2001, les dépenses de R&D sont largement les plus élevées dans l'industrie chimique (36,8 % du total des dépenses de R&D des entreprises). Elles sont également concentrées sur la sous-section "Fabrication d'équipements électriques et électroniques" (21,2 % du total des dépenses) ainsi que, dans une moindre mesure, sur la section "Immobilier, location et services aux entreprises"² (9,1 % du total des dépenses).³

1. Nomenclature Nace-Bel en annexe 1.
2. La branche 73 de la section K intitulée "Recherche et développement" reprend la R&D exécutée dans des institutions spécialisées dans la R&D et réalisée pour des tiers.
3. Ces sections sont suivies de loin par les sections DJ (4,8 % du total des dépenses), DM (4,7 % du total des dépenses), et DK (4,5 % du total des dépenses).



Le tableau 9 reprend, sous forme d'un "top 10", les dix divisions (Nace à 2 chiffres) exécutant les plus gros montants de dépenses de R&D en 2001¹. Il ressort de ce tableau que les 10 branches exécutent à elles seules, 79,7 % du total de la R&D des entreprises. Comme nous l'avons déjà remarqué, les dépenses de R&D sont largement les plus élevées dans le secteur de l'industrie chimique et plus particulièrement, en fait, dans l'industrie pharmaceutique qui rassemble 20,8 % du total des dépenses. Les dépenses de R&D sont également concentrées sur la branche "Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication" de la section DL, ce qui explique manifestement les dépenses élevées de cette section. Cette branche regroupe 17,5 % du total des dépenses de R&D des entreprises. Plus particulièrement, les deux sous-sections "Fabrication d'appareils d'émission et de transmission" (32.2) et "Fabrication d'appareils de réception, enregistrement ou reproduction du son et de l'image" (32.3) regroupent 16 % des dépenses totales de R&D des entreprises.

Ces deux branches sont suivies de loin par les branches "Autres services fournis aux entreprises", "Fabrication de machines et équipements" et "Activités informatiques" (dont plus de la moitié des dépenses provient de la sous-branche "72.2 Réalisation de programmes et logiciels") qui exécutent entre 3,5 % et 5 % du total des dépenses de R&D des entreprises.

1. Un top 10 des dépenses pour les pays repris au tableau 7 n'est pas possible en raison du manque de données disponibles.

TABLEAU 7 - Top 10 des branches d'activité exécutant les plus gros montants de dépenses de R&D
(en millions d'euros à prix courants et en % du total - Belgique - 2001)

Nace-Bel			en millions d'euros	en % du total
1	24	Produits chimiques	1494,39	36,79 %
2	32	Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication	711,21	17,51 %
3	74	Autres services fournis aux entreprises	202,15	4,98 %
4	29	Fabrication de machines et équipements	182,36	4,49 %
5	72	Activités informatiques	158,02	3,89 %
6	34	Construction et assemblage de véhicules automobiles, de remorques et semi-remorques	104,97	2,58 %
7	27	Métallurgie	103,28	2,54 %
8	15	Industries alimentaires	97,47	2,40 %
9	28	Travail des métaux	91,24	2,25 %
10	31	Fabrication de machines et appareils électriques	90,63	2,23 %
Total des 10 branches			3235,73	79,65 %

Source : SPP Politique scientifique.

Si on observe l'évolution des dépenses intra-muros de R&D des entreprises sur ces cinq dernières années, on s'aperçoit que ce sont la branche "Produits chimiques" (38,9 % de la croissance de cette période) ou plutôt la sous-branche 24.4 "produits pharmaceutiques" (32 % de la croissance), la branche "Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication" (24,2 %) et la branche "Autres services fournis aux entreprises" (14,6 %) qui ont contribué le plus à la croissance des dépenses sur cette période. Enfin, il est intéressant de souligner que la structure des dépenses de l'industrie chimique s'est modifiée au cours du temps. En effet, les dépenses de R&D liées aux produits pharmaceutiques représentent une part augmentant chaque année des dépenses de l'industrie chimique. Ainsi, début des années 90, la R&D liée aux produits pharmaceutiques représentait 32 % des dépenses de R&D de l'industrie chimique ; en 2001, elle en représente 57 %. C'est donc l'industrie pharmaceutique qui est à l'origine du fort développement, en matière de R&D, de l'industrie chimique.

Le tableau 8 reprend le top 10 des entreprises exécutant, en Belgique, les plus gros montants de R&D d'après les comptes annuels des entreprises (valeur nette au terme de l'exercice) en 2001. Nous constatons que les dépenses sont fortement concentrées sur l'industrie pharmaceutique et plus particulièrement dans l'entreprise Janssen Pharmaceutica qui occupe, de loin, la première place du top 10. L'industrie chimique occupe la première partie du classement et la fabrication d'équipements de radio, télévision et communication occupe la seconde partie du classement. En 5^{ème} position du top 10, on retrouve également la Société internationale de télécommunications aéronautiques qui est une entreprise de télécommunications.

TABLEAU 8 - Top 10 des entreprises exécutant les plus gros montants de R&D d'après les comptes annuels des entreprises (valeur nette au terme de l'exercice 2001)

	Nace-Bel	Description	Entreprises	en millions d'euros
1	24.4	Industrie pharmaceutique	JANSSEN PHARMACEUTICA	658,33
2	24.4	Industrie pharmaceutique	GLAXOSMITHKLINE BIOLOGICALS ET/OU SMITHKLINE BEECHAM BIOLOGICALS	148,38
3	24.4	Industrie pharmaceutique	U.C.B.	126,73
4	24.6	Fabrication d'autres produits chimiques	AGFA-GEVAERT	92,75
5	64.2	Télécommunications	SOCIETE INTERNATIONALE DE TELECOMMUNICATIONS AERONAUTIQUES	88,98
6	32.2	Fabrication d'appareils d'émission et de transmission	ALCATEL BELL	77,20
7	32.2	Fabrication d'appareils d'émission et de transmission	SIEMENS ATEA	61,62
8	32.1	Fabrication de composants électroniques	ALCATEL MICROELECTRONICS	42,54
9	24.1	Industrie chimique de base	SOLVAY	41,34
10	32.3	Fabrication d'appareils de réception, enregistrement ou reproduction du son et de l'image	BARCO	28,00

Source : Bureau fédéral du plan.

Remarque : Les codes Nace correspondent au classement des entreprises utilisé pour les comptes annuels.

Le tableau 9 reprend le top 10 des dépenses de R&D en Belgique, en pourcentage de la valeur ajoutée (à prix courants), pour 2001. Nous constatons que la branche qui consacre la plus grande part de sa valeur ajoutée à la R&D est la branche "Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication" (55,7 % de sa valeur ajoutée). L'industrie chimique n'occupe dans ce classement que la 2^{ème} place (17,8 % de sa valeur ajoutée). Dans cette section, les produits pharmaceutiques consacrent 37,7 % de leur valeur ajoutée à la R&D. Nous constatons également que les branches 30 à 33 qui correspondent à la section DL "Fabrication d'équipements électriques et électroniques" se situent dans les 7 premières places du classement.

TABLEAU 9 - Top 10 des branches d'activité exécutant les plus gros montants de dépenses de R&D en % de la valeur ajoutée (à prix courants) - Belgique - 2001*

	Nace-Bel	Description	en % de la VA
1	32	Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication	55,69
2	24	Industrie chimique	17,77
3	30	Fabrication de machines de bureau et de matériel informatique	15,29
4	33	Fabrication d'instruments médicaux, de précision, d'optique et d'horlogerie	12,82
5	35	Fabrication d'autres matériels de transport	12,57
6	29	Fabrication de machines et équipements	6,45
7	31	Fabrication de machines et appareils électriques	5,15
8	72	Activités informatiques	4,70
9	25	Industrie du caoutchouc et des plastiques	4,38
10	19	Industrie du cuir et de la chaussure	4,30

Source : Calculs propres à partir de données du Bureau fédéral du Plan et du SPP Politique scientifique.

B. Le personnel de R&D et les ressources humaines en science et technologie

La productivité de la R&D dépend largement des ressources humaines disponibles pour la R&D. Les ressources humaines jouent, en effet, un rôle capital dans la production et la valorisation des connaissances. Il est donc essentiel de disposer d'un capital humain suffisant et de qualité.

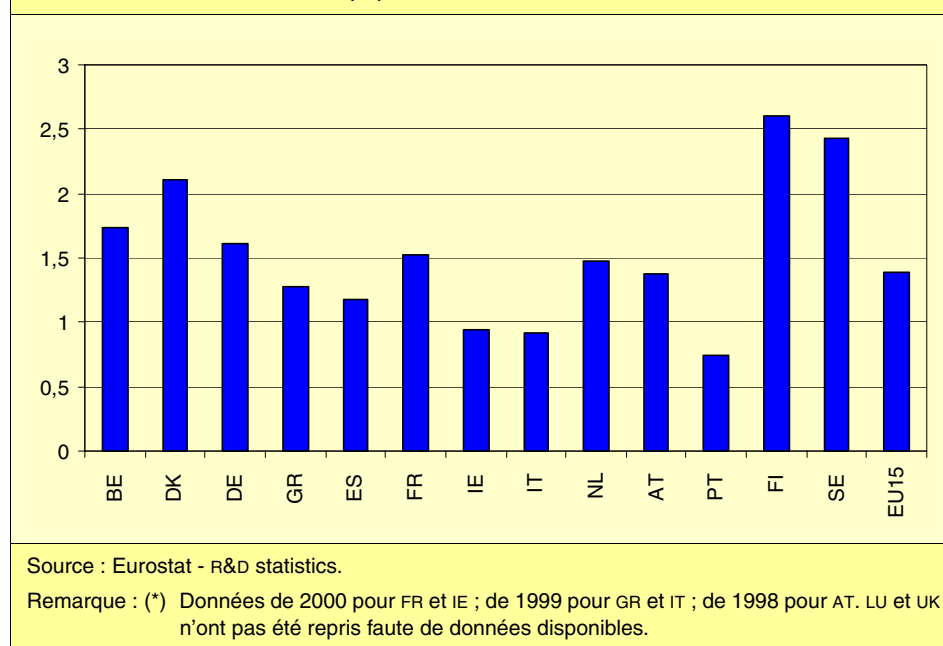
1. Le personnel de R&D

Le personnel de R&D comprend le personnel directement affecté à la R&D, ainsi que les personnes qui fournissent des services directement liés aux travaux de R&D, comme les cadres, les administrateurs et le personnel de bureau. (OCDE (2002a)).

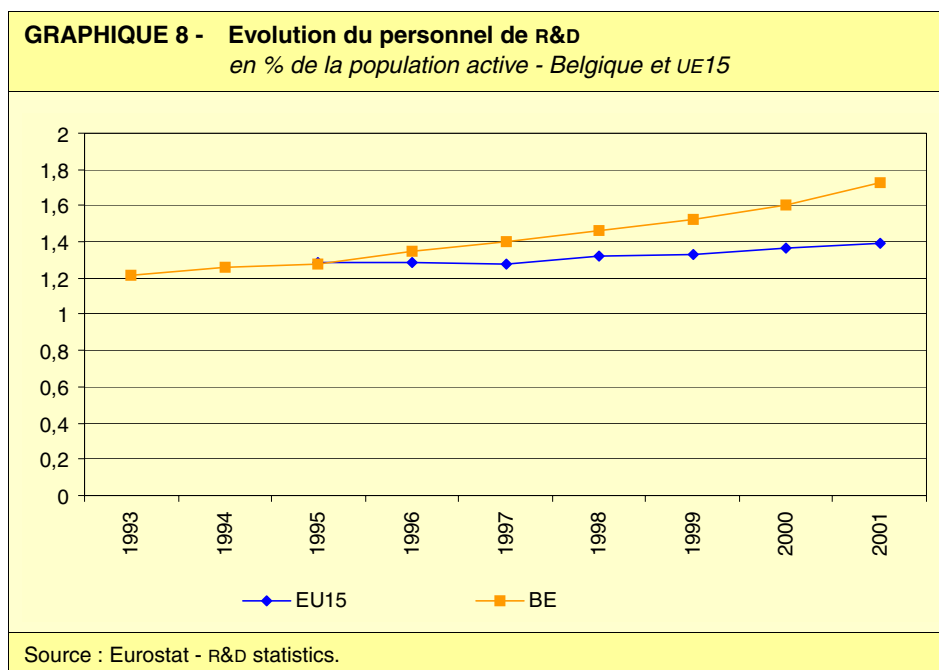
Les données sur les dépenses de R&D permettent de juger des montants consacrés à la R&D dans chaque pays et dans chaque branche en Belgique. Les données sur le personnel de R&D permettent, quant à elles, de mesurer le volume de capital humain engagé dans des activités de R&D.

En Belgique, le personnel de R&D atteint en 2001, 1,7 % de la population active, ce qui est supérieur à la moyenne européenne (1,4 %) et aux pourcentages observés dans la plupart des Etats-membres (voir graphique 7). Tout comme pour les dépenses de R&D, les pays en tête sont la Finlande et la Suède. Le Danemark occupe, quant à lui, une meilleure position pour le personnel de R&D que pour les dépenses.

GRAPHIQUE 7 - Personnel de R&D
en % de la population active – 2001*



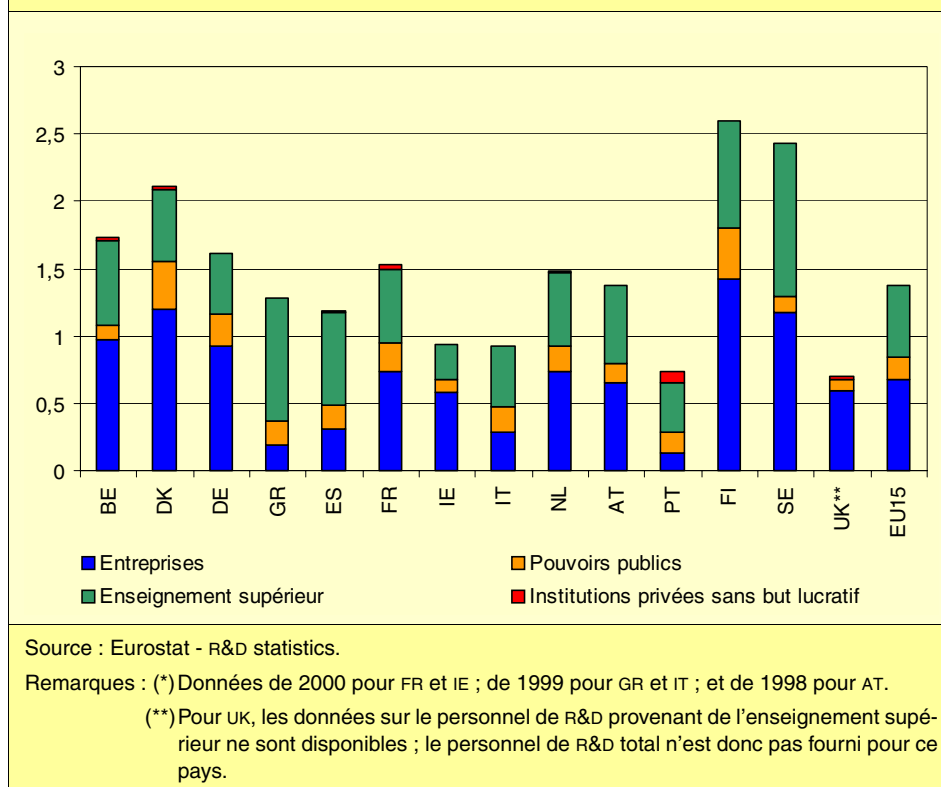
En Belgique, le personnel de R&D a fortement augmenté ces dernières années. En effet, la proportion de la population active constituant le personnel de R&D était, en Belgique équivalente à la moyenne européenne en 1995 ; puis à partir de cette date, un écart, s'accroissant chaque année, s'est créé entre la Belgique et l'Union européenne, comme le montre le graphique 8.



Le graphique 9 illustre la répartition du personnel de R&D par secteur d'exécution. Il révèle qu'en Belgique, comme dans la majorité des Etats-membres, plus de la moitié du personnel de R&D provient des entreprises. En Belgique, la part du personnel de R&D issu de ce secteur est supérieure à la moyenne européenne (63,4 % du personnel total en Belgique contre 55,5 % dans l'Union européenne ; soit 0,97 % de la population active en Belgique, contre 0,67 % dans l'Union européenne). Par contre, la proportion du personnel de R&D issu des pouvoirs publics est largement inférieure à la moyenne européenne (6,6 % du personnel total en Belgique, contre 13,7 % en Europe ; soit 0,11 % de la population active en Belgique, contre 0,17 % en Europe). Enfin la part du personnel de R&D (en pourcentage du total) provenant du secteur de l'enseignement supérieur est équivalente à la moyenne européenne. En pourcentage de la population active, cette part (0,63 %) est légèrement supérieure à la moyenne européenne (0,53 %).

La répartition du personnel de R&D entre les différents secteurs d'exécution est restée, en Belgique relativement stable ces dernières années.

GRAPHIQUE 9 - Personnel de R&D par secteur d'exécution
en pourcentage de la population active – 2001*



Le personnel affecté à la R&D est composé des chercheurs, des techniciens et autre personnel de soutien. En 2001, en Belgique, la répartition du personnel entre ces différentes professions était, respectivement de 57,6 %, 26,9 % et de 15,6 %. La part des chercheurs dans le personnel total est restée relativement constante ces dernières années. Par contre, la part de techniciens s'est accrue.

