



LES RELATIONS ENTRE UNIVERSITÉS ET ENTREPRISES COMME VECTEURS D'INNOVATION

Lionel Artige
HEC – Université de Liège

MIDIS DE L'INNOVATION

JAMBES, 7 DÉCEMBRE 2015

SOMMAIRE

- Innovation : définition
- Brevets et R&D dans le monde
- R&D publique et privée
- Entreprises et universités

DÉFINITION DE L'INNOVATION

Innovation en économie : définition

- De Greenhalgh and Rogers (2010), p. 4:

*L'innovation est l'application de nouvelles **idées** à des **produits**, des **processus** de production ou à d'autres **aspects des activités** d'une entreprise qui aboutit à l'accroissement de la **valeur**.*

Tous les agents économiques – ménages, firmes, ONG et administrations publiques – peuvent innover. Néanmoins, d'un point de vue économique, l'innovation des entreprises est la plus déterminante.

DÉFINITION DE L'INNOVATION

- La croissance économique, c'est le résultat de changements économiques occasionnés par la créativité des producteurs et les désirs fluctuants des consommateurs.
- Les changements économiques produisent des créations et des destructions d'activités économiques. Si les créations l'emportent sur les destructions, alors la croissance économique est positive.
- La croissance économique est donc davantage le résultat de changements qualitatifs que quantitatifs de la production.
- Et le changement qualitatif de la production, c'est l'innovation.

ENTREPRENEURIAT ET INNOVATION

- Il ne faut pas confondre “entrepreneuriat et innovation”.
- Toute innovation nécessite un entrepreneur mais tout entrepreneuriat n’est pas une innovation.
- En d’autres termes, il y a innovation en économie quand la création d’activité a une plus grande valeur économique qu’une destruction d’activité.
- Si une entreprise prend simplement la part de marché d’une autre entreprise, sans qu’il y ait un accroissement de la valeur au total, on n’a pas d’innovation.
- L’innovation, c’est l’augmentation de l’efficacité productive. Des activités plus efficaces remplacent des activités qui le sont moins. D’où la croissance.

COMMENT MESURER L'INNOVATION ?

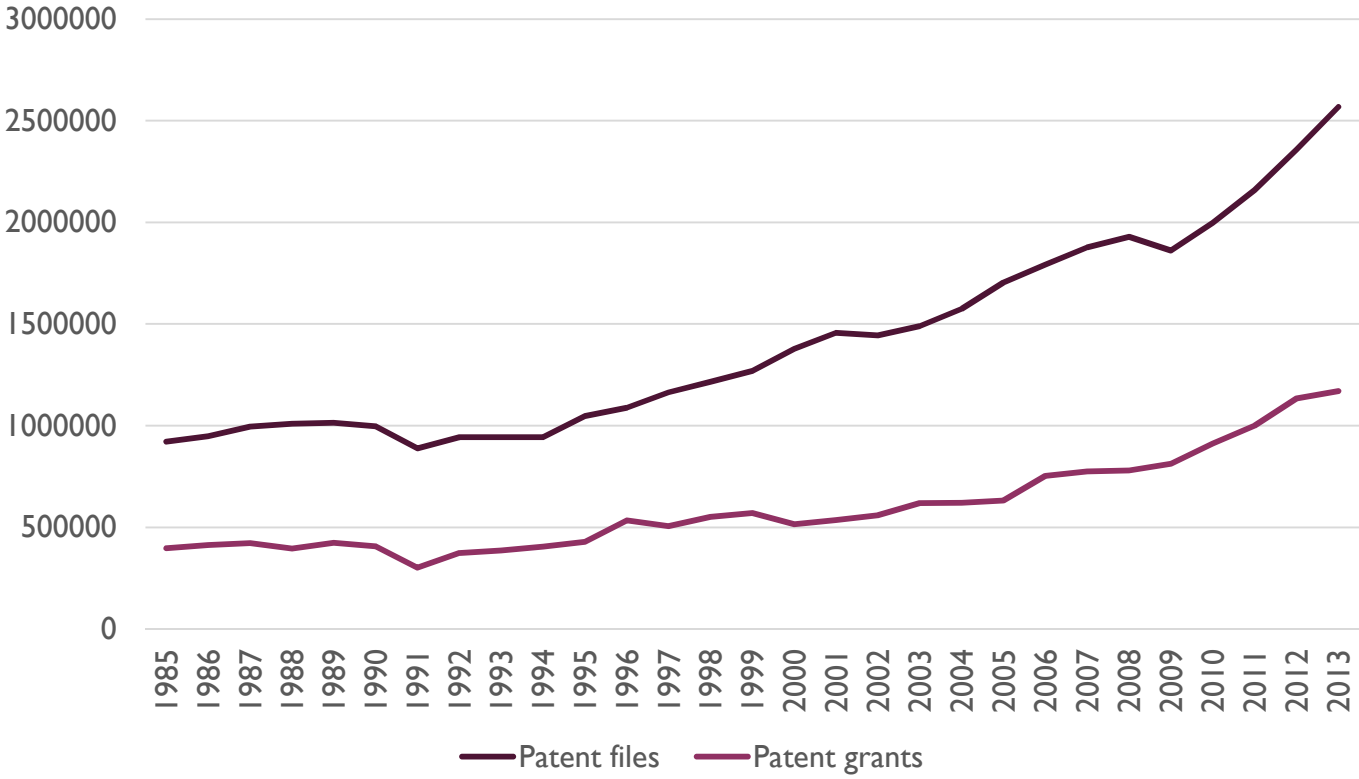
- Difficile de mesurer l'innovation car c'est toujours difficile de quantifier le changement qualitatif.
- L'output de l'innovation: la valeur créée par les innovations. Dans les faits, on mesure l'invention : brevets.
- Les inputs de l'innovation : plus facile d'avoir des données sur les inputs (dépenses en R&D et emploi dans la R&D).

FAITS SAILLANTS SUR LES BREVETS

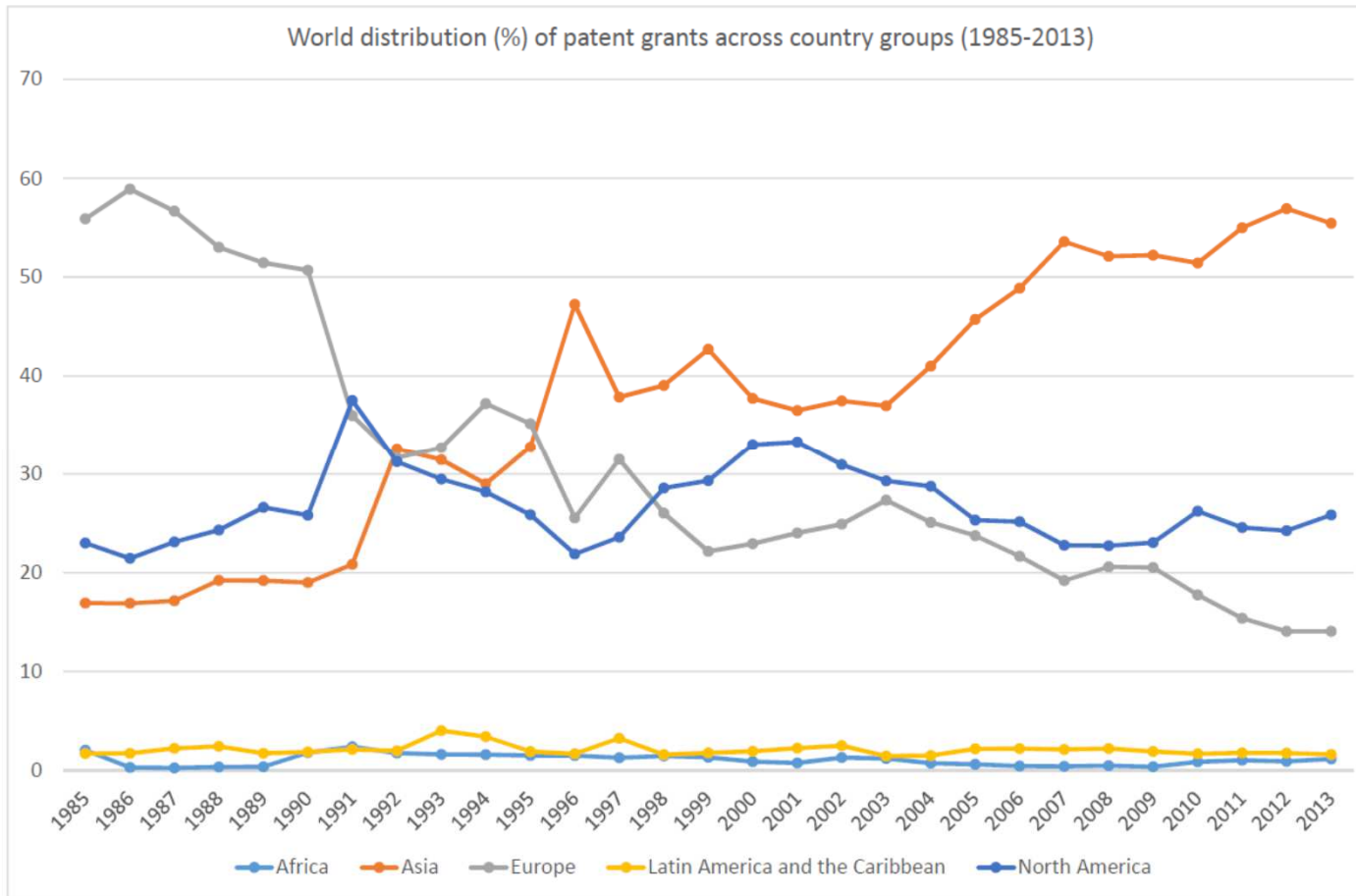
- Croissance très importante du nombre de brevets déposés dans le monde.
- La part de l'Asie est en forte croissance contrairement à celle de l'Europe.
- Breveter demeure une activité de pays riche.