La majorité du personnel de R&D dispose d'un diplôme universitaire (62,1 % du personnel total de R&D). Parmi le pourcentage de personnel restant, la moitié possède un diplôme d'enseignement supérieur de type court et l'autre moitié un autre diplôme. Sur ces cinq dernières années, la proportion de diplômés de l'université s'est légèrement accrue.

Le personnel de R&D des entreprises peut être réparti par secteur d'activité. Le tableau 10 reprend, pour la Belgique, le personnel de R&D des entreprises en équivalents temps plein et en pourcentage du personnel total de R&D des entreprises pour 2001. Nous constatons que 77,3 % du personnel de R&D des entreprises provient de l'industrie manufacturière. Le secteur des services rassemble 19,6 % du total du personnel de R&D des entreprises. Nous pouvons également apercevoir que la répartition du personnel de R&D entre ces différents secteurs est, comme nous pouvions nous y attendre, très proche de la répartition des dépenses de R&D des entreprises.

TABLEAU 10 - Personnel de R&D des entreprises
en équivalents temps plein et en pourcentage du total du personnel - Belgique - 2001

Nace-Bel		en équivalents temps plein	en % du total
15-37	Industrie manufacturière	27423	77,27 %
50-74	Services marchands	6789	19,13 %
45	Construction	404	1,14 %
01+02+05	Agriculture, chasse et sylviculture	375	1,06 %
40+41	Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau	260	0,73 %
75-99	Services non marchands	178	0,50 %
10-14	Industrie extractive	60	0,17 %
Total du personnel de R&D des entreprises		35490	100 %

Source : SPP Politique scientifique.

Dans le secteur des entreprises, la branche d'activité possédant le plus grand nombre de personnel de R&D est la branche "Industrie chimique" (en 2001, 27,1 % du personnel total de R&D des entreprises) et plus particulièrement la sous-branche 24.4 "Produits pharmaceutiques" (11,5 % du personnel total). La branche "Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication" possède également beaucoup de personnel de R&D (14,5 % du total) ainsi que, dans une moindre mesure, les branches "Autres services fournis aux entreprises", "Activités informatiques", dont plus de la moitié du personnel provient de la sous-branche 72.2 "Réalisation de programmes et logiciels", et "Fabrication de machines et équipements" (entre 5 et 10 % du personnel de R&D des entreprises).

Ces branches reprises dans le top 10 du tableau 11 correspondent très logiquement aux branches du top 10 sur les dépenses de R&D des entreprises (tableau 7), à l'exception de la branche "Fabrication de machines et appareils électriques" qui apparaît en 10^{ème} position pour les dépenses (en 11^{ème} pour le personnel) et de la branche "Textiles" qui apparaît en 9^{ème} position pour le personnel (en 14^{ème} pour les dépenses).

TABLEAU 11 - Top 10 des branches d'activité possédant le plus grand nombre de personnel de R&D
- Belgique - 2001

Nace-Bel		en équivalents temps plein	en % du total
1 24	Industrie chimique	9601	27,05 %
2 32	Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication	5130	14,45 %
3 74	Autres services fournis aux entreprises	2918	8,22 %
4 72	Activités informatiques	2275	6,41 %
5 29	Fabrication de machines et équipements	2119	5,97 %
6 15	Industries alimentaires	1186	3,34 %
7 28	Travail des métaux (sauf machines & matériel)	1137	3,20 %
8 34	Construction et assemblage de véhicules automobiles, de remorques et semi-remorques	1069	3,01 %
9 17	Industrie textile	918	2,59 %
10 27	Métallurgie	913	2,57 %
Total des 10 branches		27266	76,83 %

Source : SPP Politique scientifique.

En termes de contribution à la croissance sur la période 1996-2001, ce sont les branches "Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication" (21 % de la croissance), "Activités immobilières, Location sans opérateur et Autres services fournis aux entreprises"¹ (18,6 %) et "Industrie chimique" (15,6 %) qui ont contribué le plus à la croissance du personnel de R&D dans les entreprises.

Le personnel de R&D est constitué de chercheurs, techniciens et autre personnel de soutien. Les chercheurs étant ceux qui sont à l'origine de la création de connaissances, de produits, procédés, méthodes nouveaux², il est intéressant de comparer leur répartition à travers les différentes branches avec celles des dépenses de R&D.

Dans les entreprises, la branche possédant le plus de chercheurs de R&D en 2001 est l'industrie chimique (20,1 % du total des chercheurs de R&D des entreprises) dont presque la moitié provient de l'industrie pharmaceutique. Elle est suivie par la branche "Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication" (16,8 % du total), par la branche "Autres services fournis aux entreprises" (11,6 % du total) et par la branche "Activités informatiques" (9,8 % du total).

Ces branches reprises dans le "top 10" du tableau 12 correspondent, à nouveau, très logiquement aux branches du "top 10" sur les dépenses de R&D des entreprises (tableau 7), à l'exception de la branche "Construction et assemblage de véhicules automobiles, de remorques et semi-remorques" qui apparaît en 6^{ème} position pour les dépenses et qui apparaît en 17^{ème} position pour le personnel et de la branche "Fabrication d'autres matériels de transport" qui apparaît en 8^{ème} position pour le personnel et en 11^{ème} position pour les dépenses.

TABLEAU 12 - Top 10 des branches d'activités possédant le plus grand nombre de chercheurs de R&D - Belgique - 2001

	Nace-Bel		en équivalents temps plein	en % du total
1	24	Industrie chimique	3614	20,09 %
2	32	Fabrication d'équipements de radio, télévision et communication	3014	16,75 %
3	74	Autres services fournis aux entreprises	2085	11,59 %
4	72	Activités informatiques	1755	9,75 %
5	29	Fabrication de machines et équipements	1091	6,06 %
6	15	Industries alimentaires	611	3,40 %
7	31	Fabrication de machines et appareils électriques	550	3,06 %
8	35	Fabrication d'autres matériels de transport	522	2,90 %
9	28	Travail des métaux	459	2,55 %
10	27	Métallurgie	452	2,51 %
Total des 10 branches			14153	78,67 %

Source : SPP Politique scientifique.

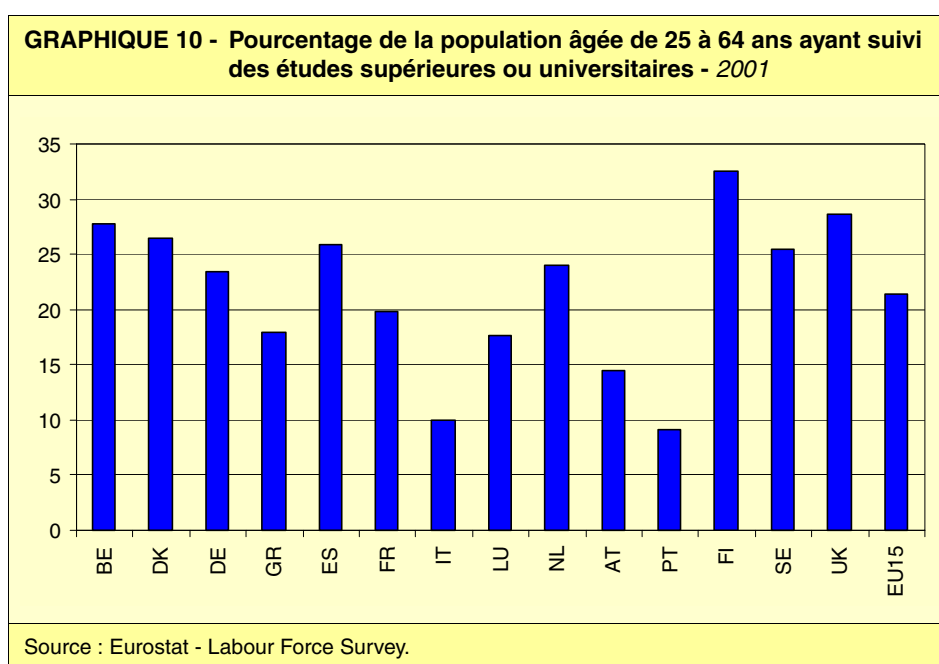
1. Cette division correspond à la somme des branches 70, 71 et 74. Le pourcentage indiqué est essentiellement expliqué par la branche 74, toutefois, la disponibilité des données ne permet pas de séparer les trois branches.
2. OCDE (2002).

2. Les ressources humaines en sciences et technologie

Les ressources humaines constituant un élément central dans la R&D et l'innovation, il est fondamental de disposer d'un capital humain hautement qualifié.

En Belgique, en 2001, 27,6 % de la population âgée de 25 à 64 ans a suivi des études supérieures ou universitaires. Ce résultat est largement supérieur à la moyenne européenne (20,8 %) et supérieur aux taux observés dans tous les Etats-membres de l'Union européenne, à l'exception de la Finlande (32,3 %) et du Royaume-Uni (28,7 %) (voir graphique 10).

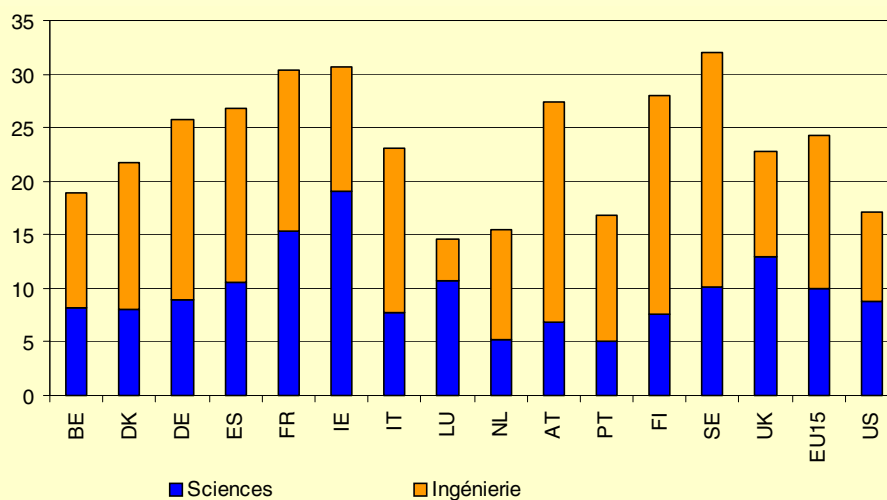
Pendant, sur ces 5 dernières années, le nombre de diplômés du supérieur ou de l'université (parmi la population âgée de 25 à 64 ans) s'est accru en Belgique à un taux inférieur à la moyenne européenne.



Parmi les diplômés de l'enseignement supérieur ou universitaire, les scientifiques et ingénieurs jouent un rôle important car ils sont probablement ceux qui contribuent le plus à la recherche et à l'innovation. En Belgique, en 2001, les nouveaux diplômés en sciences et ingénieurs représentent 18,9 % du total des nouveaux diplômés de l'enseignement supérieur ou universitaire, ce qui est inférieur à la moyenne européenne (24,3 %) et aux pourcentages observés dans la majorité des Etats-membres (voir graphique 11). Notons qu'en Suède, en France et en Irlande, la proportion de nouveaux diplômés en sciences et ingénieurs dépasse 30 % du total des nouveaux diplômés de l'enseignement supérieur ou universitaire. Toutefois, la performance de la France doit être nuancée. En effet, les Instituts Universitaires de Technologie (IUT) (études post secondaires de 2 ou 3 ans) sont considérés, dans ce pays, comme enseignement supérieur alors qu'ils ne sont pas considérés comme tel dans les autres pays.

C'est dans le domaine de l'ingénierie que la Belgique présente le plus de retard par rapport à la moyenne européenne (10,7 % du total des diplômés de l'enseignement supérieur ou universitaire en Belgique contre 14,3 % en moyenne en Europe).

GRAPHIQUE 11 - Nouveaux diplômés en sciences et ingénieurs^a
(en % du total des diplômés de l'enseignement supérieur ou universitaire) - 2001*



Source : Eurostat - Education statistics.

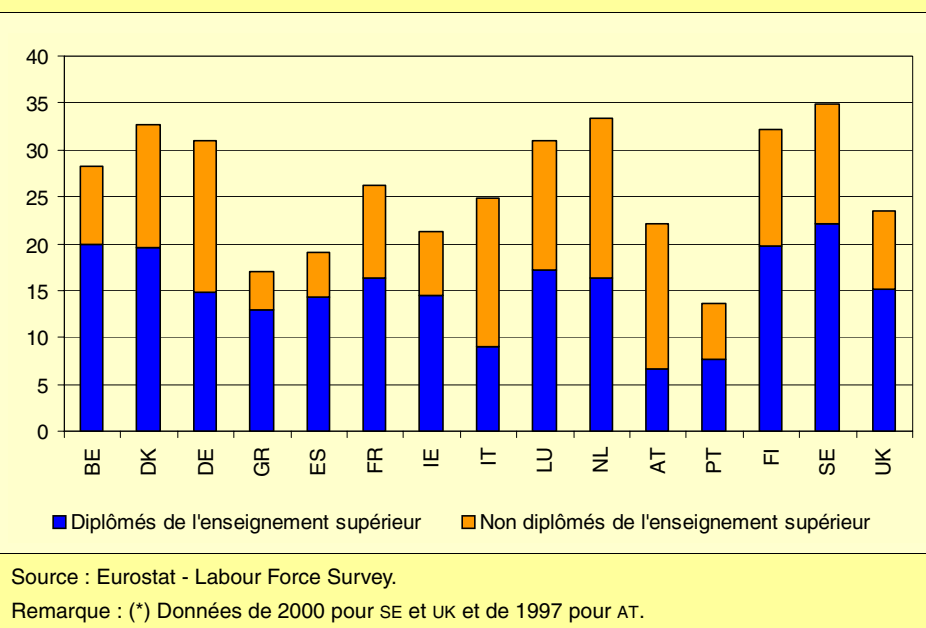
Remarques :

- (*) Données de 2000 pour DK, FR, IT, LU, FI et US.
- En France, les Instituts Universitaires de Technologie (IUT) (études post secondaires de 2 ou 3 ans) sont considérés comme enseignement supérieur alors qu'ils ne sont pas considérés comme tel dans les autres pays.

a. Les sciences et ingénierie comprennent : Sciences de la vie, sciences physiques, mathématiques et statistiques, sciences informatiques, ingénierie et techniques apparentées, industrie de transformation et de traitement, architecture et bâtiment (domaines d'éducation 42, 44, 46, 48, 52, 54 et 58 de la CITE 97) (niveaux d'enseignement 5 et 6 de la CITE 97).

Les ressources humaines qui exercent une profession scientifique et technique atteignent, en Belgique, en 2001, 28,2 % de la population active (parmi les 15 ans et plus). Ce résultat est inférieur aux taux observés en Suède (34,9 %), aux Pays-Bas (33,3 %), au Danemark (32,7 %), en Finlande (32,1 %), au Luxembourg (31 %) et en Allemagne (30,9 %) (voir graphique 12). En Belgique, 70,8 % de ces ressources humaine sont diplômées de l'enseignement supérieur ou universitaire, ce qui est supérieur à la proportion observée dans tous les pays, à l'exception de l'Espagne et de la Grèce. Ce qui signifie qu'en Belgique, les activités de sciences et technologie sont généralement réalisées par des gens avec des qualifications pointues. Ceci pourrait, en partie, s'expliquer par le fait que la Belgique possède un taux de diplômés du supérieur élevé par rapport à la moyenne européenne.

GRAPHIQUE 12 - Ressources humaines en sciences et technologie exerçant une profession scientifique et technique
en pourcentage de la population active (parmi les 15 ans et plus) - 2001

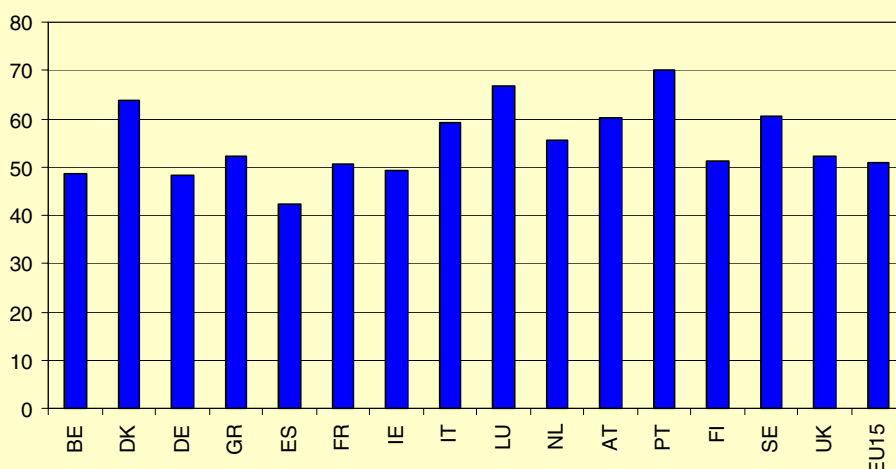


La valorisation des compétences humaines disponibles peut se mesurer par la proportion de la population exerçant une profession dans le domaine des sciences et de la technologie. En Belgique, en 2001, 48,4 % des personnes titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur ou universitaire exerce une profession dans le domaine des sciences et de la technologie. Ce chiffre est légèrement inférieur à la moyenne européenne (50,9 %¹) et aux pourcentages observés dans la majorité des Etats-membres de l'Union européenne. Ce qui signifie qu'en Belgique, les compétences disponibles ne sont pas suffisamment valorisées.