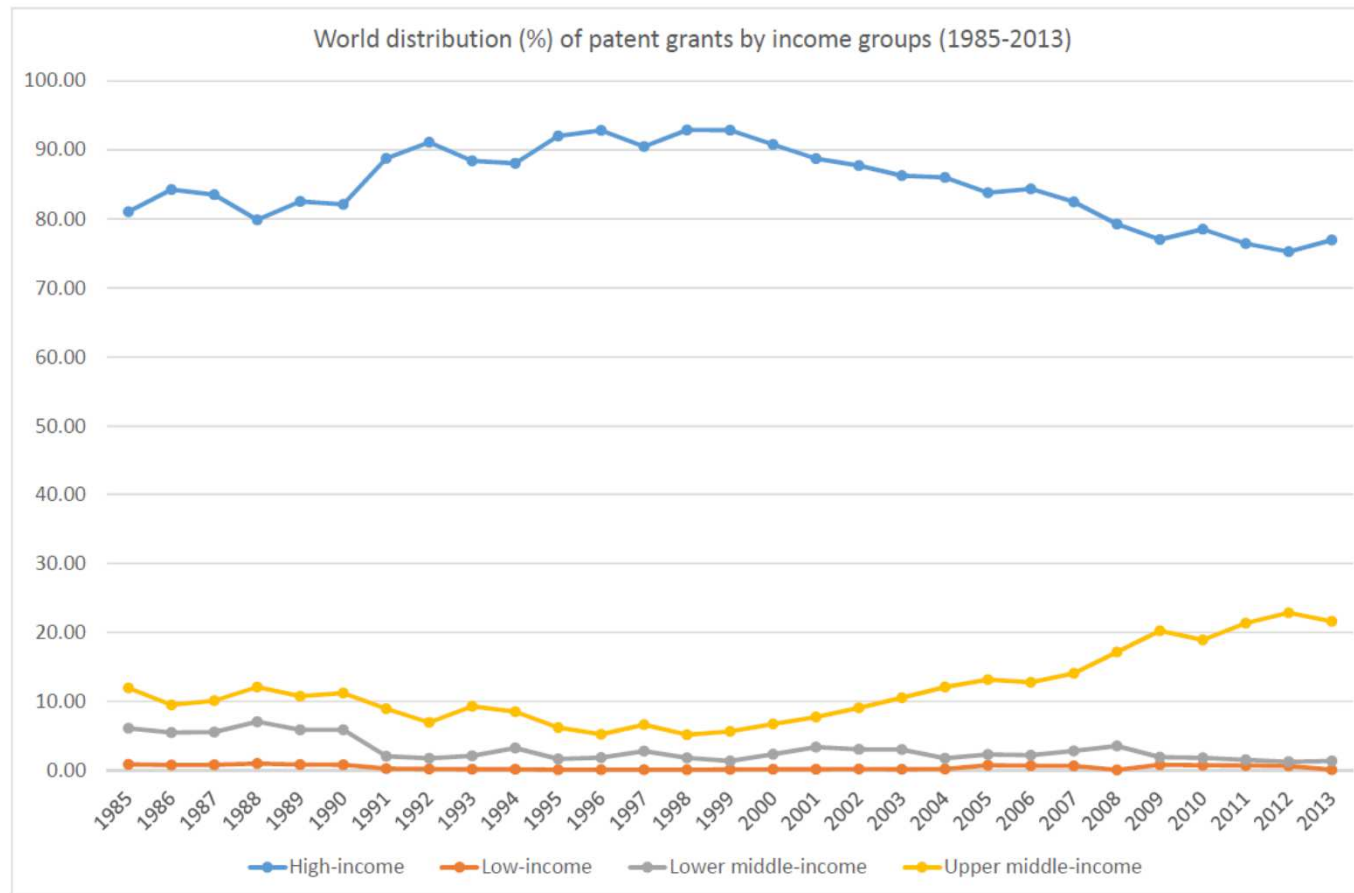
Patent files and grants in the world (1985-2013)



Source: World Intellectual Property Organization



Source: World Intellectual Property Organization



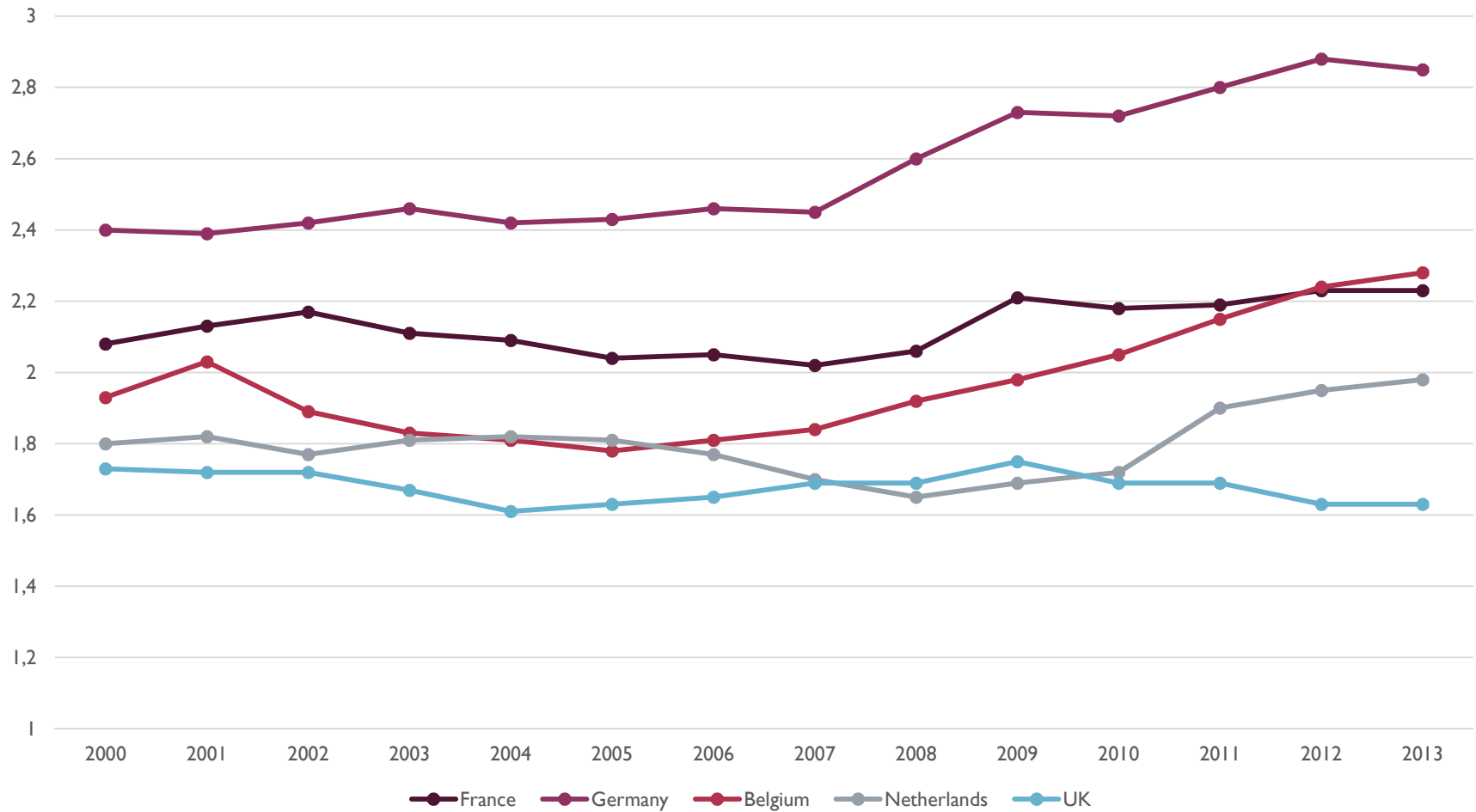
Source: World Intellectual Property Organization