Le problème est encore plus marqué parmi les personnes ne disposant pas d'un diplôme de l'enseignement supérieur ou universitaire. En effet, en Belgique, 5,3 %² seulement des personnes ne disposant pas d'un diplôme de l'enseignement supérieur ou universitaire sont impliquées dans des activités de sciences et technologie, ce qui est largement inférieur à la moyenne européenne (8,4 %³) et aux taux observés dans la majorité des Etats-membres.

1. Moyenne européenne calculée sans l'Autriche et avec des données de 2000 pour la Suède et le Royaume-Uni.
2. Les données sur les RHST correspondent au deuxième quadrimestre alors que celles sur la population par niveau d'étude utilisées pour le calcul correspondent à une moyenne annuelle. La population de référence est les 15 ans et plus.
3. Moyenne européenne calculée sans l'Autriche et avec des données de 2000 pour la Suède et le Royaume-Uni.

GRAPHIQUE 13 - Pourcentage des titulaires d'un diplôme de l'enseignement supérieur ou universitaire exerçant une profession dans le domaine des sciences et de la technologie - 2001*



Source : Eurostat - Labour Force Survey.

Remarque : (*) Données de 2000 pour SE, UK ; et de 1997 pour AT.

C. La formation permanente et la formation professionnelle

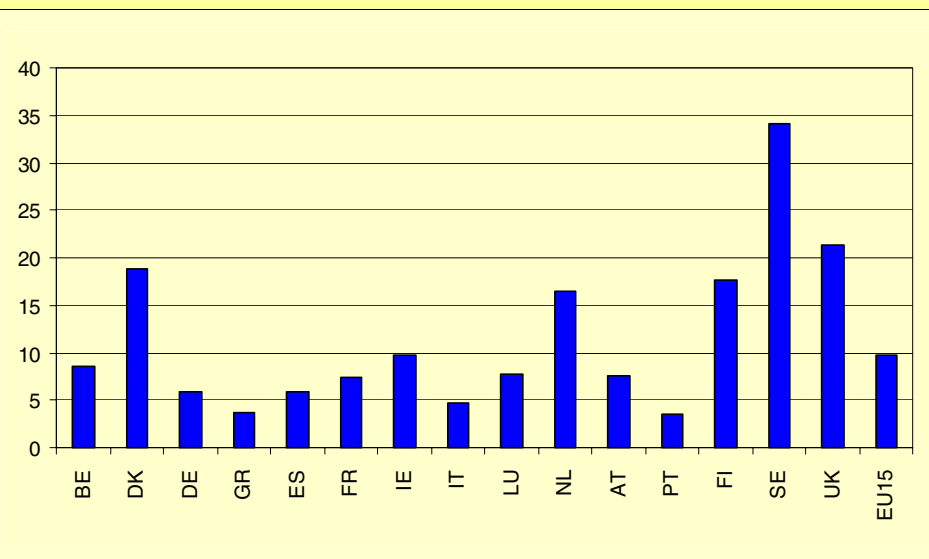
Dans un contexte où l'évolution technologique est de plus en plus rapide et s'impose partout, il est essentiel que l'apprentissage se poursuive tout au long de la vie. La formation permanente permet aux ressources humaines d'actualiser et de développer constamment leurs compétences et aptitudes afin d'être capable, notamment, d'assimiler les nouvelles technologies et de répondre aux besoins du marché du travail.

1. La formation permanente

L'Union européenne, consciente du rôle central joué par l'éducation et la formation tout au long de la vie dans la réalisation de l'objectif de Lisbonne¹, a adopté, en mai 2003, l'objectif d'atteindre, d'ici 2010, un taux moyen de participation à l'éducation et à la formation tout au long de la vie dans l'Union, d'au moins 12,5 % de la population adulte en âge de travailler. Ce taux correspond au pourcentage de la population âgée de 25 à 64 ans qui a participé à au moins une action de formation² au cours des quatre semaines précédant l'enquête. En Belgique, ce taux atteint, en 2003, 8,5 %, ce qui est inférieur à la moyenne européenne (9,7 %) et largement inférieur aux pays les plus performants en la matière, à savoir la Suède (34,2 %), le Royaume-Uni (21,3 %), le Danemark (18,9 %), la Finlande (17,6 %) et les Pays-Bas (16,5 %) (voir graphique 14).

1. Commission européenne, "Education et formation 2010" L'urgence des réformes pour réussir la stratégie de Lisbonne (COM(2003) 685 final).
2. La formation est définie comme "toute activité d'apprentissage utile, formelle ou informelle, s'inscrivant dans un processus permanent, destinée à améliorer les connaissances, les aptitudes et compétences". Elle ne se limite donc pas à la formation organisée dans le cadre d'un emploi.

GRAPHIQUE 14 - Participation à la formation permanente²
(en % de la classe d'âge 25-64 ans) – 2003



Source : Eurostat, Labour Force Survey.

Remarques : - Valeurs provisoires pour LU et AT.

- Pour la France, l'indicateur correspond au % de la population âgée de 25 à 64 ans ayant participé à au moins une action de formation au cours de la semaine précédant l'enquête.

2. La formation professionnelle

a. Les enquêtes européennes CVTS

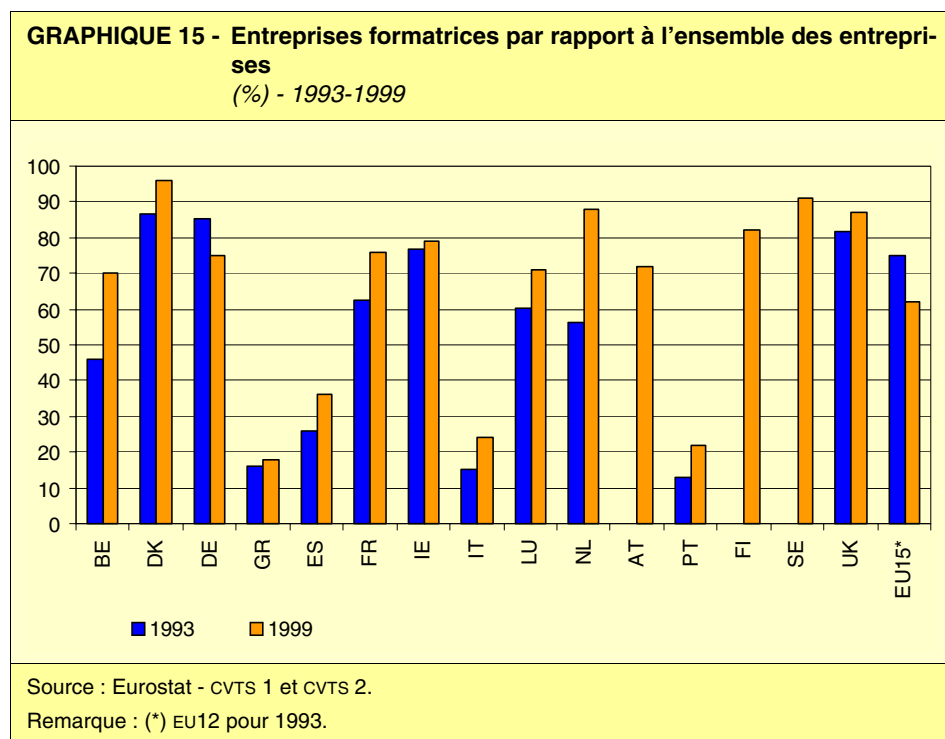
La formation professionnelle continue au sein des entreprises est un des principaux moyens pour assurer une formation tout au long de la vie aux ressources humaines.

La formation professionnelle continue consiste en des mesures et des activités de formation financées entièrement ou partiellement financées par les entreprises au profit des membres du personnel qu'elles emploient sur la base d'un contrat de travail. (Commission européenne (2002b))

Les données relatives à la formation professionnelle continue proviennent de deux enquêtes européennes (CVTS 1 et CVTS 2) organisées par la Commission européenne et qui portent sur les années 1993 et 1999. Ces enquêtes ne concernent que les entreprises de dix employés ou plus.

En 1999, en Belgique, 70 % des entreprises ont fourni des formations professionnelles continues, ce qui est supérieur à la moyenne européenne (62 %), mais inférieur aux pourcentages observés dans 10 Etats-membres (voir graphique 15). Au Danemark, en Suède, au Royaume-Uni et aux Pays-Bas, la formation professionnelle est déjà bien ancrée puisque presque la totalité des entreprises y offrent des formations professionnelles continues. Dans tous les pays, la proportion d'entreprises formatrices augmente avec la taille des entreprises.

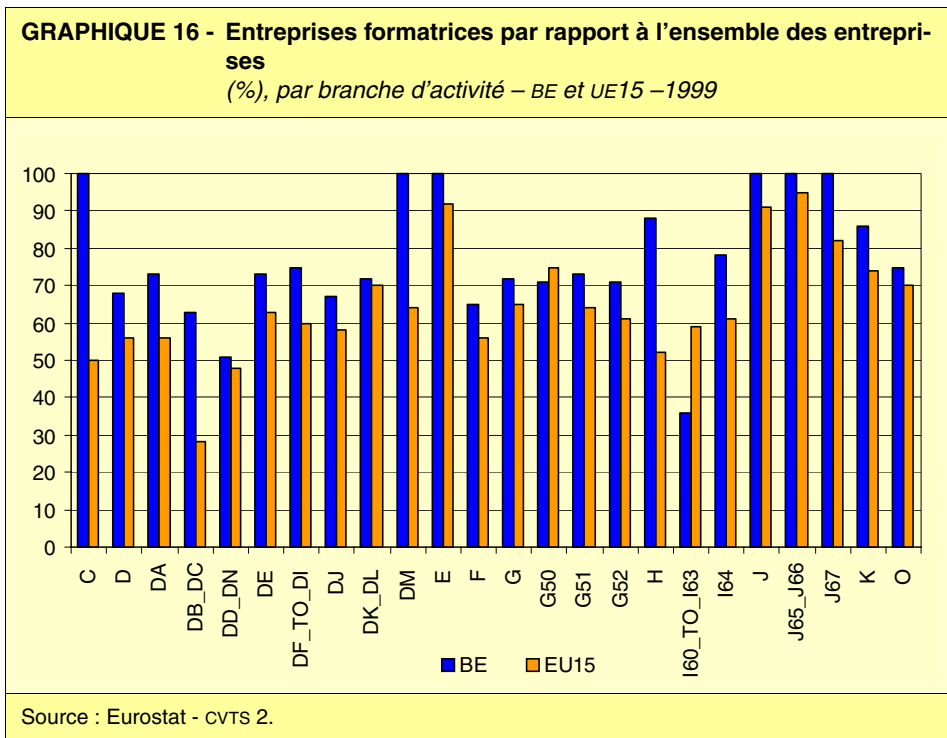
Depuis 1993, le nombre d'entreprises formatrices a fortement augmenté en Belgique comparativement aux autres pays (+24 points de pourcentage par rapport à 1993). Il a également fortement augmenté aux Pays-Bas (+32 points de pourcentage).



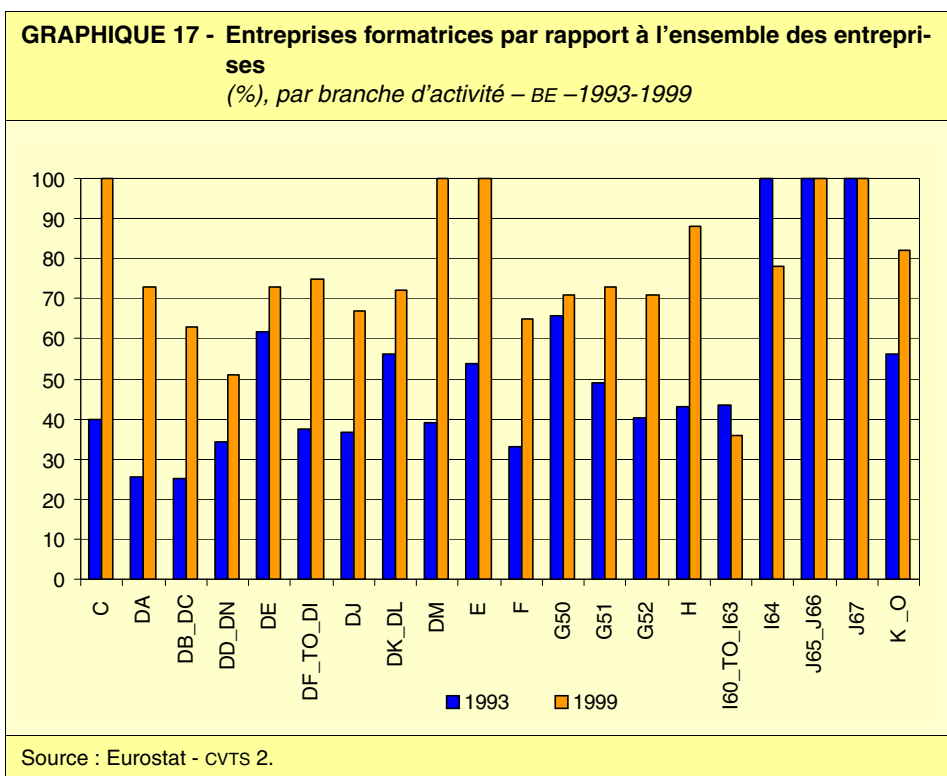
Le graphique 16, ci-dessous, reprend, pour toutes les sections et divisions de la nomenclature Nace-Bel disponibles¹, le pourcentage des entreprises fournissant des formations professionnelles continues par rapport au total des entreprises en Belgique et dans l'Union européenne, en 1999. Les branches d'activité dans lesquelles, en Belgique, 100 % des entreprises proposent des formations professionnelles continues sont : l'"Industrie extractive", la "Fabrication de matériel de transport", la "Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau" et les "Activités financières". Dans cette dernière section, 100 % des entreprises offraient déjà des formations en 1993.

Nous pouvons également constater que dans presque toutes les branches d'activité reprises, la Belgique enregistre un taux d'entreprises formatrices supérieur à la moyenne européenne.

1. Les sections et divisions de la nomenclature Nace-Bel disponibles pour les données sur la formation professionnelle continue sont fournies en annexe 2.



Depuis 1993, certaines branches d'activité ont connu une forte augmentation du nombre d'entreprises offrant des formations professionnelles continues. Ainsi, comme le montre le graphique 17, les branches "Industries agricoles et alimentaires", "Fabrication de matériel de transport", "Industries textiles et habillement ; Industries du cuir et de la chaussure", "Industrie extractive" et "Hôtels et restaurants" ont connu une croissance supérieure à 100 % sur la période.



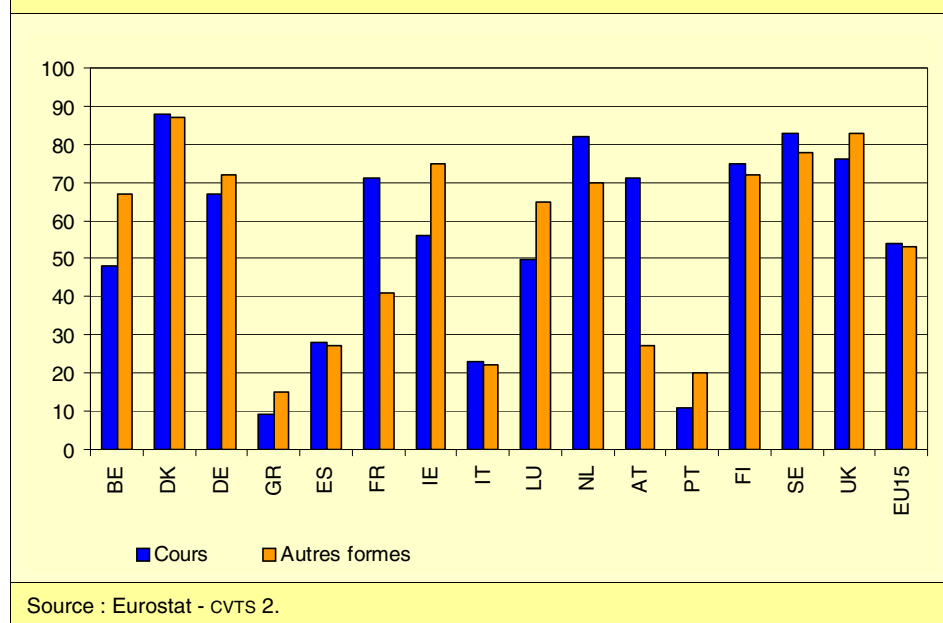
Parmi les entreprises offrant une formation professionnelle continue, on peut distinguer celles fournissant des cours de formation professionnelle continue et celles fournissant d'autres formes, plus informelles, de formation professionnelle continue. Les cours de formation professionnelle continue sont des événements conçus uniquement dans le but de dispenser une formation ou un enseignement professionnel. Ils se déroulent sur un lieu différent du lieu de travail (classe, centre de formation, ...).

Les autres formes, plus informelles, de formation professionnelle continue regroupent:

- Périodes planifiées de formation, d'initiation et d'entraînement sur le lieu de travail, pour lesquels les outils de travail habituels sont utilisés directement sur le lieu de travail ou en situation de travail ;
- Apprentissage planifié à travers la rotation des postes, les programmes d'échanges ou les détachements ;
- Participation à des cercles d'apprentissage ou de qualité ;
- Auto formation (par des cassettes audio-vidéo, cours par correspondance,...) ;
- Réunions d'information : participation à des conférences, ateliers et séminaires¹.