LA BELGIQUE ET SES VOISINS

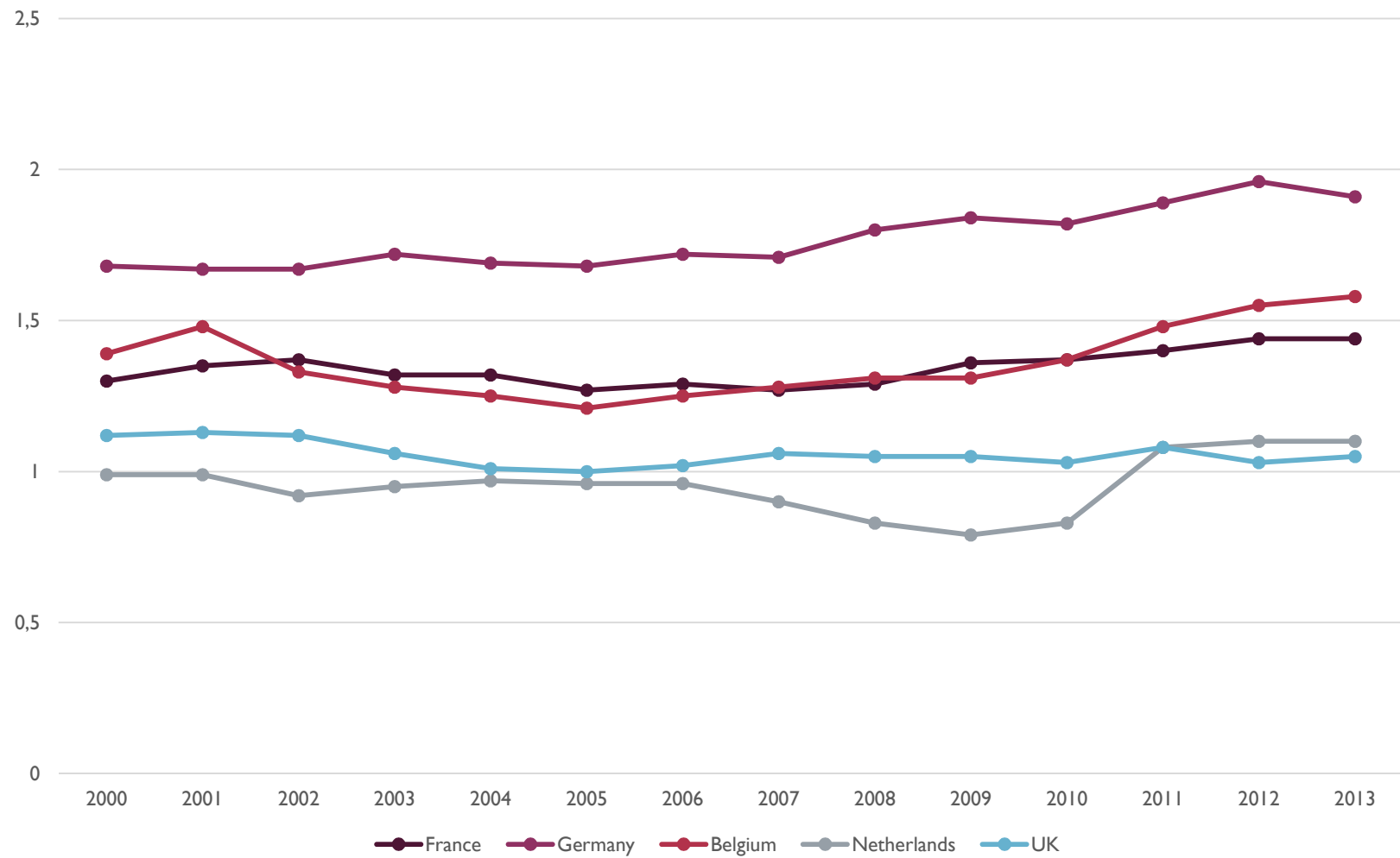
	Patents		Growth rate (%)
	1999	2013	1999-2013
Belgium	5 664	11 726	107.0
France	43 746	71 073	62.5
Germany	128 289	184 475	43.8
Netherlands	17 769	33 588	89.0
UK	44 766	51 296	14.6

Source: World Intellectual Property Organization

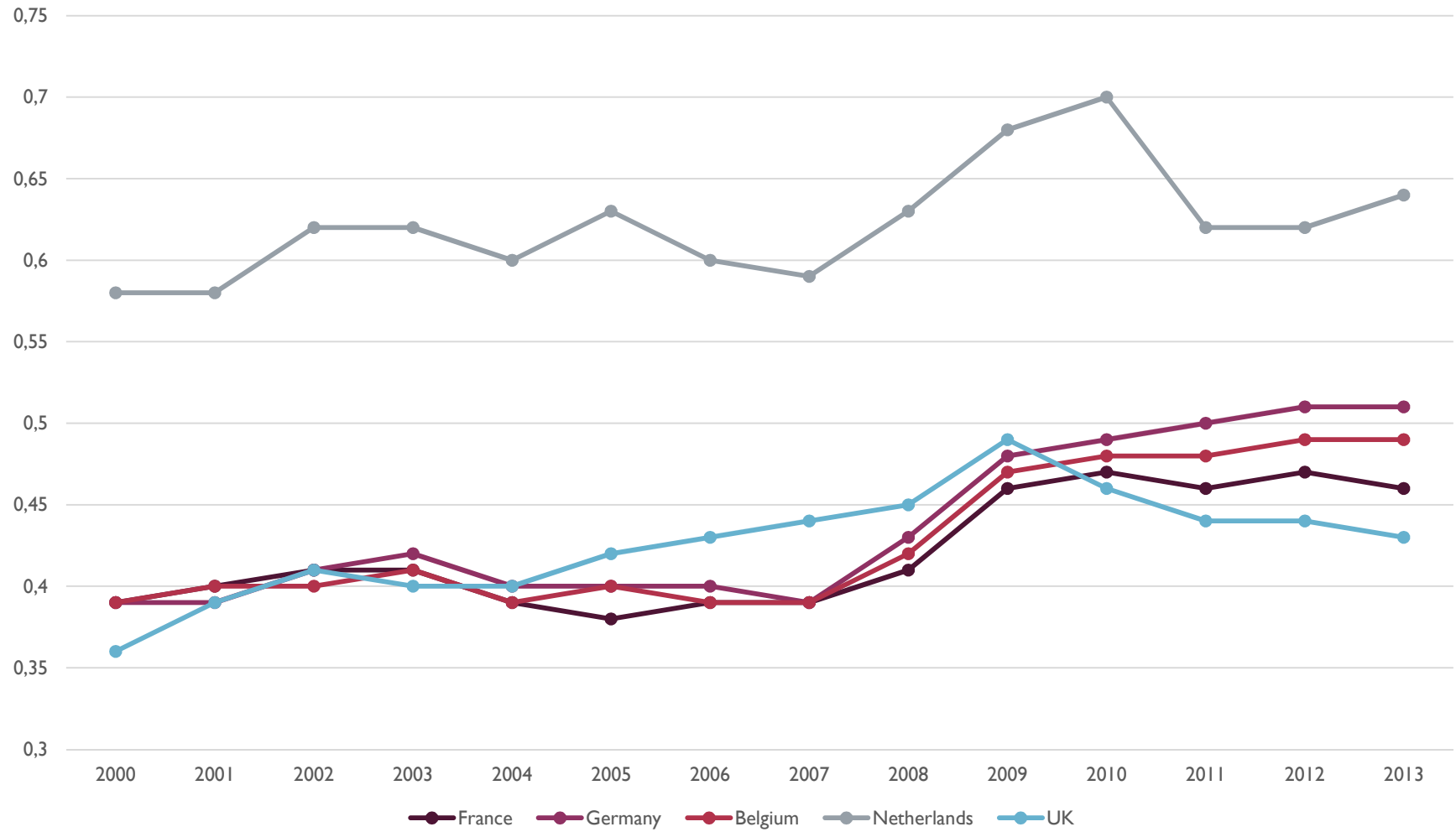
Gross domestic expenditure on R&D as a percentage of GDP (2000-2013)



Business enterprise expenditure on R&D as a percentage of GDP (2000-2013)



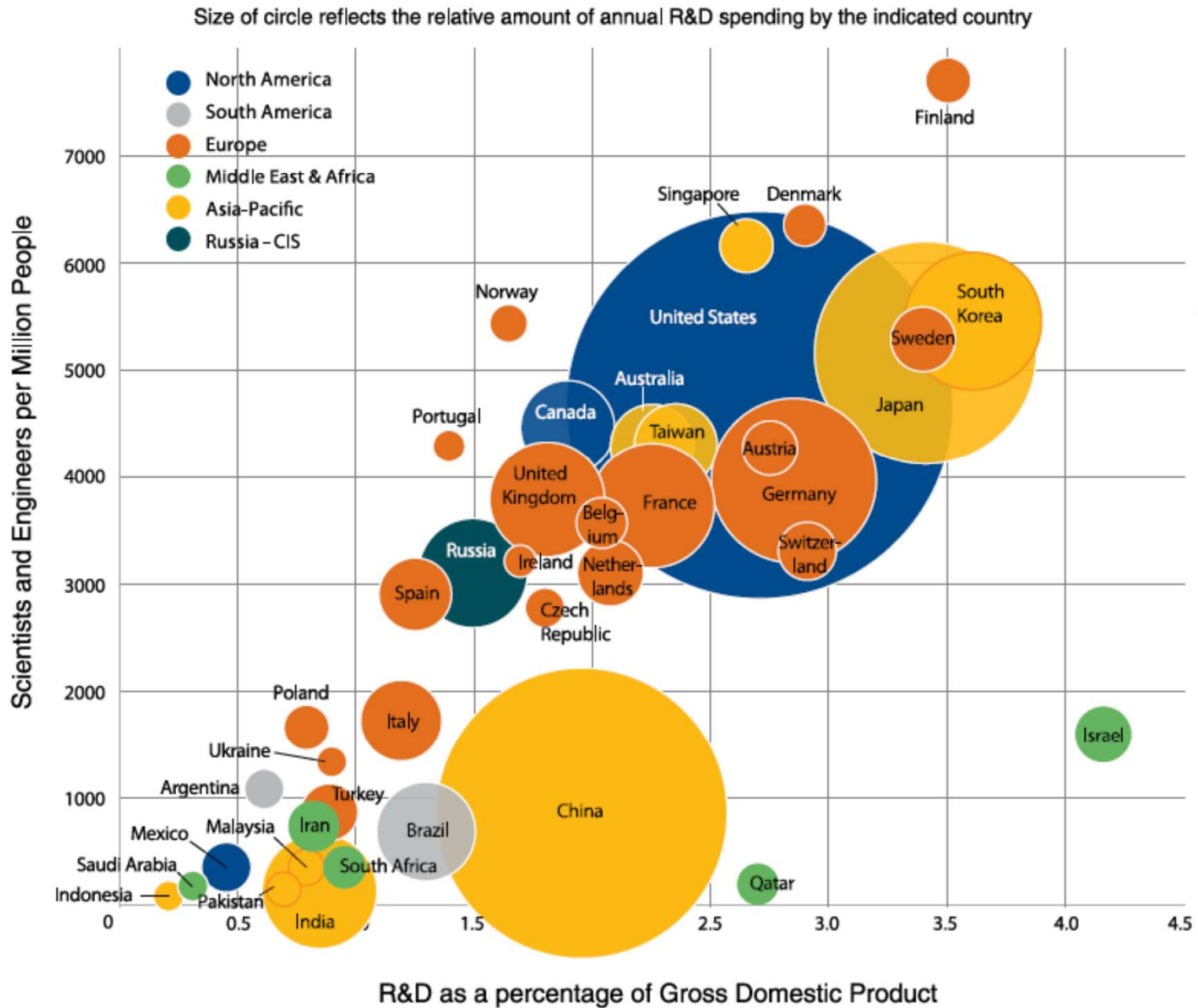
Higher education expenditure on R&D as a percentage of GDP (2000-2013)



FAITS SAILLANTS SUR LA R&D

- Les dépenses R&D sont une fonction croissante du niveau de développement
- L'intensité de la R&D (R&D en % du PIB) a augmenté au cours des 30 dernières années
- Mondialisation rapide de la R&D

WORLD OF R&D 2013



FORECAST GROSS EXPENDITURES ON R&D

	2012			2013			2014		
	GDP	R&D	GERD*	GDP	R&D	GERD	GDP	R&D	GERD
	PPP Bil, US\$	as % GDP	PPP Bil, US\$	PPP Bil, US\$	as % GDP	PPP Bil, US\$	PPP Bil, US\$	as % GDP	PPP Bil, US\$
1 United States	15,940	2.8%	447	16,195	2.8%	450	16,616	2.8%	465
2 China	12,610	1.8%	232	13,568	1.9%	258	14,559	2.0%	284
3 Japan	4,704	3.4%	160	4,798	3.4%	163	4,856	3.4%	165
4 Germany	3,250	2.8%	92	3,266	2.8%	92	3,312	2.9%	92
5 South Korea	1,640	3.6%	59	1,686	3.6%	61	1,748	3.6%	63
6 France	2,291	2.3%	52	2,296	2.3%	52	2,319	2.3%	52
7 United Kingdom	2,375	1.8%	43	2,408	1.8%	44	2,454	1.8%	44
8 India	4,761	0.9%	40	4,942	0.85%	42	5,194	0.9%	44
9 Russia	2,555	1.5%	38	2,593	1.5%	38	2,671	1.5%	40
10 Brazil	2,394	1.3%	30	2,454	1.3%	31	2,515	1.3%	33
11 Canada	1,513	1.9%	29	1,537	1.9%	29	1,571	1.9%	30
12 Australia	987	2.3%	22	1,012	2.3%	23	1,040	2.3%	23
13 Taiwan	918	2.3%	21	938	2.3%	22	974	2.4%	23
14 Italy	1,863	1.3%	23	1,829	1.2%	22	1,842	1.2%	22
15 Spain	1,434	1.3%	19	1,415	1.3%	18	1,418	1.3%	18
16 Netherlands	719	2.0%	15	710	2.1%	15	712	2.1%	15
17 Sweden	399	3.4%	14	403	3.4%	14	412	3.4%	14
18 Israel	253	4.3%	11	263	4.2%	11	271	4.2%	11
19 Switzerland	369	2.9%	11	375	2.9%	11	382	2.9%	11
20 Turkey	1,142	0.9%	10	1,185	0.9%	10	1,227	0.9%	11
21 Austria	365	2.8%	10	366	2.8%	10	372	2.8%	10
22 Singapore	332	2.6%	9	344	2.6%	9	355	2.7%	9
23 Belgium	427	2.0%	9	427	2.0%	9	432	2.0%	9
24 Iran	1,016	0.8%	8	1,001	0.8%	8	1,014	0.8%	9
25 Mexico	1,788	0.5%	8	1,809	0.5%	8	1,864	0.5%	8