En Belgique, presque la moitié des entreprises proposent des cours de formation professionnelle continue, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne européenne et aux taux observés dans la majorité des Etats-membres (voir graphique 18). Toutefois, en Belgique, deux tiers des entreprises organisent d'autres formes de formation, ce qui est supérieur à la moyenne européenne et aux taux observés dans la moitié des Etats-membres.

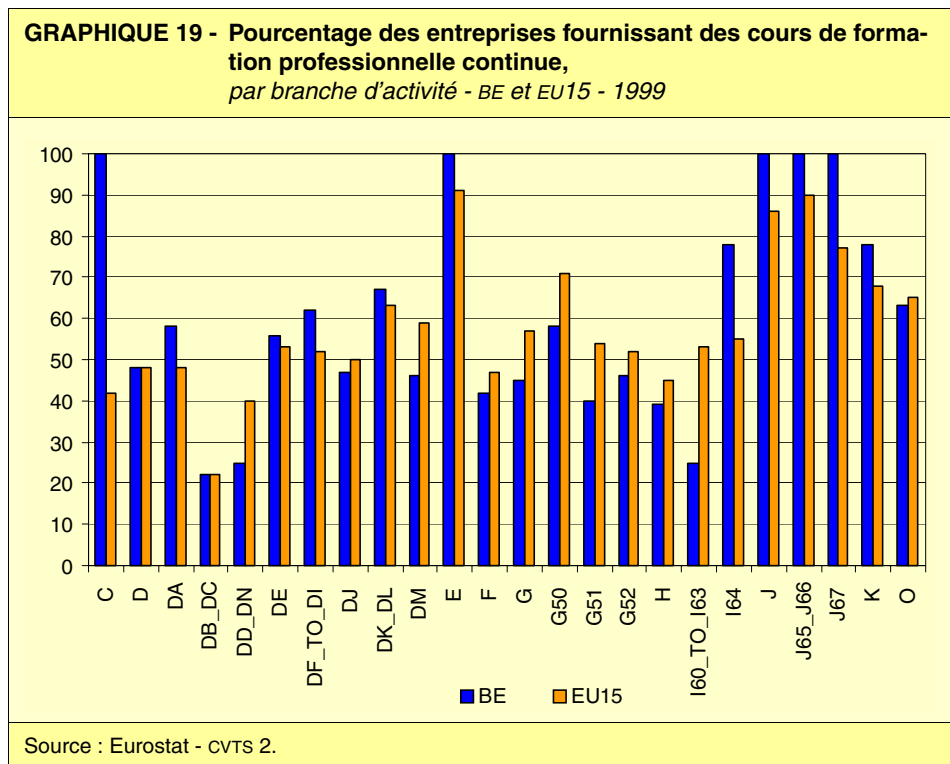
GRAPHIQUE 18 - Entreprises formatrices par rapport à l'ensemble des entreprises, par type de formation (%) - 1999



1. Commission européenne (2002b).

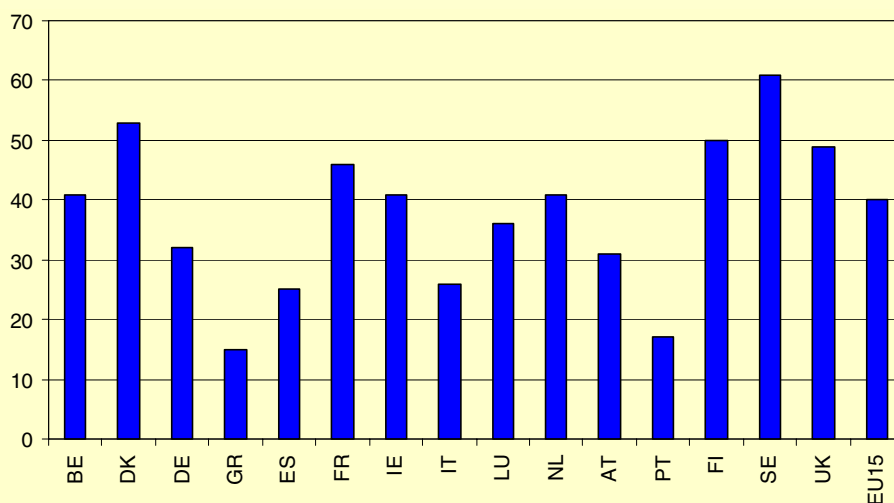
En Belgique, dans les branches d'activité où toutes les entreprises fournissent toutes formes de formation professionnelle continue, les entreprises fournissent toutes des cours de formation professionnelle continue, à l'exception de la branche "Fabrication de matériel de transport" (voir graphique 19). Ce qui signifie que les branches d'activité dans lesquelles, en Belgique, 100 % des entreprises proposent des cours de formation professionnelle continue sont : l'"Industrie extractive", la "Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau" et les "Activités financières". Notons que les branches "Postes et télécommunications" et "Immobilier, location et services aux entreprises" enregistrent également un pourcentage élevé d'entreprises fournissant des cours de formation.

Les branches dans lesquelles la Belgique a un retard significatif par rapport à la moyenne européenne sont les branches "Travail du bois et fabrication d'articles en bois ; Autres industries manufacturières", "Fabrication de matériel de transport", "Construction", "Commerce de gros et de détail ; réparation de véhicules automobiles et d'articles domestiques", "Hôtels et restaurants" et "Transports terrestres, par eau, aériens ; Services auxiliaires des transports".



Un taux élevé d'entreprises formatrices au sein d'un pays n'est pas un indicateur suffisant pour juger de l'ampleur des formations professionnelles. Il faut également prendre en compte le pourcentage des travailleurs participant à des cours ainsi que le temps consacré par an aux cours de formation professionnelle.

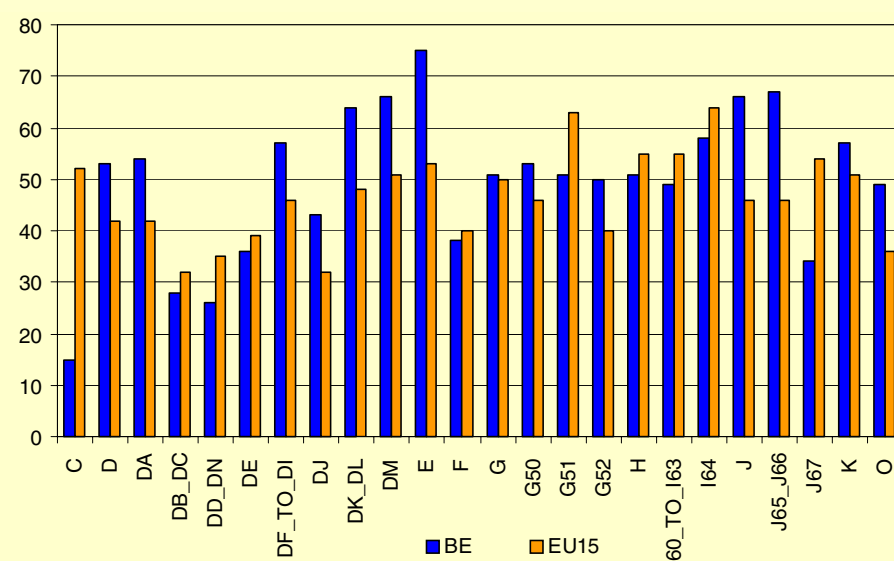
En Belgique, le pourcentage des effectifs (ensemble des entreprises) participant à des cours de formation professionnelle continue est équivalent à la moyenne européenne, mais inférieur aux pourcentages observés dans les pays nordiques, au Royaume-Uni et en France, comme l'illustre le graphique 20.

GRAPHIQUE 20 - Pourcentage des effectifs (ensemble des entreprises) participant à des cours de formation professionnelle continue - 1999

Source : Eurostat - CVTS 2.

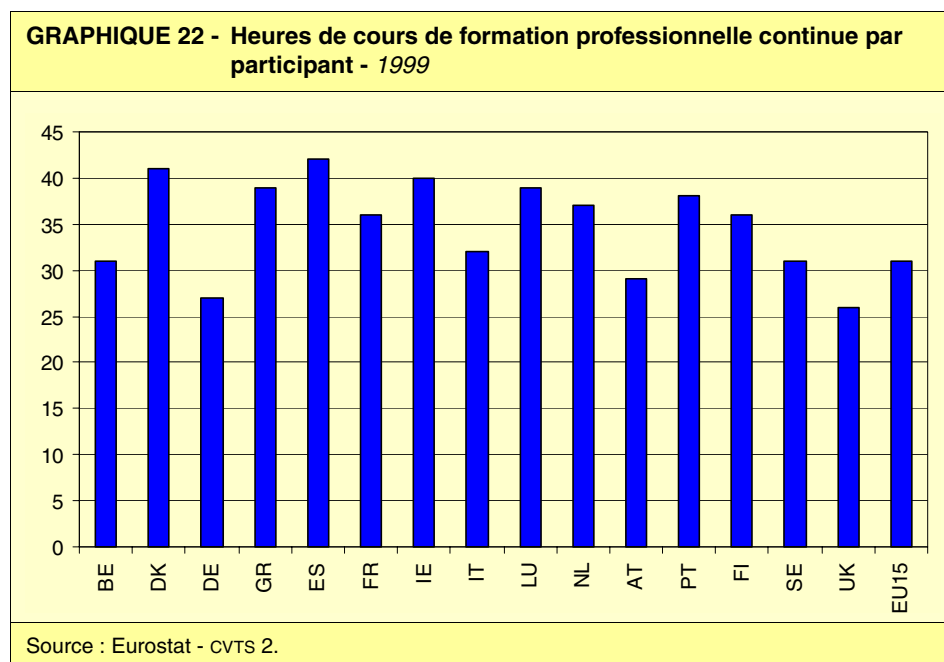
Le graphique 21 fournit pour la Belgique et pour l'Union européenne, le taux de participation aux cours de formation professionnelle continue dans l'ensemble des entreprises, par branche d'activité. En Belgique, les cinq branches avec les taux de participation les plus élevés sont les branches : "Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau", "Intermédiation financière; assurance", "Fabrication de machines et équipements; fabrication d'équipements électriques et électroniques", "Fabrication de matériel de transport" et "Postes et télécommunications".

Les branches "Industries extractives", "Travail du bois et fabrication d'articles en bois; autres industries manufacturières", "Commerce de gros et intermédiaires du commerce", "Hôtels et restaurants", "Transports terrestres, par eau, aériens ; services auxiliaires des transports" et "Auxiliaires financiers et d'assurance" présentent, en Belgique, un retard relativement important par rapport à la moyenne européenne.

GRAPHIQUE 21 - Pourcentage des effectifs (ensemble des entreprises) participant à des cours de formation professionnelle continue par branche d'activité - BE et EU15 - 1999

Source : Eurostat - CVTS 2.

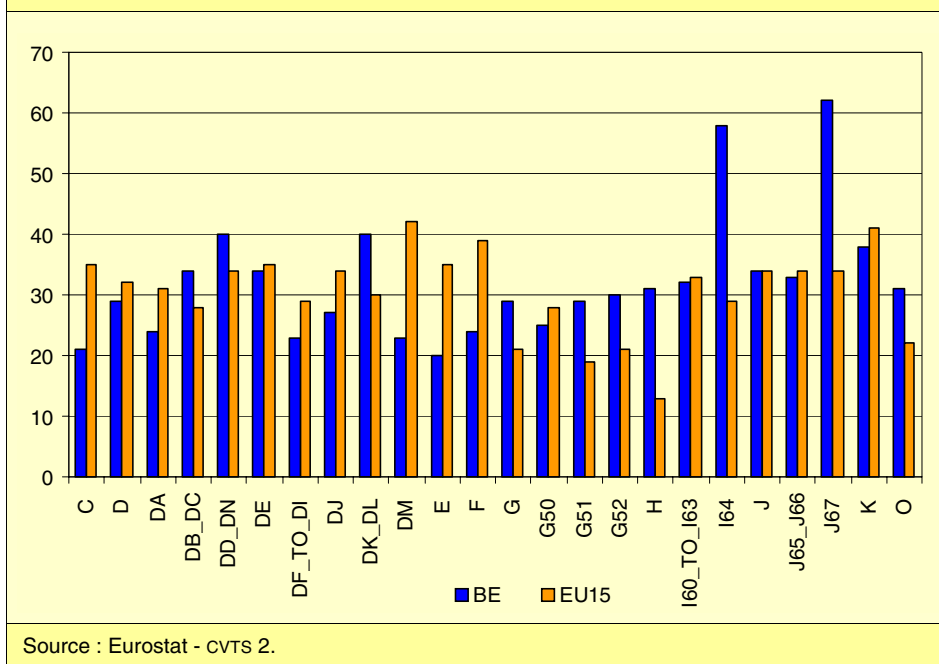
Le nombre d'heures de cours de formation professionnelle continue par participant en 1999, en Belgique est équivalent à la moyenne européenne (31 heures), mais inférieur au nombre d'heures dans la plupart des Etats-membres (voir graphique 22).



Les heures de cours de formation professionnelle continue par participant en 1999 diffèrent d'une branche à l'autre, comme l'illustre le graphique 24. Certaines branches accordent plus de 50 heures de cours par participant : "Auxiliaires financiers et d'assurance" (62 heures) et "Postes et télécommunications" (58 heures) ; ce qui est très élevé par rapport à la moyenne européenne dans ces branches. Les branches "Travail du bois et fabrication d'articles en bois ; autres industries manufacturières" et "Fabrication de machines et équipements ; fabrication d'équipements électriques et électroniques" offrent également beaucoup d'heures par participant (40 heures).

Les branches "Industries extractives", "Fabrication de matériel de transport", "Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau" et "Construction" ont, en Belgique un retard important en termes d'heures de cours par participant par rapport à la moyenne européenne.

GRAPHIQUE 23 - Heures de cours de formation professionnelle continue par participant, par branche d'activité - BE et UE15 - 1999



Dans l'ensemble des branches couvertes par la formation professionnelle continue en Belgique, 29 % des heures de cours de formation concernent l'ingénierie et la fabrication. La part des heures portant sur ce thème est particulièrement élevée dans les industries extractives (63 %) et particulièrement faible dans la branche des postes et télécommunications (1 %). 16 % des heures de cours sont consacrées à l'informatique, le traitement des données et la bureautique. Cette part est élevée dans la production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau (30 %) et particulièrement faible dans les industries extractives (1 %). 12 % des heures de cours sont utilisées pour le thème "compétences personnelles et monde du travail"¹. Cette part est particulièrement élevée dans les postes et télécommunication (31 %) et particulièrement faible dans le travail du bois et autres industries manufacturières (1 %).

En Belgique, parmi les entreprises qui fournissent d'autres formes de formation professionnelle continue, 83 % organisent des formations professionnelles continues en situation de travail (périodes planifiées de formation, d'initiation et d'entraînement sur le lieu de travail, pour lesquels les outils de travail habituels sont utilisés directement sur le lieu de travail ou en situation de travail²). Cette proportion varie d'une branche à l'autre et atteint 100 % dans les branches : "Industries extractives", "Fabrication de matériel de transport", "Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau", "Postes et télécommunications" et "Auxiliaires financiers et d'assurance". Parmi les entreprises fournissant d'autres formes de formation, 47 % organisent des formations continues dans le cadre de conférences, d'ateliers, de cours et séminaires. Cette part atteint 100 % dans la branche "Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau", 98 % dans la

1. Les "Compétences personnelles" reprennent les formations sur la gestion du temps, la communication, l'expression orale,....mais pas les langues. Le "Monde du travail" regroupe les formations sur l'entreprise et son organisation, les besoins des clients, la gestion de la qualité,....
2. Commission européenne, Statistiques sociales européennes – Enquête sur la formation professionnelle continue (CVTS), 2002.

branche "Activités financières" et 99 % dans la division J65_J66 "Intermédiation financière ; assurance". Les rotations de postes, mobilité ou détachement sont organisés par 43 % des entreprises fournissant d'autres formes de formation. Toutes les entreprises dans la production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau fournissant d'autres formes de formation, organisent ce type de formation. Enfin, 28 % des entreprises optent pour les cercles d'enseignement/de qualité et 22 % pour l'auto formation.

b. Les bilans sociaux

La formation dans les entreprises en Belgique peut également être appréhendée par les bilans sociaux. Les données disponibles ont l'avantage d'être beaucoup plus récentes que celles issues des enquêtes européennes CVTS. En théorie, seule la formation formelle est prise en compte dans les bilans sociaux, toutefois, il est possible que certaines entreprises prennent également en compte des formations informelles (tutorat, autoformation, etc).

Les bilans sociaux révèlent qu'en 2002, 10,9 % des entreprises¹ ont proposé des formations. La part d'entreprises formatrices augmente considérablement avec la taille des entreprises : 5,9 % dans les petites entreprises (jusqu'à 50 équivalents temps plein ou ETP), 55,6 % dans les moyennes (plus de 50 jusqu'à 250 EPT) et 86,7 % dans les grandes entreprises (plus de 250 EPT). Le taux de participation à la formation atteint 39,9 % de l'effectif total. Ce taux augmente également considérablement avec la taille des entreprises : 7 % dans les petites entreprises, 32 % dans les moyennes et 58,7 % dans les grandes. Les heures de formation atteignent 0,90 % du total des heures prestées (de 0,15 % pour les petites entreprises à 1,38 % pour les grandes).