* GERD = Gross Expenditures on Research and Development

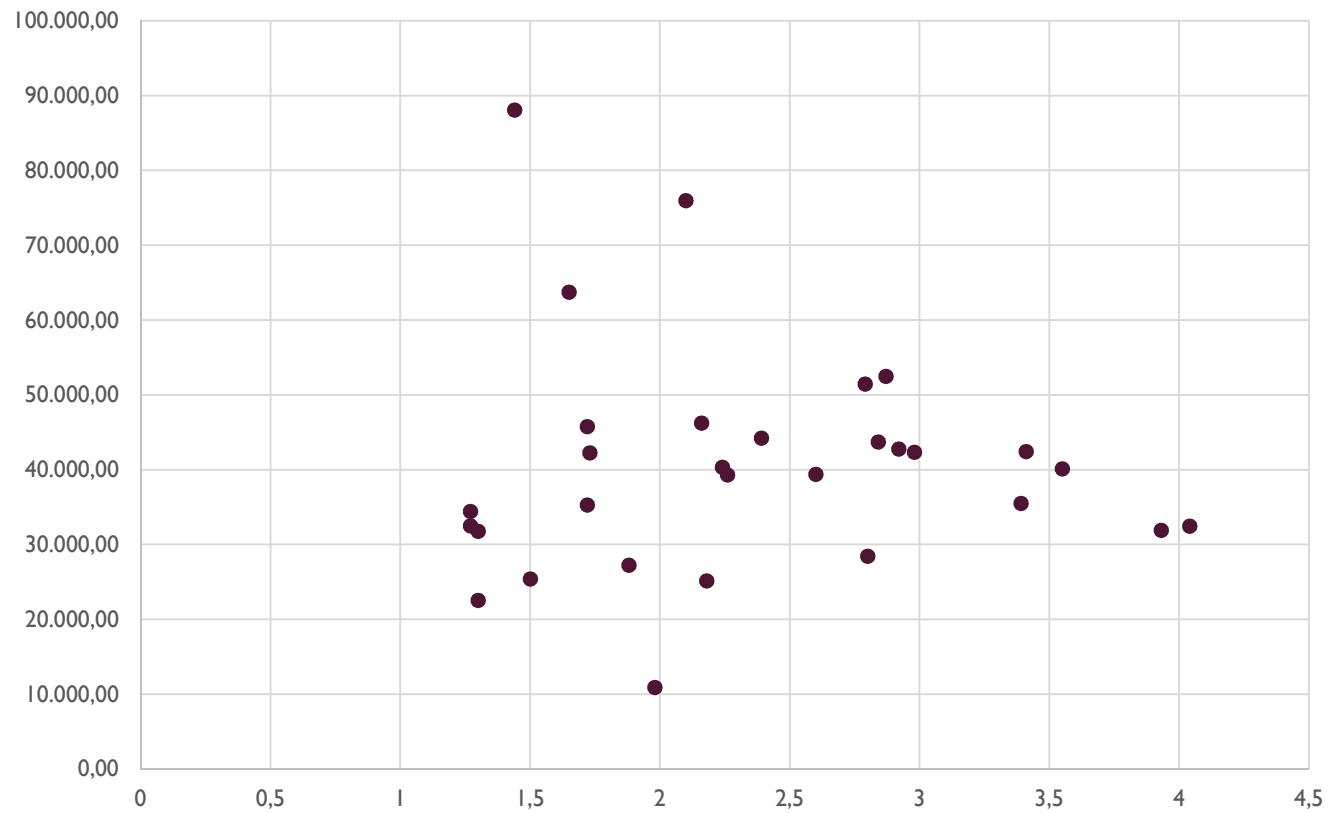
Source: Battelle, R&D Magazine, International Monetary Fund, World Bank, CIA Fact Book

	2012		2013		2014	
	GERD <i>PPP</i> <i>Bil. US\$</i>	R&D <i>as % GDP</i>	GERD <i>PPP</i> <i>Bil. US\$</i>	R&D <i>as % GDP</i>	GERD <i>PPP</i> <i>Bil. US\$</i>	R&D <i>as % GDP</i>
Americas (21)	485	2.5%	489	2.4%	504	2.5%
U.S.	447	2.8%	450	2.8%	465	2.8%
Asia (20)	561	1.8%	596	1.9%	633	1.9%
China	232	1.8%	258	1.9%	284	2.0%
Japan	160	3.4%	163	3.4%	165	3.4%
India	41	0.9%	42	0.9%	44	0.9%
Europe (34)	350	1.9%	349	1.9%	351	1.8%
Germany	92	2.8%	92	2.8%	92	2.9%
Rest of World (36)	81	0.9%	83	0.9%	87	0.9%
Global Total	1,517	1.8%	1,559	1.8%	1,618	1.8%

GERD=Gross Expenditures on R&D; PPP=Purchasing Power Parity.
Source: Battelle, *R&D Magazine*



R&D expenditure 2005-2012 (%) and per-capita GDP in 2012 (PPP) in OECD countries

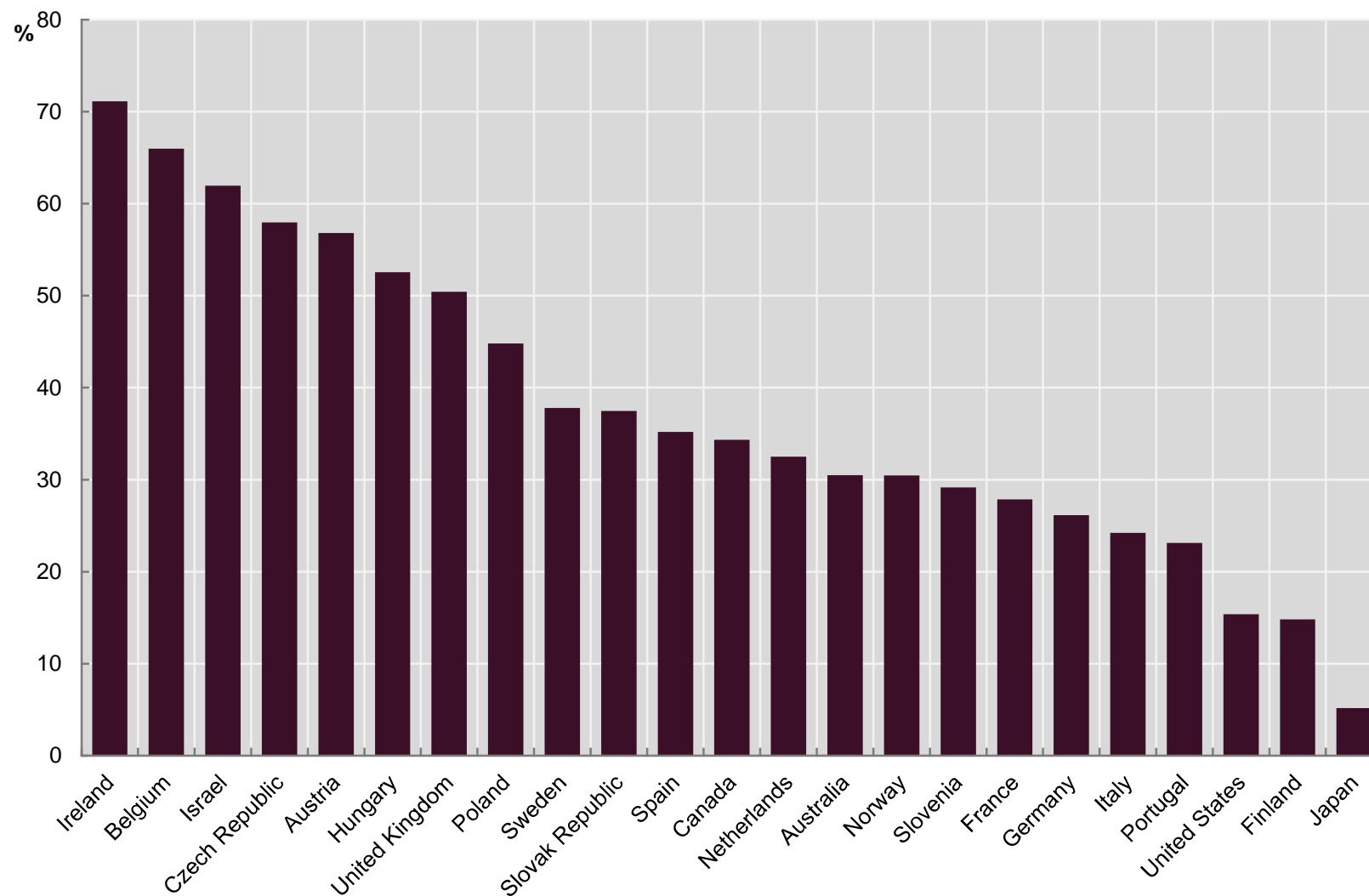


Source: WDI, World Bank

	Research and development (R&D)		Scientific and technical	Expenditures for R&D
	2005-12	2005-12	journal articles	2005-12
	Researchers	Technicians	2011	% of GDP
	full-time equivalent	full-time equivalent		
	per million people	per million people		
Korea, Rep.	5,928	1,065	25,593	4.04
Israel	6,602	1,737	6,096	3.93
Finland	7,482..		4,878	3.55
Sweden	5,181	2,005	9,473	3.41
Japan	5,158	564	47,106	3.39
Denmark	6,730	2,070	6,071	2.98
Germany	4,139	1,683	46,259	2.92
Switzerland	3,285	2,844	10,019	2.87
Austria	4,565	2,174	5,103	2.84
Slovenia	4,398	2,357	1,239	2.8
United States	3,979..		208,601	2.79
Iceland	7,012	1,876	258	2.6
Australia	4,280	1,120	20,603	2.39
High income	3,864..		407,339	2.32
France	3,918	1,868	31,686	2.26
Belgium	3,983	1,379	7,484	2.24
Estonia	3,541	727	514	2.18
Netherlands	3,506	2,026	15,508	2.16
Euro area	3,284	1,522	176,189	2.14
World	1,284..		582,012	2.13
Singapore	6,438	462	4,543	2.1
China	1,020..		89,894	1.98
East Asia & Pacific	1,020..		95,382	1.98
Czech Republic	3,111	1,723	4,127	1.88
Canada	4,563	1,481	29,017	1.73
Ireland	3,513	840	3,186	1.72
United Kingdom	4,024	1,169	46,035	1.72
Norway	5,588..		4,777	1.65
Portugal	4,781	339	4,621	1.5
Luxembourg	6,194	3,345	204	1.44
Upper middle income	897..		141,716	1.35
Hungary	2,389	701	2,289	1.3
Spain	2,719	1,259	22,910	1.3
Italy	1,820..		26,503	1.27
New Zealand	3,693	1,020	3,472	1.27