Afin de stimuler la formation professionnelle, les partenaires sociaux se sont fixé, dans l'accord interprofessionnel signé en 1998, l'objectif d'accroître les efforts de formation dans les entreprises afin d'atteindre, en 2004 un coût de formation équivalent à 1,9 % de la masse salariale. Cet objectif a été réaffirmé lors de la Conférence pour l'emploi, en 2003, réunissant les partenaires sociaux fédéraux, le gouvernement fédéral et les gouvernements des entités fédérées. En 2002, le coût de la formation atteint 1,36 % des frais de personnel, soit une légère diminution par rapport à 2001 (diminution de 0,04 point de pourcentage).

La formation professionnelle apparaît plus développées dans certaines branches d'activité. Les branches "électricité, gaz et eau", "transports, entreposage et communications" et "activités financières" enregistrent un taux de participation supérieur à 50 %. Elles consacrent également plus de 1,9 % des frais de personnel à la formation. Ces branches apparaissent également comme des branches intensives en formation dans l'enquête européenne CVTS 2.

1. Les chiffres sont calculés à partir d'une population réduite d'entreprises ayant déposé un bilan social au 1^{er} septembre 2003, pour 2001 et 2002, bilan qui a également satisfait à des critères de qualité (voir l'article de Heuse P., Stinglhamber P., Delhez Ph., Le bilan social 2002).

D. La productivité scientifique et technologique de la R&D

1. Les brevets

L'impact de la R&D sur l'activité économique et sur la croissance est souvent subordonné à la capacité de valorisation des connaissances créées, sous la forme d'un nouveau produit ou d'un nouveau processus de production. C'est pourquoi le nombre de brevets est retenu comme un des indicateurs de productivité de l'innovation et de la R&D.

Cet indicateur pose toutefois certains problèmes qu'il faut garder à l'esprit lorsqu'on traite des données sur les brevets : (1) toutes les inventions et innovations ne sont pas brevetées¹ ; ce qui peut entraîner une sous-estimation des inventions dans certains secteurs ; (2) tous les brevets ne débouchent pas sur une réussite commerciale ; (3) la création non formelle de connaissance n'est pas prise en considération ; (4) les demandes de brevets varient selon les secteurs d'activité et les pays ; (5) le coût élevé d'introduction d'un brevet peut inciter les PME à ne pas breveter leurs inventions ou innovations ; (6) le lieu de dépôt d'un brevet peut différer du lieu où a été exécutée la R&D.

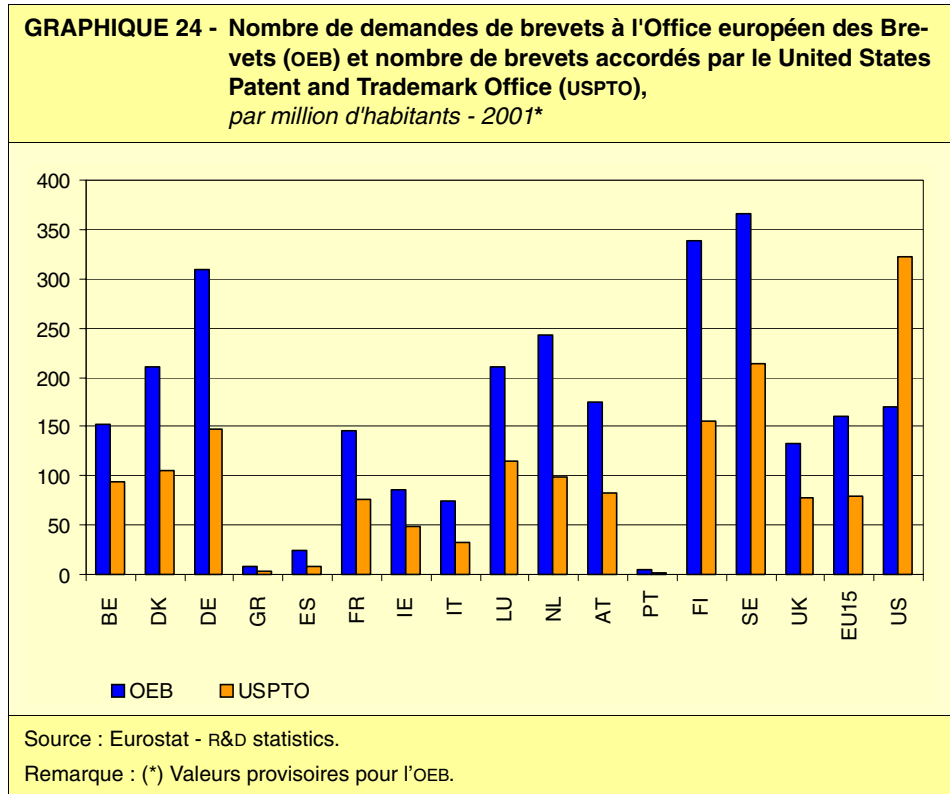
Le graphique 24 reprend le nombre de demandes de brevets auprès de l'OEB (l'Office européen des brevets) et le nombre de brevets accordés par l'USPTO (United States Patent and Trademark Office), par million d'habitants en 2001. Il apparaît qu'en Belgique, le nombre de demandes déposées auprès de l'OEB est très légèrement inférieur à la moyenne européenne (151,8 demandes par million d'habitants en Belgique contre 161,1 dans l'Union européenne) et inférieur aux demandes déposées par la moitié des autres pays membres de l'Union européenne et par les Etats-Unis. Par contre, la performance belge est très en dessous de celles des pays les plus actifs dans ce domaine (Suède, Finlande et Allemagne).

Il est intéressant de constater que la Suède et la Finlande sont également les deux pays les plus actifs en matière de R&D. Bien que ces deux pays soient suivis dans les deux cas par l'Allemagne, l'Allemagne surpasse davantage la moyenne européenne dans le cas des brevets que dans le cas des dépenses de R&D. Dans ce pays, les autorités nationales et régionales encouragent activement le dépôt de brevets. De plus, les professeurs et chercheurs universitaires ont la propriété intellectuelle totale de leurs découvertes, ce qui pourrait également expliquer le nombre élevé de dépôts de brevets dans ce pays. Ceci est également le cas en Finlande et en Suède.

Concernant les brevets octroyés par l'USPTO, la Belgique se situe légèrement au-dessus de la moyenne européenne (93,3 brevets par million d'habitants en Belgique, contre 80,1 dans l'Union européenne), ce qui pourrait s'expliquer par l'importance de la R&D exécutée en Belgique et financée par l'étranger. Par contre, la Belgique se situe en dessous du nombre de brevets accordés dans 6 des Etats-membres. A nouveau, la Belgique est assez loin des pays européens les plus performants, même si l'écart entre eux est moins marqué que pour l'indicateur

1. D'autres stratégies peuvent être le secret, l'apparition rapide sur le marché ou les droits d'auteurs. C'est le cas notamment dans le domaine de la défense qui constitue un domaine important en matière de R&D et d'innovation dans certains pays, contrairement à la Belgique (voir la partie sur les crédits budgétaires publics de R&D).

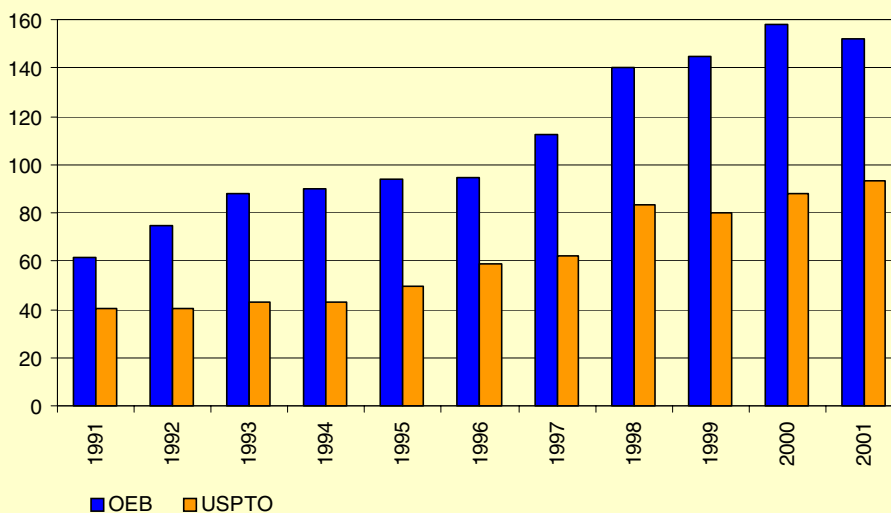
précédent. Les trois pays européens en tête sont toujours la Suède, la Finlande et l'Allemagne.



Les demandes belges de brevets, auprès des deux principaux offices de brevets dans le monde ont fortement progressé ces dernières années, malgré une légère baisse en 2001 (voir graphique 25). Les demandes déposées auprès de l'OEB par million d'habitants ont augmenté, en moyenne, de 10 % par an sur la période 1996-2001. Quant au nombre de brevets accordés par l'USPTO, il s'est accru de 9,6 % en moyenne par an sur cette même période. Toutefois, ces croissances se révèlent légèrement inférieures à celles observées en moyenne dans l'Union européenne. Les brevets se sont, en effet, fortement accrus dans la plupart des pays, suite à des transformations dans les processus d'innovation et dans les régimes des brevets. Les processus d'innovation sont devenus plus compétitifs, plus globalisés et davantage basés sur la coopération, ce qui a entraîné une augmentation des demandes de brevets. De plus, les progrès scientifiques dans la technologie ont provoqué de nouvelles innovations et l'utilisation des brevets dans ce domaine a joué un rôle important dans le développement des transactions entre acteurs. Les régimes des brevets ont subi également des changements importants : de nouveaux types d'inventions (logiciels, génétiques, méthodes commerciales) ont été considérés comme brevetables, la protection des droits attachés aux brevets a été renforcée, les procédures de demandes d'enregistrement sont devenues plus flexibles et moins coûteuses¹.

1. OCDE (2004a) et OCDE (2004b).

GRAPHIQUE 25 - Nombre de demandes de brevets à l'Office européen des Brevets (OEB) et nombre de brevets accordés par le United States Patent and Trademark Office (USPTO), par million d'habitants - Belgique



Source : Eurostat - R&D statistics.

Remarque : Valeurs provisoires en 2001 pour l'OEB.

Les données sur les demandes de brevets déposées auprès de l'OEB peuvent être décomposées en différentes sections et classes selon la Classification internationale des brevets (CIB) exposée au tableau 13.

TABLEAU 13 - Les sections de la Classification internationale des brevets (CIB)

Section A	Nécessités courantes de la vie (activités rurales, alimentation, tabac, objets personnels ou ménagers, santé, sauvegarde, amusements)
Section B	Techniques industrielles diverses ; transports
Section C	Chimie ; métallurgie
Section D	Textiles, papier
Section E	Constructions fixes
Section F	Mécanique ; éclairage ; chauffage ; armement ; sautage
Section G	Physique
Section H	Electricité

Le tableau 14 reprend le Top 3 des sections globalisant le plus grand nombre de demandes de brevets déposées auprès de l'OEB (par million d'habitants), en Belgique et dans les principaux pays voisins, en 2001. Par rapport aux pays voisins, la Belgique semble déposer un nombre particulièrement élevé de demandes de brevets dans le domaine de la chimie et de la métallurgie. Cette section n'apparaît d'ailleurs pas dans le "top 3" de la moyenne européenne. En réalité, 94 % des demandes de brevets de cette section proviennent, en 2001, de classes de chimie. Dans les classes de chimie, celles qui génèrent le plus grand nombre de demandes de brevets sont les classes : "Composés macromoléculaires organiques" (13,2 demandes); "Chimie organique" (9,2 demandes); "Biochimie, bière, spiritueux, vin, vinaigre, microbiologie, enzymologie, techniques de mutation ou de génétique"

(5,1 demandes); "Colorants, peintures, produits à polir,..." (4,6 demandes) et "Huiles, graisses, matières grasses,..." (4,5 demandes).

Pour rappel, c'est également dans le domaine de la chimie que les dépenses de R&D des entreprises sont les plus élevées.

Les demandes de brevets dans les techniques industrielles diverses et transports (28,1 demandes par million d'habitants en 2001) apparaissent, en Belgique, en 2^{ème} position. Elles se situent néanmoins, légèrement en dessous de la moyenne européenne. Dans cette section, la classe "Véhicules en général" (5,4 demandes) comptabilise le plus grand nombre de demandes de brevets.

Enfin, la section des nécessités courantes de la vie occupe, en Belgique la 3^{ème} position. Toutefois, le nombre de dépôts de brevets reste, dans ce domaine, légèrement inférieur à la moyenne européenne. La classe "Sciences médicale ou vétérinaire ; hygiène¹" (14 demandes) enregistre, dans cette section, le plus grand nombre de demandes de brevets.

Ces trois sections sont suivies par la section G (20,7 demandes) où la classe "Métrologie, essais" (6,2 demandes) regroupe le plus grand nombre de demandes de brevets. Enfin, notons que deux classes de la section H "Electricité" ont, en 2001, un nombre de demandes supérieur à 6, ce qui est déjà élevé comparativement à de nombreuses classes : "Technique de la communication électrique" et "éléments électriques fondamentaux".

Il est intéressant de rappeler que dans le top 10 des dépenses de R&D, la fabrication d'équipements de communication apparaît en 2^{ème} position, que la fabrication de machines et équipements apparaît en 4^{ème} position, que la construction et assemblage de véhicules automobiles apparaissent en 6^{ème} position, et que la fabrication de machines et d'appareils électriques apparaît en 10^{ème} position. Un certain lien se dessine donc entre les montants de dépenses de R&D exécutées dans les branches d'activité et le nombre de dépôts de brevets.

1. Cette section contient notamment les préparations à usage médical, dentaire ou pour la toilette. Toutefois les brevets relatifs aux composés sont repris dans la section Chimie, et plus précisément dans les sections : chimie organique ; chimie inorganique ; composés macromoléculaires organiques ; Biochimie, bière, spiritueux, vin, vinaigre, microbiologie, enzymologie, techniques de mutation ou de génétique.

TABLEAU 14 - Top 3 des sections globalisant le plus grand nombre de demandes de brevets déposées auprès de l'OEB (par million d'habitants), en Belgique et dans les principaux pays voisins - 2001*

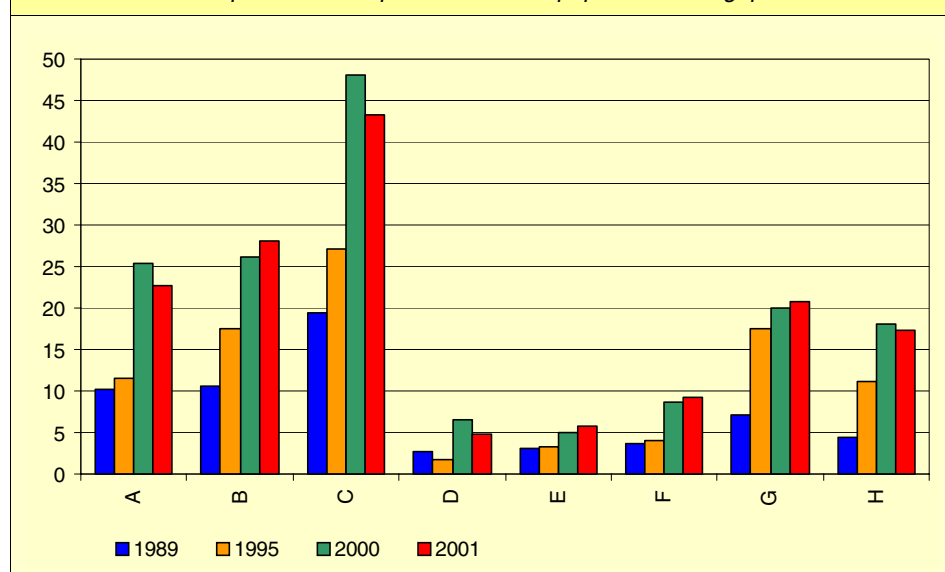
Pays	Section n°1	Section n°2	Section n°3
SE	H : Electricité (99,96)	B : Techniques indus. div. transports (64,39)	G : Physique (63,39)
FI	H : Electricité (136,97)	G : Physique (52,45)	B : Techniques indus. div. transports (47,07)
DE	B : Techniques indus. div. transports (69,01)	H : Electricité (54,06)	G : Physique (47,66)
NL	H : Electricité (69,93)	G : Physique (54,27)	C : Chimie ; métallurgie (35,35)
DK	A : Nécessités courantes de la vie (50,89)	C : Chimie ; métallurgie (38,76)	G : Physique (33,95)
EU15	B : Techniques indus. div. transports (31,32)	H : Electricité (30,32)	G : Physique (26,83)
BE	C : Chimie ; métallurgie (43,32)	B : Techniques indus. div., transports (28,08)	A : Nécessités courantes de la vie (22,64)
FR	B : Techniques indus. div. transports (27,60)	H : Electricité (27,44)	A : Nécessités courantes de la vie (26,65)
UK	G : Physique (31,22)	H : Electricité (24,15)	A : Nécessités courantes de la vie (24,10)

Source : Eurostat - R&D statistics.

Remarque : (*) Valeurs provisoires.