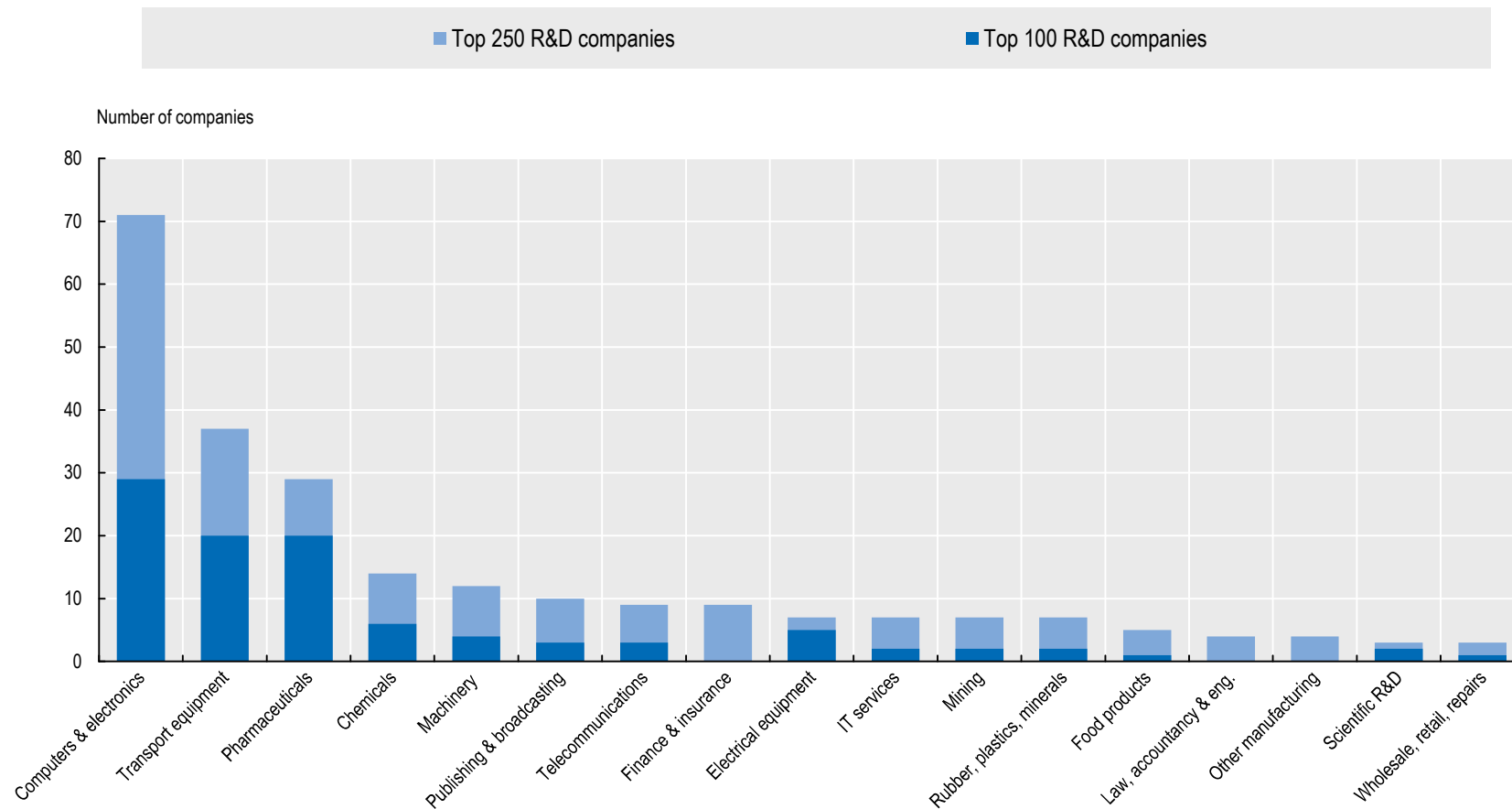
Source: WDI, World Bank

Part (%) des multinationales dans les dépenses de R&D domestique



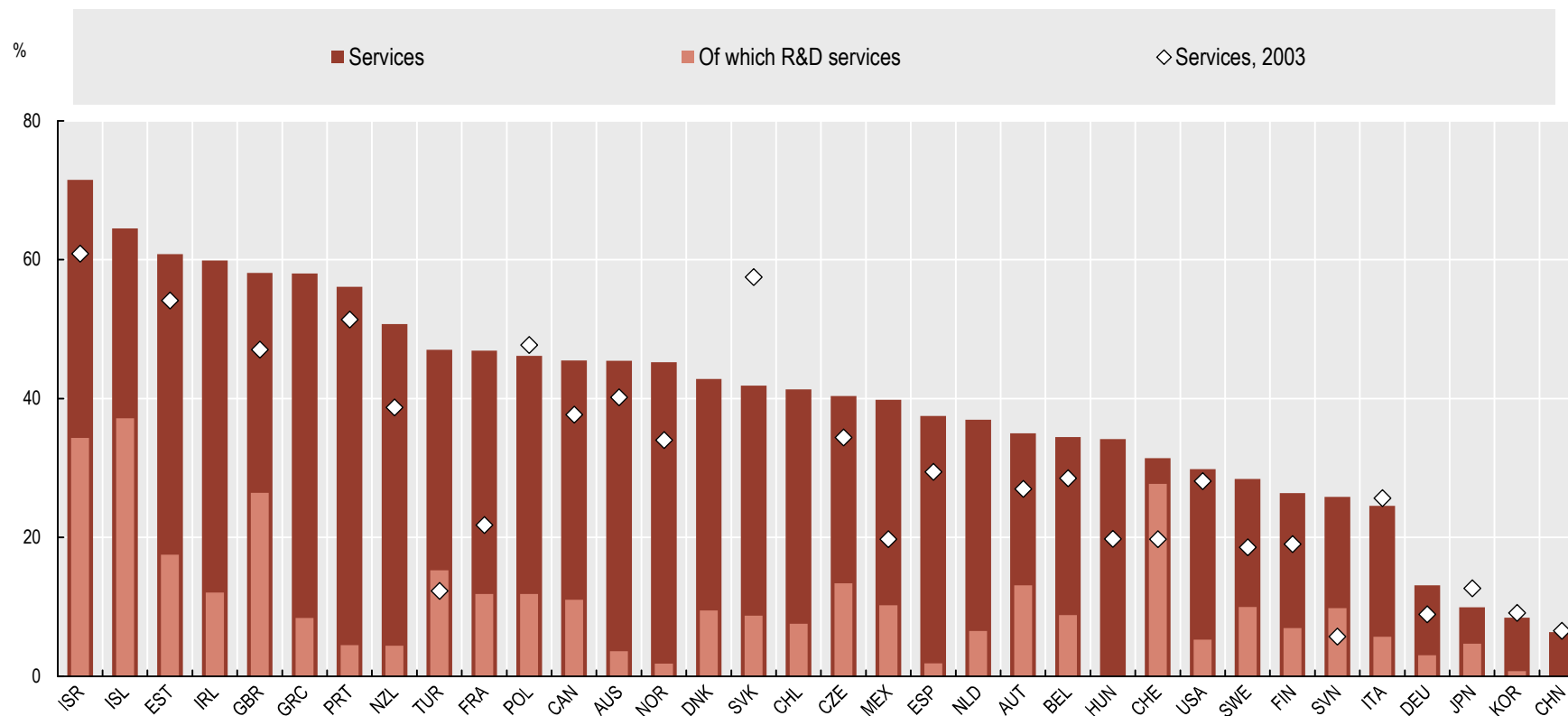
Data for Japan refer to 2010; data for Austria, Belgium, Czech Republic, Finland, Hungary, Israel, Netherlands, Poland, Slovenia and Spain refer to 2009; and data for Norway, Portugal and Slovak Republic refer to 2007. ²¹

Top 100 and 250 corporate R&D players by industry, 2012



Source: OECD, STI Micro-data Lab: Intellectual Property Database, <http://oe.cd/ipstats>, June 2015.

R&D in services, 2013 (as a percentage of business enterprise R&D)



Source: OECD, ANBERD Database, www.oecd.org/sti/anberd, and Research and Development Statistics Database, www.oecd.org/sti/rds, June 2015.

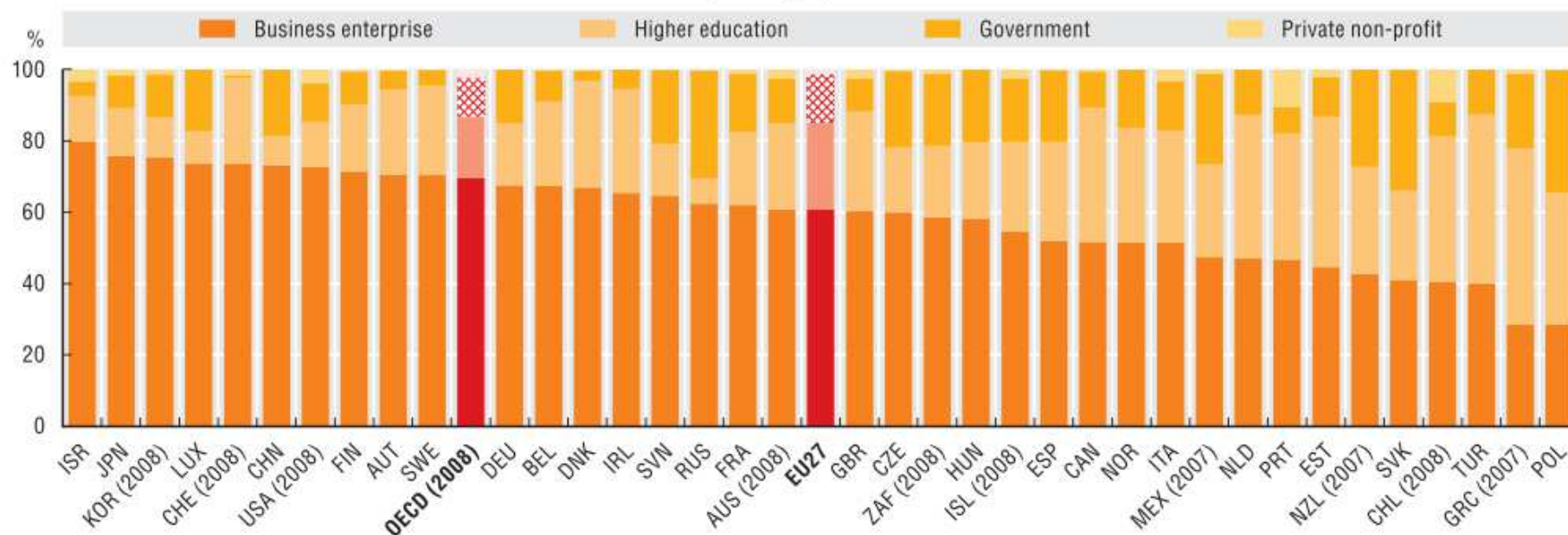
R&D PUBLIQUE ET PRIVÉE

- Dépenses en R&D dominées par le secteur privé : $\approx 60-70\%$ contre $\approx 20\%$ pour l'université.
- Financement public important de la R&D totale : une partie non négligeable de la R&D privée est financée par des fonds publics via des subsides ou des dégrèvements fiscaux.
- Dépenses R&D du secteur privé dominées par les grandes entreprises.

Ventilation des dépenses R&D entre les secteurs privé et public (% des dépenses R&D totales)