En Belgique, depuis 1989 (donnée la plus ancienne disponible), la section "chimie et métallurgie" rassemble le plus grand nombre de demandes de brevets (voir graphique 26).

Sur la période 1995-2001, les sections D, F et A ont connu les plus fortes croissances du nombre de dépôts de brevets. En terme de contribution à la croissance, ce sont les sections C, A et B qui ont le plus contribué à la croissance du nombre de dépôts de brevets sur cette période.

GRAPHIQUE 26 - Nombre de demandes de brevets déposées auprès de l'OEB par section de la Classification internationale des brevets (CIB), par million de personnes de la population - Belgique

Source : Eurostat - R&D statistics.

Remarque : Valeurs provisoires pour 2001.

Parmi les demandes de brevets déposées par la Belgique auprès de l'OEB en 2001, 15,4 % sont des brevets de haute technologie¹. Le nombre de demandes de brevets de haute technologie déposées auprès de l'OEB par la Belgique (par million d'habitants) est inférieur à la moyenne européenne et largement inférieur au nombre de demandes déposées par les Etats-Unis.

En Belgique, environ un tiers des demandes de brevets de haute technologie sont du domaine de la "technologie relative à la communication", ce qui correspond à une part inférieure à la moyenne européenne (dans l'Union européenne, ce domaine représente 47,1 % du total des brevets High tech). Part contre, dans le domaine de l'ingénierie génétique et des micro-organismes, la Belgique est, depuis 1989 (première année disponible), au-dessus de la moyenne européenne (nombre de brevets par million d'habitants). De même, en 2001, les demandes de brevets (par million d'habitants) dans le domaine des semi-conducteurs sont supérieures en Belgique à la moyenne européenne. Depuis 1989, les deux domaines de haute technologie qui ont connu, en Belgique, les plus fortes croissances du nombre de demandes de brevets sont les domaines "Ordinateurs et équipement automatisé d'entreprise" et "Semi-conducteurs". Dans l'Union européenne, les deux domaines qui ont enregistré, sur cette même période les plus fortes croissances sont les domaines "technologie relative à la communication" et "Ordinateurs et équipement automatisé d'entreprise".

2. Les publications scientifiques

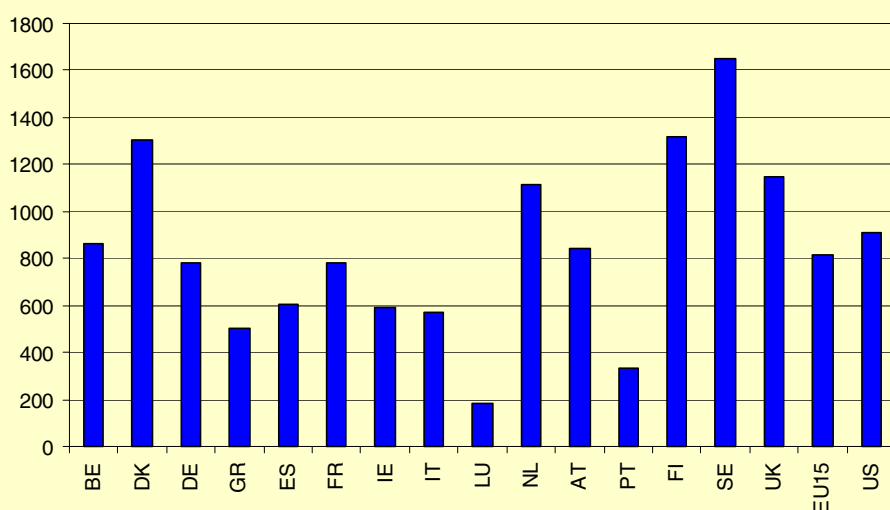
Le nombre de publications scientifiques est un indicateur complémentaire aux données sur les brevets car il témoigne de l'acquisition de connaissances en se situant avant la valorisation de ces connaissances. En Belgique, le nombre de publications scientifiques par million d'habitants est légèrement supérieur à la moyenne européenne (861,5 en Belgique contre 817,7 dans l'Union européenne) et aux nombres observés dans 9 des autres Etats-membres de l'Union européenne (voir graphique 27). Il est cependant légèrement inférieur au nombre de publications scientifiques comptabilisées aux Etats-Unis.

Les pays européens les plus performants dans le domaine des publications scientifiques sont le Suède et la Finlande, comme c'est le cas pour le nombre de demandes de brevets déposées auprès de l'OEB. Toutefois, le Danemark se retrouve également en tête alors qu'il ne l'est pas dans le domaine des brevets. L'Allemagne qui dépose un nombre élevé de brevets se situe par contre, sous la moyenne européenne dans le domaine des publications scientifiques.

Sur la période 1996-2001, la croissance du nombre de publications scientifiques a été nettement plus faible en Belgique (7,7 %), qu'en moyenne dans l'Union européenne (20 %). Le Portugal et la Grèce ont connu sur cette période, les croissances les plus fortes. Il s'agit probablement d'un phénomène de rattrapage. Toutefois, leur niveau de publications scientifiques reste faible par rapport aux autres pays.

1. Les brevets de haute technologie correspondent aux brevets dans les sous-classes de la CIB suivantes : Ordinateurs et équipement automatisé d'entreprise (B41J, G06C, G06D, G06E, G06F, G06G, G06J, G06K, G06M, G06N, G06T, G11C), Aviation (B64B, B64C, B64D, B64F, B64G), Ingénierie génétique et micro-organismes (C12M, C12N, C12P, C12Q), Lasers (H01S), Semi-conducteurs (H01L), Technologie relative à la communication (H04B, H04H, H04J, H04K, H04L, H04M, H04Q, H04R, H04S).

GRAPHIQUE 27 - Nombres de publications scientifiques
par million d'habitants - 2001*

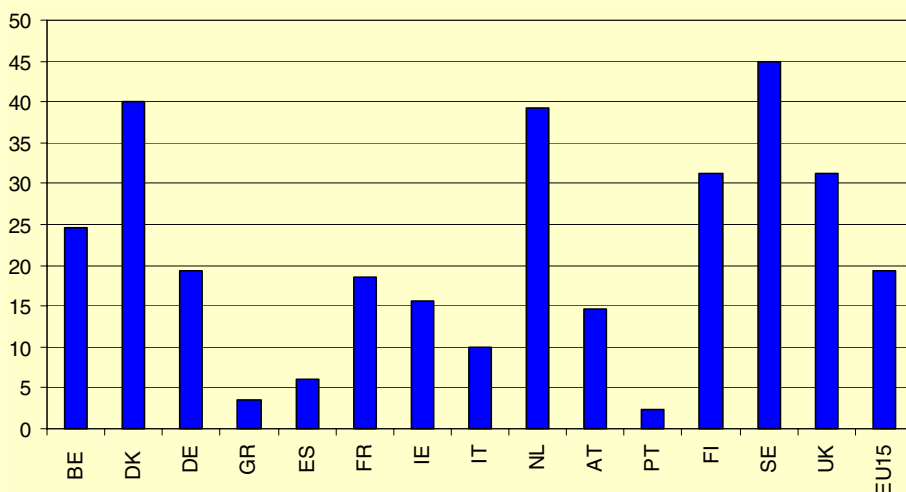


Source : Eurostat - R&D statistics.

Remarque : (*) Valeurs provisoires pour BE, GR, ES, FR, IT, FI et EU15.

Si l'indicateur est réduit aux publications les plus citées par million d'habitants, la Belgique reste au-dessus de la moyenne européenne. Toutefois, les pays nordiques, les Pays-Bas et le Royaume-Uni restent plus performants que la Belgique en la matière.

GRAPHIQUE 28 - Nombres de publications les plus citées
par million d'habitants - 2000



Source : Eurostat - R&D statistics.

E. Les crédits budgétaires publics de R&D

Les dépenses de R&D par source de financement permettent d'estimer les montants consacrés par les pouvoirs publics à la R&D. Toutefois, ces données, relativement précises, proviennent d'enquêtes et ne sont dès lors disponibles que plusieurs années après que la R&D n'aie été exécutée. De plus, les enquêtés éprouvent quelquefois des difficultés à classer les montants octroyés par les pouvoirs publics dans la rubrique appropriée.

C'est pourquoi, le financement public de la R&D est également mesuré par les crédits budgétaires publics de R&D, calculés à partir des budgets des gouvernements. Cette méthode est toutefois moins précise que la première mais les données sont rapidement disponibles. Les données sont fondées sur les crédits budgétaires définitifs¹ (et non sur les montants réellement dépensés)².

Les crédits budgétaires publics de R&D couvrent non seulement la R&D financée par l'État et exécutée dans des établissements publics, mais également la R&D financée par l'État et exécutée dans les trois autres secteurs nationaux (entreprises, institutions privées sans but lucratif, enseignement supérieur) et aussi à l'étranger (y compris les organisations internationales). Les données sont fondées sur les crédits budgétaires définitifs (et non sur les montants réellement dépensés). Elles comprennent des dépenses courantes et des dépenses de capital.

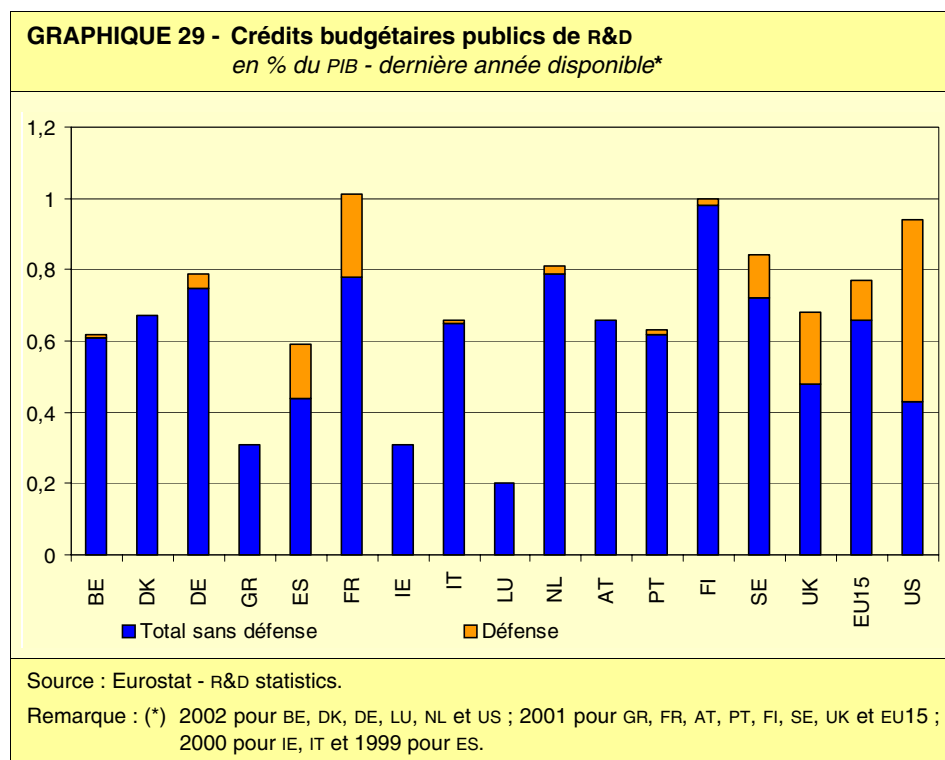
De manière générale, les incitants fiscaux à la R&D, tels que les déductions fiscales, sont exclus de ces crédits budgétaires. (OCDE (2002a)).

Les crédits budgétaires publics correspondent à la R&D financée par l'Etat ; ils ne constituent donc pas l'entièreté des efforts consentis par les pouvoirs publics en matière de R&D. Ainsi afin de stimuler la R&D et rencontrer l'objectif européen qui fixe à 3 % du PIB la part à consacrer à la recherche, le gouvernement fédéral belge a adopté en 2003 une mesure améliorant le statut fiscal du chercheur : les employeurs (universités, écoles supérieures, FNRS ou FWO) sont dispensés de verser au Trésor la moitié du précompte professionnel afférent aux rémunérations de leurs chercheurs assistants ou post doctoraux. Le conseil des ministres a donné récemment son accord à l'extension de la dispense à 72 institutions scientifiques à partir du 1er juillet 2004. Cet avantage a été également accordé, à partir du 1er janvier 2005 à des entreprises privées qui travaillent avec des universités et hautes écoles, et/ou avec les 72 institutions scientifiques, sur base de projets concrets de recherche.³ Cette exonération fiscale n'est pas incluse dans les crédits budgétaires de R&D.

En Belgique, en 2002, les crédits budgétaires publics de R&D atteignent 0,62 % du PIB, ce qui est largement inférieur à la moyenne européenne (0,77 % du PIB en 2001), aux taux observés aux Etats-Unis (0,94 % du PIB en 2002) et dans presque la totalité des Etats-membres (voir graphique 29). Les Etats-Unis consacrent aux crédits budgétaires publics de R&D une part de leur PIB supérieure à l'Union européenne ; toutefois, 54 % de leur budget est consacré aux recherches liées à la défense, ce qui n'est pas le cas de l'Union européenne. Ainsi, abstraction faite des

1. Chiffres votés par le Parlement pour l'année suivante, dont les lois rectificatives votées en cours d'exercice ("Manuel de Frascati" de l'OCDE).
2. OCDE, Manuel de Frascati, 2002.
3. Service Public fédéral des Affaires étrangères, Commerce extérieur et Coopération au Développement, Stratégie de Lisbonne : Rapport de progrès de la Belgique 2004.

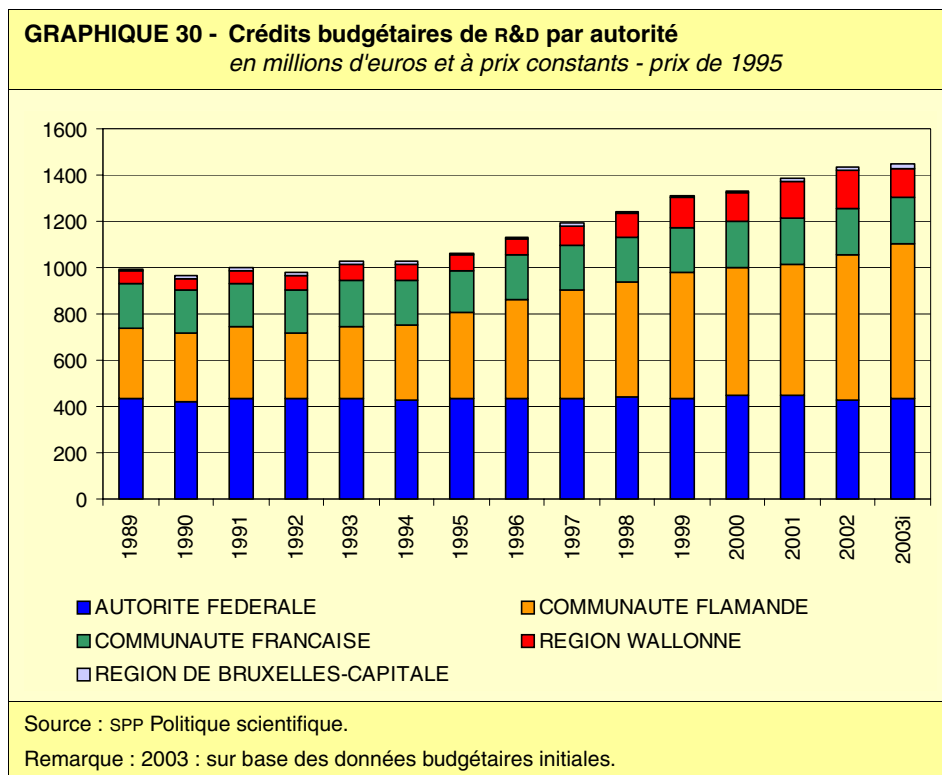
dépenses liées à la défense, l'Union européenne et la Belgique consacrent une plus grande part de leur PIB aux crédits de R&D que les Etats-Unis. Toutefois, il ne faut pas perdre de vue le fait que la R&D liée à la défense peut avoir des retombées et des applications dans le domaine civil.



Depuis 1995, les crédits budgétaires publics de R&D connaissent en Belgique une forte croissance, supérieure à la moyenne européenne. Cette forte augmentation provient principalement des régions, et plus particulièrement de la région wallonne et de la communauté flamande¹ (voir graphique 30). En effet, sur la période 1995-2002, la région wallonne a augmenté ses crédits (prix constants de 1995) de 13,9 % en moyenne chaque année, la communauté flamande de 8 %, la région de Bruxelles-capitale de 5,6 %, la communauté française de 1,1 %, et l'autorité fédérale a diminué ses crédits de 0,3 %. Cette évolution s'explique par la décentralisation croissante de la politique en matière de sciences et technologie. Sur base des données budgétaires initiales, la croissance des crédits de 2002 à 2003 s'annonce faible (1,1 %). Cette faible performance serait principalement expliquée par la chute des crédits de R&D de la région wallonne (-20,7 %).

En 2002, les crédits budgétaires totaux de R&D se répartissent comme suit : 44 % des crédits proviennent de la communauté flamande, 29,8 % de l'autorité fédérale, 13,9 % de la communauté française, 11,5 % de la région wallonne et 0,9 % de la région bruxelloise.

1. Les gouvernements de la région et de la communauté flamande forment une seule entité.



Les données sur les crédits budgétaires publics de R&D peuvent être réparties par objectif socio-économique selon la nomenclature pour l'analyse et la comparaison des budgets et des programmes scientifiques (NABS) exposée au tableau 15.

TABLEAU 15 - Nomenclature pour l'analyse et la comparaison des budgets et des programmes scientifiques (NABS)

code	Objectif socio-économique
01	Exploration et exploitation du milieu terrestre
02	Infrastructures et aménagement du territoire
03	Pollution et protection de l'environnement
04	Santé publique
05	Production, distribution et utilisation rationnelle de l'énergie
06	Production et technologie agricoles
07	Production et technologie industrielles
08	Structures et relations sociales
09	Exploration et exploitation de l'espace
10	Recherche financée par les fonds généraux des universités
11	Recherches non orientées
12	Autres recherches civiles
13	Défense

Le tableau 16 reprend le "top 3" des objectifs socio-économiques de la "Nomenclature pour l'analyse et la comparaison des budgets et des programmes scientifiques" (NABS) recevant les plus grandes parts de crédits budgétaires publics de R&D.

En Belgique, en 2002, l'objectif qui se situe en première position du "top 3" est la production industrielle et technologique (28,5 % du total des crédits). Les crédits affectés à cet objectif sont en Belgique, en pourcentage du PIB ou du total, largement supérieurs à la moyenne européenne (0,18 % du PIB en Belgique, contre 0,08 % du PIB dans l'Union européenne). Les crédits alloués aux recherches non orientées occupent, en Belgique, la 2^{ème} position du "top 3". Il s'agit des crédits de R&D qui ne peuvent être attachés à aucun autre objectif. Enfin les crédits affectés aux recherches financées par les fonds généraux des universités se situent en 3^{ème} place du "top 3" belge. Pourtant, cet objectif reçoit beaucoup moins de crédits (en % du PIB ou en % du total) en Belgique qu'en moyenne dans l'Union européenne.

Comparativement à la moyenne européenne, le budget consacré en Belgique à la recherche liée à la défense est très faible (0 % du PIB en Belgique en 2002, contre 0,11 % dans l'Union européenne en 2001¹). Cet objectif couvre la recherche dans le domaine militaire. Notons également que la Belgique dépense moins que la moyenne européenne dans le domaine de la R&D liée à la santé publique (0,01 % du PIB en Belgique contre 0,05 % en 2001 en moyenne dans l'Union européenne²).

TABLEAU 16 - Top 3 des objectifs socio-économiques de la NABS (Nomenclature pour l'analyse et la comparaison des budgets et des programmes scientifiques) bénéficiant des plus gros montants de crédits budgétaires publics de R&D - dernière année disponible*

	Objectif n°1			Objectif n°2			Objectif n°3			Total des objectifs en % du total
	objectif	en % du PIB	en % du total	objectif	en % du PIB	en % du total	objectif	en % du PIB	en % du total	
FR	10 Recherches financées par les FGU	0,23	23,22	13 Défense	0,23	22,81	11 Recherches non orientées	0,19	19,3	65,33
FI	07 Production industrielle et technologie	0,27	27,38	10 Recherches financées par les FGU	0,26	25,89	11 Recherches non orientées	0,14	14,21	67,48
US	13 Défense	0,51	53,99	04 Protection et amélioration de la santé des personnes	0,23	24,91	09 Exploration et exploitation du milieu terrestre	0,06	6,69	85,59
SE	10 Recherches financées par les FGU	0,38	45,4	13 Défense	0,12	14,63	12 Autres recherches civiles	0,12	14,37	74,4
NL	10 Recherches financées par les FGU	0,38	46,9	07 Production industrielle et technologie	0,09	11,69	11 Recherches non orientées	0,08	10,22	68,83
DE	10 Recherches financées par les FGU	0,32	39,73	11 Recherches non orientées	0,13	16,98	07 Production industrielle et technologie	0,1	12,51	69,22
EU15	10 Recherches financées par les FGU	0,25	32,4	13 Défense	0,11	14,61	11 Recherches non orientées	0,11	14,22	61,23
UK	13 Défense	0,21	30,33	10 Recherches financées par les FGU	0,15	21,66	04 Protection et amélioration de la santé des personnes	0,1	14,95	66,94

1. 0,3 % du total des crédits en 2002 en Belgique contre 14,6 % en moyenne dans l'Union européenne en 2001.
2. 1,6 % du total des crédits en 2002 en Belgique contre 6,5 % en moyenne dans l'Union européenne en 2001.

	Objectif n°1			Objectif n°2			Objectif n°3			Total des objectifs en % du total
	objectif	en % du PIB	en % du total	objectif	en % du PIB	en % du total	objectif	en % du PIB	en % du total	
DK	10 Recherches financées par les FGU	0,29	42,6	11 Recherches non orientées	0,14	20,53	06 Production agricole et technologie	0,06	9,42	72,55
BE	07 Production industrielle et technologie	0,18	28,47	11 Recherches non orientées	0,14	23,21	10 Recherches financées par les FGU	0,11	18,21	69,89

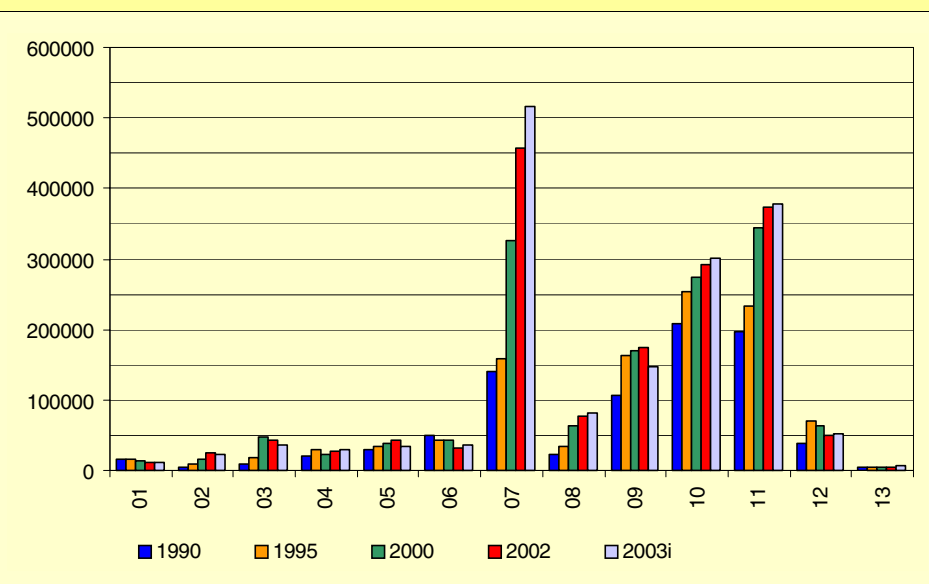
Source : Eurostat - R&D statistics.

Remarques : les FGU : les fonds généraux des universités.

(*) 2002 pour BE, DE, NL, DK et US ; 2001 pour FR, UK, FI, SE et EU15.

L'évolution des crédits budgétaires publics de R&D ces 15 dernières années révèle une légère modification des "priorités" des autorités publiques (voir graphique 31). Jusqu'en 1997, la recherche financée par les fonds généraux des universités et la recherche non orientée sont les deux objectifs qui reçoivent les plus grandes parts du budget de R&D des gouvernements. Depuis 1995, les budgets alloués à la production et technologie industrielles augmentent fortement, si bien qu'à partir de 2001, cet objectif devient celui qui reçoit les plus grandes parts du budget de R&D des gouvernements. Il est suivi par la recherche non orientée. Quant à la recherche financée par les fonds généraux des universités, les crédits connaissent, depuis 1997, une faible augmentation, voire même certaines années, une diminution.

GRAPHIQUE 31 - Crédits budgétaires publics de R&D par objectif socio-économique
(en milliers d'euros et à prix courants)



Source : SPP Politique scientifique.

Remarque : 2003i : sur base des données budgétaires initiales.

Les données sur les crédits budgétaires publics de R&D peuvent également être réparties par destination institutionnelle ou fonctionnelle, selon la nomenclature belge pour l'analyse et la comparaison des estimations des crédits de R&D des autorités belges (CFS/STAT).

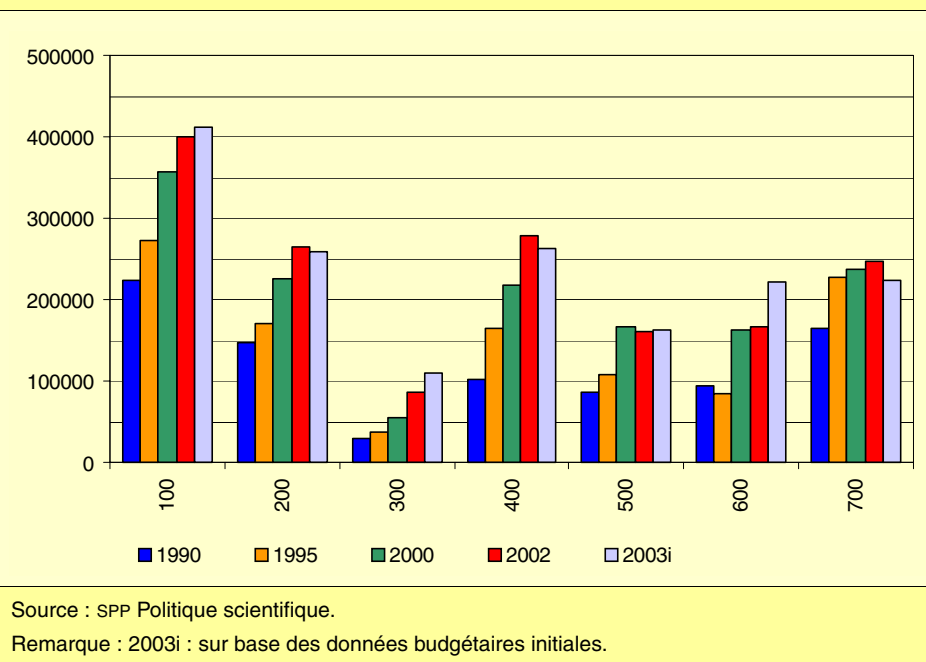
TABLEAU 17 - Nomenclature belge pour l'analyse et la comparaison des estimations des crédits de R&D des autorités belges (CFS/STAT)

code	Destination institutionnelle ou fonctionnelle
100	Enseignement supérieur
200	Institutions scientifiques
300	Crédits divers R&D et Activités scientifiques et technologiques n.c.a
400	Programmes d'action et systèmes organiques de R&D
500	Fonds de recherche universitaire et fondamentale
600	Fonds de recherche industrielle et appliquée
700	Actions internationales

Le graphique 32 fournit les crédits budgétaires publics de R&D belges par destination institutionnelle ou fonctionnelle selon la nomenclature belge pour l'analyse et la comparaison des estimations des crédits de R&D des autorités belges depuis 1990. Nous constatons qu'en 2002, l'enseignement supérieur reçoit la plus grande part des crédits budgétaires publics de R&D (24,9 % du total des crédits). Deux tiers de ce montant est utilisé pour le fonctionnement des universités et un quart comme fonds spéciaux de recherche dans les universités. Ensuite, les programmes d'action et systèmes organiques de R&D, les institutions scientifiques et les actions internationales reçoivent plus ou moins les mêmes montants (respectivement 17,4 % et 16,5 % et 15,4 % du total des crédits). Concernant les programmes d'action et systèmes organiques de R&D, 74,1 % du montant alloué est consacré aux programmes et projets de R&D (allocations et avances récupérables), 10,3 % aux pôles d'attraction interuniversitaires et 9,3 % est utilisé comme bourses de spécialisation. Concernant les actions internationales, plus de la moitié des crédits sont alloués aux programmes et organisations dans le domaine de l'espace. Des montants similaires sont également affectés en 2002 à la recherche industrielle et appliquée et à la recherche universitaire et fondamentale (environ 10 % du total des crédits).

Depuis 1997, les crédits affectés aux destinations "300 Crédits divers R&D et Activités scientifiques et technologiques n.c.a.", "400 Programmes d'action et systèmes organiques de R&D" et "600 Fonds de recherche industrielle et appliquée" ont connu une croissance annuelle moyenne supérieure aux autres destinations. Par contre, les crédits affectés aux actions internationales ont subi durant cette période, une croissance inférieure aux autres destinations.

GRAPHIQUE 32 - Les crédits budgétaires publics de R&D par destination institutionnelle ou fonctionnelle
(en milliers d'euros et à prix courants)



F. L'innovation¹

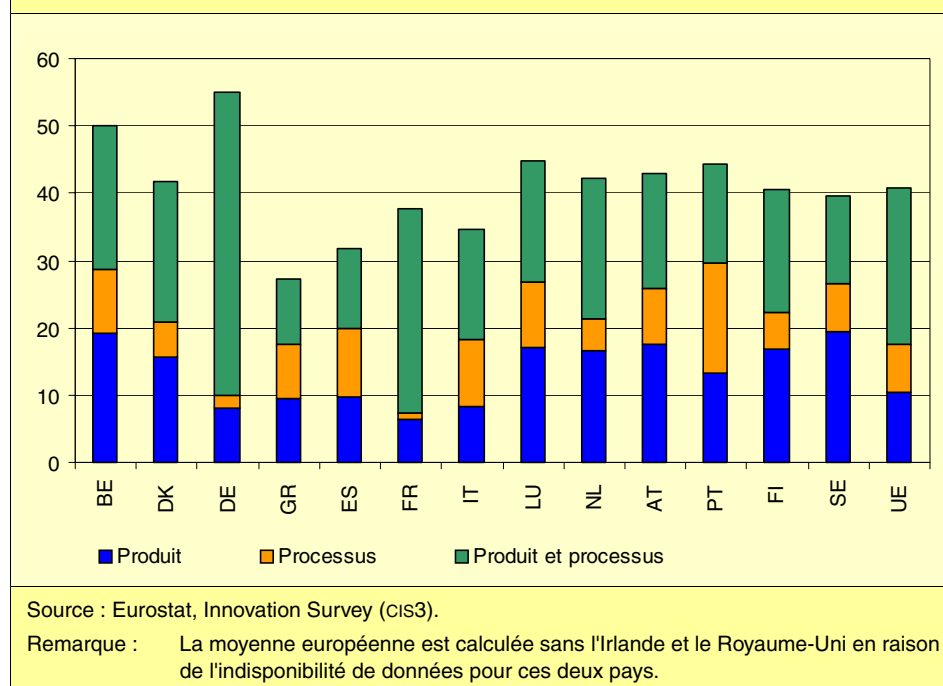
La R&D étant une source capitale pour l'innovation mais n'étant pas la seule, il est intéressant d'élargir le concept de R&D à celui d'innovation et de positionner la Belgique dans ce domaine. Les indicateurs sur l'innovation permettent de juger de la réussite sur le plan de la commercialisation des inventions.

Par innovation, il faut entendre l'introduction sur le marché d'un produit (bien ou service) nouveau ou sensiblement amélioré ou l'introduction dans l'entreprise d'un processus nouveau ou sensiblement amélioré (OCDE, 1997, Manuel d'Oslo).

Les données relatives à l'innovation proviennent de la troisième enquête communautaire sur l'innovation (CIS 3) et couvrent la période 1998- 2000. Les données sont collectées dans chaque pays au moyen d'un questionnaire commun et d'une méthodologie d'enquête élaborée par Eurostat. Seules les entreprises de 10 salariés ou plus sont reprises dans l'enquête.

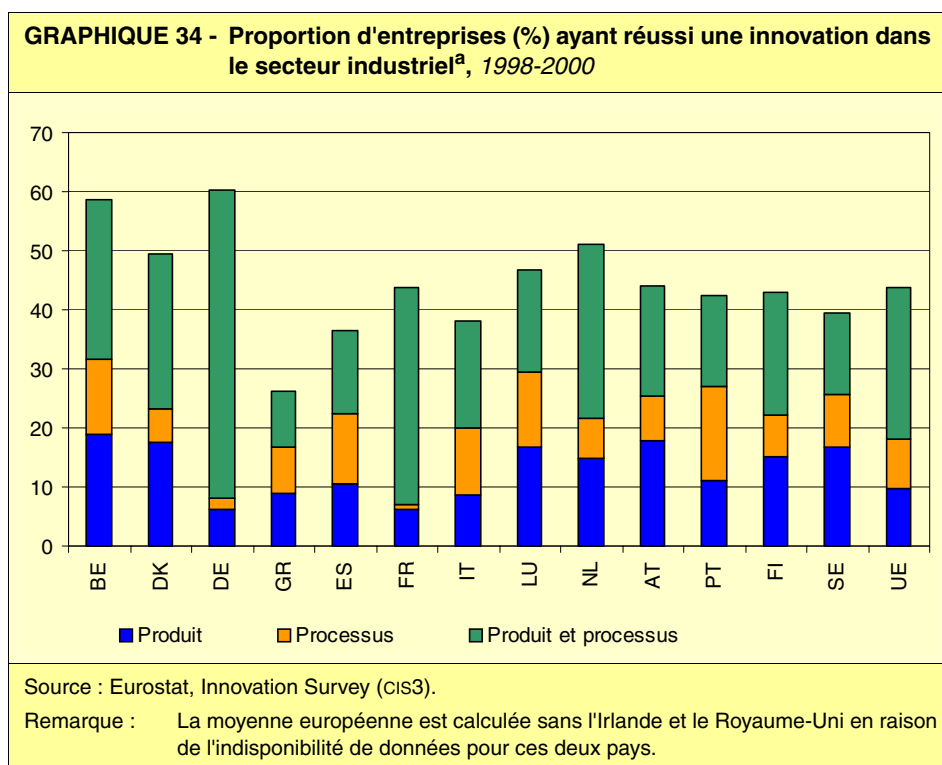
Sur la période 1998-2000, la proportion d'entreprises ayant réussi une innovation se situe en Belgique largement au-dessus de la moyenne européenne² (50 % en Belgique contre 40,7 % dans l'UE) et au-dessus de tous les Etats-membres à l'exception de l'Allemagne (voir graphique 33). Contrairement à leur position en matière de dépenses de R&D, la Finlande et la Suède n'enregistrent ici que des taux comparables à la moyenne européenne. Dans la majorité des Etats-membres et également en Belgique, une grande partie des entreprises ayant réussi une innovation ont réalisé des innovations à la fois de produits et de processus. La Belgique se distingue des autres pays essentiellement par le pourcentage important d'entreprises réussissant une innovation de produit uniquement.

GRAPHIQUE 33 - Proportion d'entreprises (%) ayant réussi une innovation, 1998-2000



1. L'objectif de cette partie n'est pas de détailler l'innovation, mais de se limiter à la description de quelques résultats par pays et par branche afin de réaliser des comparaisons avec les dépenses de R&D.
2. Les données proviennent de la troisième enquête communautaire sur l'innovation (CIS 3) et couvrent la période 1998- 2000. Seules les entreprises de 10 salariés ou plus sont reprises dans l'enquête.

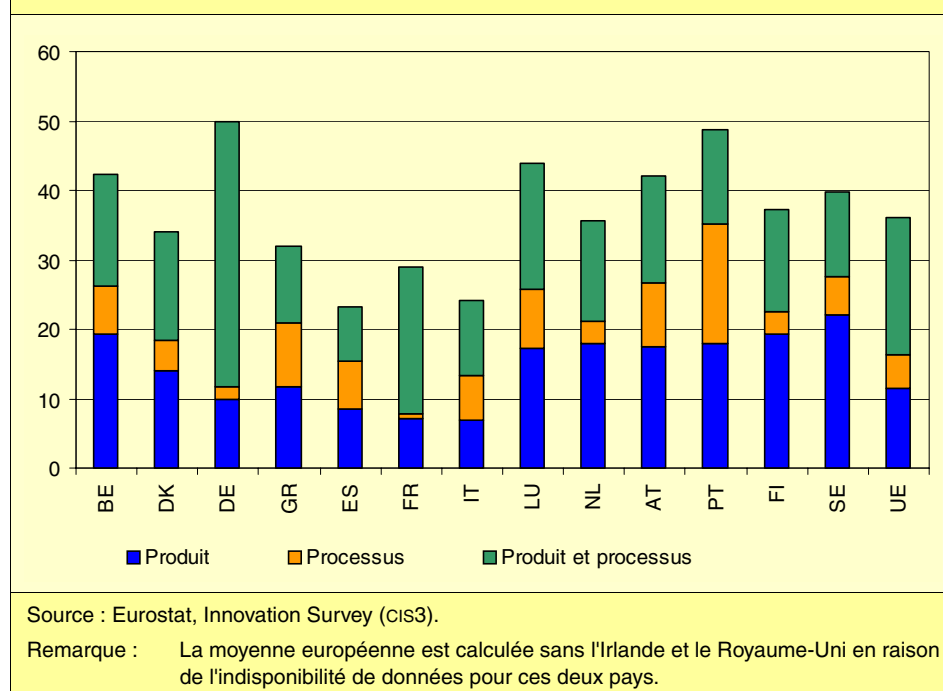
En Belgique, dans le secteur industriel, 58,5 % des entreprises ont réussi une innovation de produit et/ou processus, ce qui est largement supérieur à la moyenne européenne (43,7 %) et uniquement légèrement inférieur au pourcentage observé en Allemagne (voir graphique 34). A nouveau, en moyenne dans l'Union européenne et également en Belgique, une grande part des entreprises ayant réussi une innovation ont réalisé des innovations à la fois de produit et de processus. Toutefois, la Belgique se distingue, à nouveau des autres pays par le pourcentage élevé d'entreprises innovant uniquement au niveau du produit.



a. Ensemble de l'industrie excepté la construction (sections C, D et E de la nomenclature Nace-Bel).

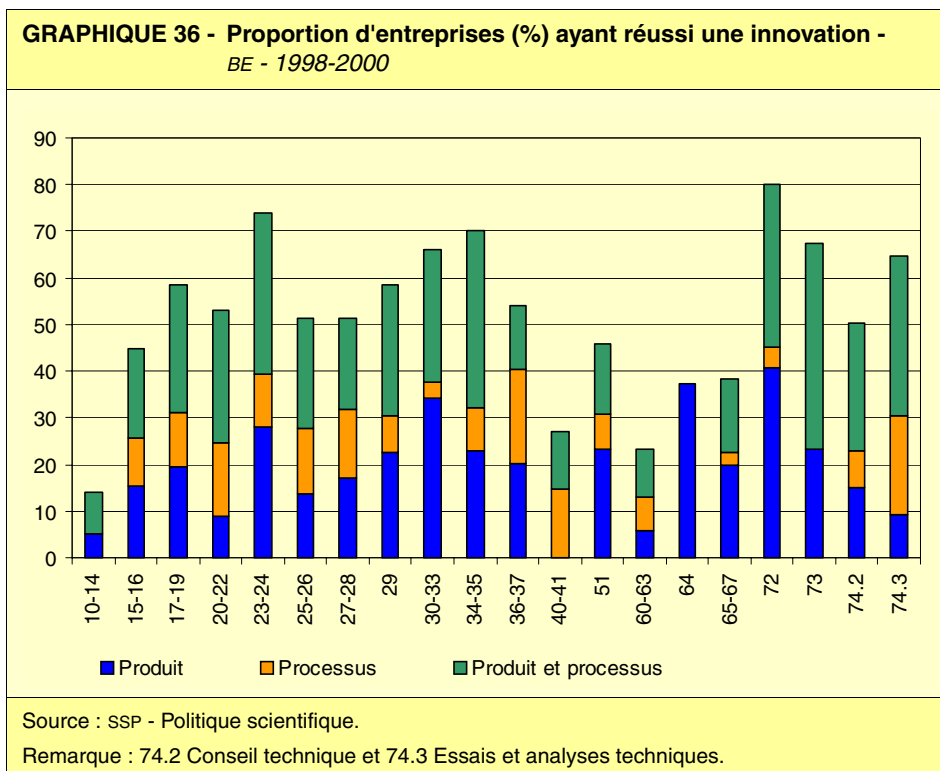
Dans la plupart des Etats-membres, le pourcentage d'entreprises ayant réussi une innovation sur la période 1998-2000, est, dans le secteur industriel, supérieur à celui observé dans le secteur des services. Toutefois, en Belgique, l'écart entre les deux pourcentages est relativement important par rapport à la moyenne européenne. La proportion d'entreprises innovantes dans le secteur des services est en Belgique (42,3 %), supérieure à la moyenne européenne (36,2 %), mais inférieure aux pourcentages observés en Allemagne mais aussi au Portugal et au Luxembourg (voir graphique 35). Le type d'innovation récoltant, en Belgique, la plus grande part des entreprises innovantes dans le secteur des services est l'innovation au niveau du produit uniquement. C'est également le cas dans 7 autres Etats-membres.

GRAPHIQUE 35 - Proportion d'entreprises (%) ayant réussi une innovation dans le secteur des services^a, 1998-2000



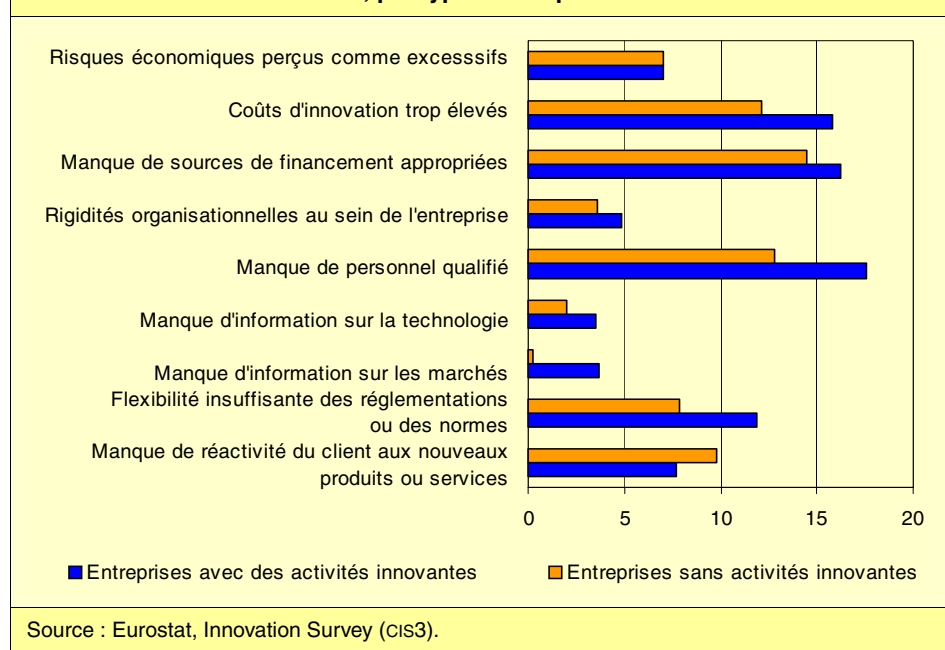
- a. Excepté l'administration publique (les services correspondent donc ici aux sections G à K de la nomenclature Nace-Bel).

Le graphique 36 reprend la proportion d'entreprises ayant réussi une innovation en Belgique par branche d'activité, sur la période 1998-2000. Les cinq branches enregistrant le plus grand nombre d'entreprises innovantes sont les branches : 72 Activités informatiques (80,1 %), 23-24 Cokéfaction et industrie chimique (73,8 %), 34-35 Fabrication de matériels de transport (70 %), 73 Recherche et développement (67,4 %) et 30-33 Fabrication d'équipements électriques et électroniques (65,9 %). Il est intéressant de constater que ces branches (ou certaines de leurs sous-branches) apparaissent également en tête du "top 10" sur les dépenses de R&D, mis à part la recherche et le développement qui apparaît en 30^{ème} position dans le "top 10" sur les dépenses.



Enfin, le graphique 37 reprend les facteurs constituant, en Belgique, des entraves relativement importantes à l'innovation pour les entreprises avec et sans activités innovantes¹. En général, les entreprises avec une activité innovante sont plus nombreuses à rencontrer des obstacles à l'innovation. Que les entreprises aient ou n'aient pas d'activités innovantes, le manque de personnel qualifié, le manque de sources de financement appropriées, ainsi que les coûts d'innovation trop élevés constituent les principaux obstacles à l'innovation.

GRAPHIQUE 37 - Proportion d'entreprises (%) ayant déclaré que les facteurs sélectionnés constituait, à un degré élevé, une entrave à l'innovation, par type d'entreprise - BE - 1998-2000



1. Les entreprises ayant des activités innovantes comprennent celles ayant réussi une innovation et celles ayant des activités innovantes en cours et/ou abandonnées.



Annexes

Annexe 1 : Nomenclature générale des activités économiques - Version belge Nace-Bel

Section	Branches	Description
Section A et B	01,02,05	Agriculture, chasse et sylviculture et pêche
Section C	10-14	Industries extractives
Section D	15-37	Industrie manufacturière
Sous-section DA	15-16	Industries agricoles et alimentaires
Sous-section DB	17-18	Industries textiles et habillement
Sous-section DC	19	Industries du cuir et de la chaussure
Sous-section DD	20	Travail du bois et fabrication d'articles en bois
Sous-section DE	21-22	Industrie du papier et du carton ; édition et imprimerie
Sous-section DF	23	Cokéfaction, raffinage et industries nucléaires
Sous-section DG	24	Industrie chimique
Sous-section DH	25	Industrie du caoutchouc et des plastiques
Sous-section DI	26	Fabrication d'autres produits minéraux non-métalliques
Sous-section DJ	27-28	Métallurgie et travail des métaux
Sous-section DK	29	Fabrication de machines et équipements
Sous-section DL	30-33	Fabrication d'équipements électriques et électroniques
Sous-section DM	34-35	Fabrication de matériel de transport
Sous-section DN	36-37	Autres industries manufacturières
Section E	40-41	Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau
Section F	45	Construction
Section G	50-52	Commerce de gros et de détail; réparation de véhicules automobiles et d'articles domestiques
Section H	55	Hôtels et restaurants
Section I	60-64	Transports, entreposage et communication
Section J	65-67	Activités financières
Section K	70-74	Immobilier, location et services aux entreprises
Section L, M, N, O, P, Q	75-99	Administration publique, Education, Services collectifs, sociaux et personnels, Services domestiques, Organismes extra-territoriaux

Annexe 2 : Sections et divisions de la nomenclature Nace-Bel disponibles pour les données sur la formation professionnelle continue

Sections et divisions	Description
Section C	Industries extractives
Section D	Industrie manufacturière
Sous-section DA	Industries agricoles et alimentaires
Sous-section DB_DC	Industries textiles et habillement ; Industries du cuir et de la chaussure
Sous-section DD_DN	Travail du bois et fabrication d'articles en bois ; Autres industries manufacturières
Sous-section DE	Industrie du papier et du carton ; édition et imprimerie
Sous-section DF_to_DI	Cokéfaction, raffinage et industries nucléaires ; Industrie chimique ; Industrie du caoutchouc et des plastiques ; Fabrication d'autres produits minéraux non-métalliques
Sous-section DJ	Métallurgie et travail des métaux
Sous-section DK_DL	Fabrication de machines et équipements ; Fabrication d'équipements électriques et électroniques
Sous-section DM	Fabrication de matériel de transport
Section E	Production et distribution d'électricité, de gaz et d'eau
Section F	Construction
Section G	Commerce de gros et de détail ; réparation de véhicules automobiles et d'articles domestiques
G50	Commerce et réparation de véhicules automobiles
G51	Commerce de gros et intermédiaires du commerce
G52	Commerce de détail et réparation d'articles domestiques
Section H	Hôtels et restaurants
Section I60_to_I63	Transports terrestres, par eau, aériens ; Services auxiliaires des transports
Section I64	Postes et télécommunications
Section J	Activités financières
J65_J66	Intermédiation financière ; assurance
J67	Auxiliaires financiers et d'assurance
Section K	Immobilier, location et services aux entreprises
Section O	Services collectifs, sociaux et personnels



Bibliographie et sources de données utilisées

Bibliographie :

- Cameron G.*, 1998, Innovation and Growth: a survey of the empirical evidence.
- Commission européenne*, 2002a, Plus de recherche pour l'Europe. Objectif : 3 % du PIB, COM(2002) 499 final.
- Commission européenne*, 2002b, Statistiques sociales européennes - Enquête sur la formation professionnelle continue (CVTS 2).
- Griliches Z.*, 1979, Issues in assessing the contribution of R&D to productivity growth, *Bell. Journal of Econometrics*, Vol 10 N° 1, pp 92-116.
- Griliches Z., Lichtenberg F.*, 1984, R&D and Productivity Growth at the Industry Level: Is There Still a Relationship?, in *Griliches Z., R&D, Patents, and Productivity*, pp. 465-496 (Chicago: University of Chicago Press).
- Heuse P., Stinglhamber P., Delhez Ph.*, Le bilan social 2002.
- Le Bas C., Van Pottelsberghe de la Potterie B.*, 2002, Le rendement social des activités de R&D en France - Mesure, évolution, différenciation industrielle, *Revue d'Economie Politique*, 2, pp. 255-274.
- Mohnen P., Mairesse J.*, 1999, Quantifier les effets de l'innovation sur la croissance : une revue de la littérature, *Problèmes économiques* n°2.645, pp 18-27.
- Nadiri M.I.*, 1993, Innovations and technological spillovers, NBER Working Paper n° 4423.
- OCDE*, 2000, Policy influences on economic growth in OECD countries: an evaluation of the evidence, WP n° 246.
- OCDE*, 2002a, Manuel de Frascati.
- OCDE*, 2002b, Science, technologie et industrie. Perspectives de l'OCDE.
- OCDE*, 2004a, Brevets et innovation : tendances et enjeux pour les pouvoirs publics.

OCDE, 2004b, Politiques de la science et de l'innovation - Principaux défis et opportunités.

SSTC, 2001, Rapport belge en matière de science, technologie et innovation, Tome 1.

Van Overbeke M., 2001, Les politiques de recherche et d'innovation aujourd'hui - fondements économiques et illustration à partir d'un cas belge, WP 5-01.

Van Pottelsberghe de la Potterie B., 1998, The Efficiency of Science and Technology Policies inside the Triad, Ph. D. Dissertation (University of Brussels).

Sources de données utilisées :

Eurostat, Continuing vocational training Survey (CVTS 2).

Eurostat, Education Statistics.

Eurostat, Innovation Survey (CIS3).

Eurostat, Labour Force Survey.

Eurostat, National accounts.

Eurostat, R&D statistics.

OCDE, *STAN Industrial database*, 2003.

OCDE, *Statistique de la recherche et développement*, 2003.

Politique scientifique fédérale, indicateurs R&D.