R&D expenditure by performing sectors, 2009

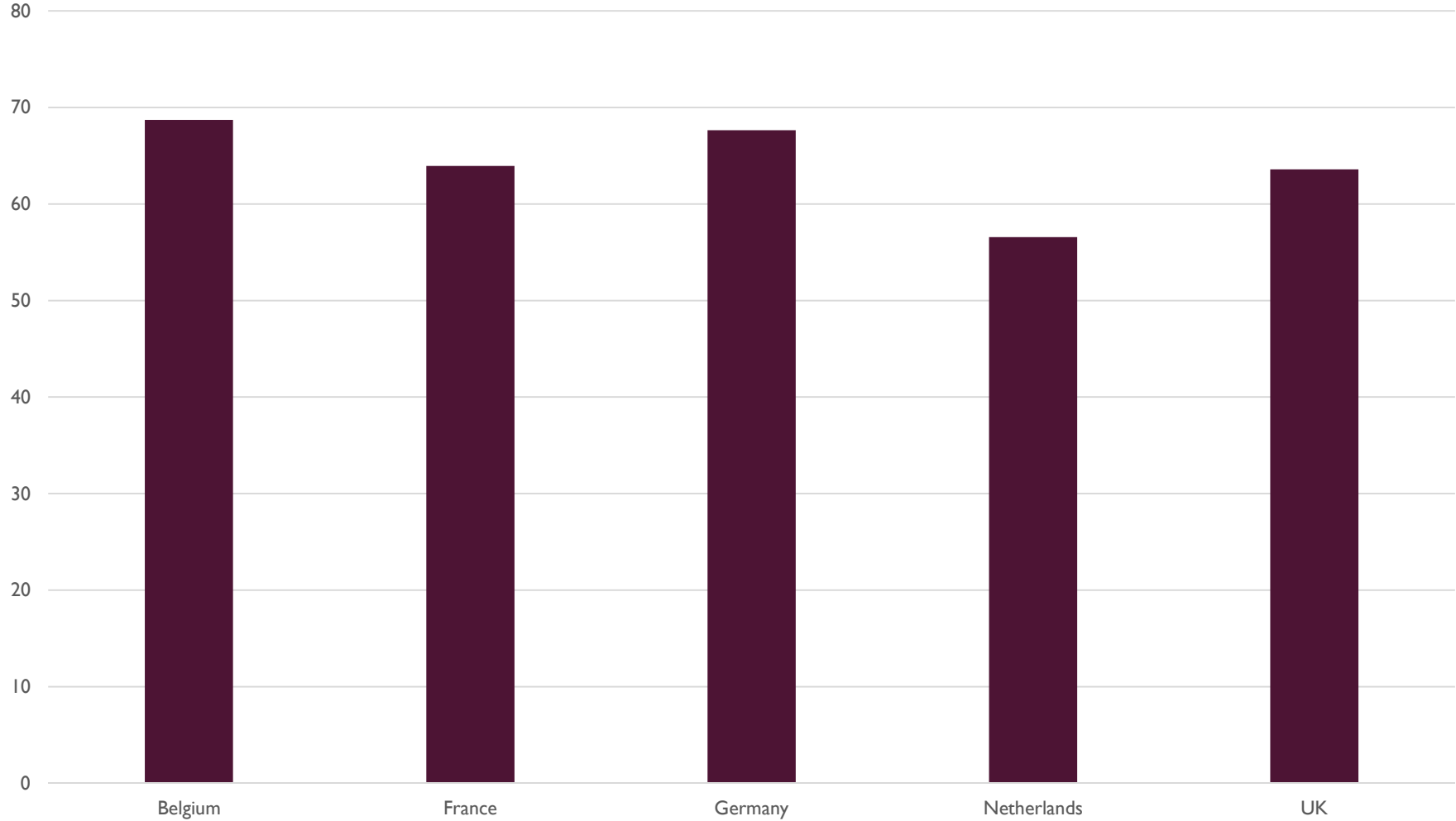
As a percentage of GERD



Source: OECD, Main Science and Technology Indicators Database, May 2011. See chapter notes.



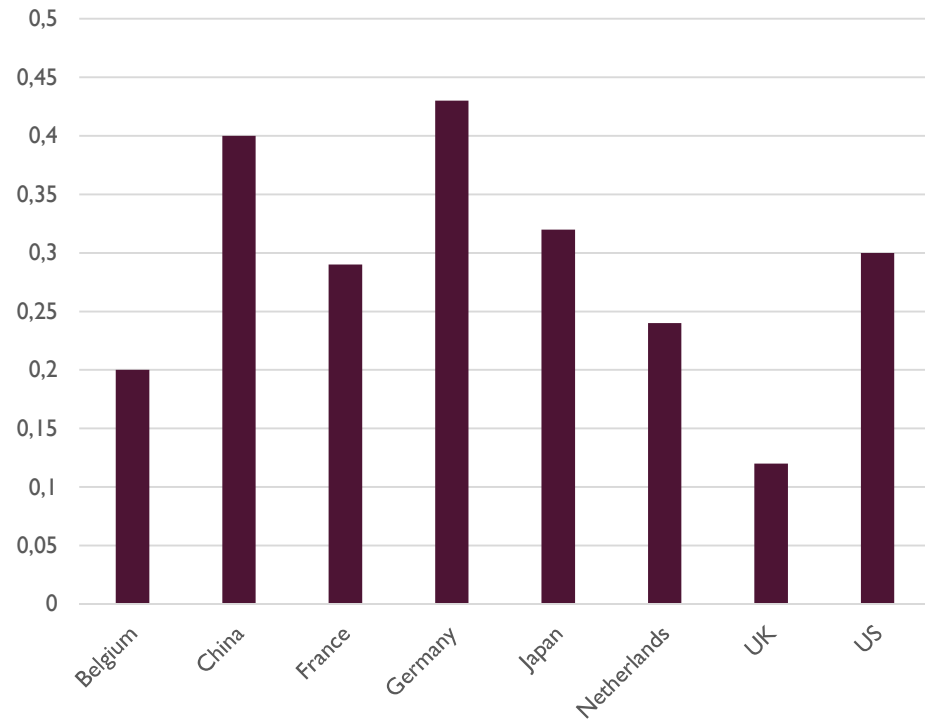
Percentage of GERD performed by the business enterprise sector in 2011 (%)



Dépenses publiques en R&D (% du PIB)

- Les dépenses publiques en R&D représentent entre 0,1% et 0,4% du PIB.
- Ce chiffre est extrêmement stable au cours du temps.

GOVERD as a percentage of GDP (2013)

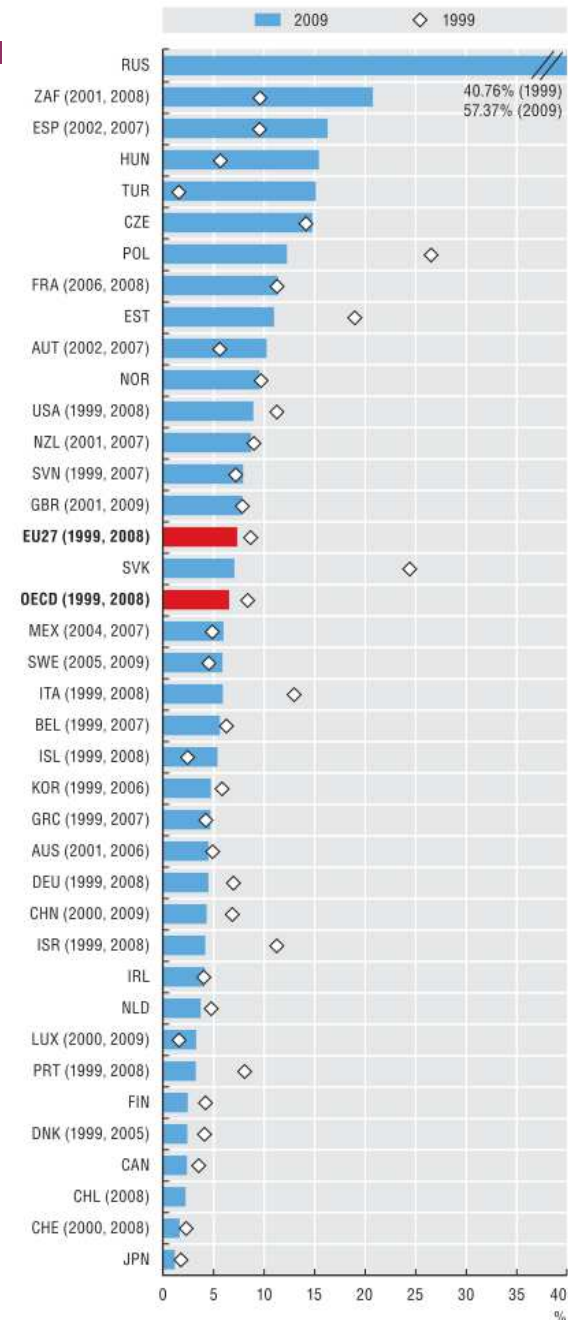


Source: OECD

Financement public de la R&D privée

- Entre 5 et 7% des dépenses R&D du secteur privé sont financées par des fonds publics en Europe et dans l'OCDE.
- Aux Etats-Unis, cette proportion atteint presque 10%.
- La proportion est nettement plus importante dans certains pays émergents.
- En Chine, la proportion est un peu moins de 5%.

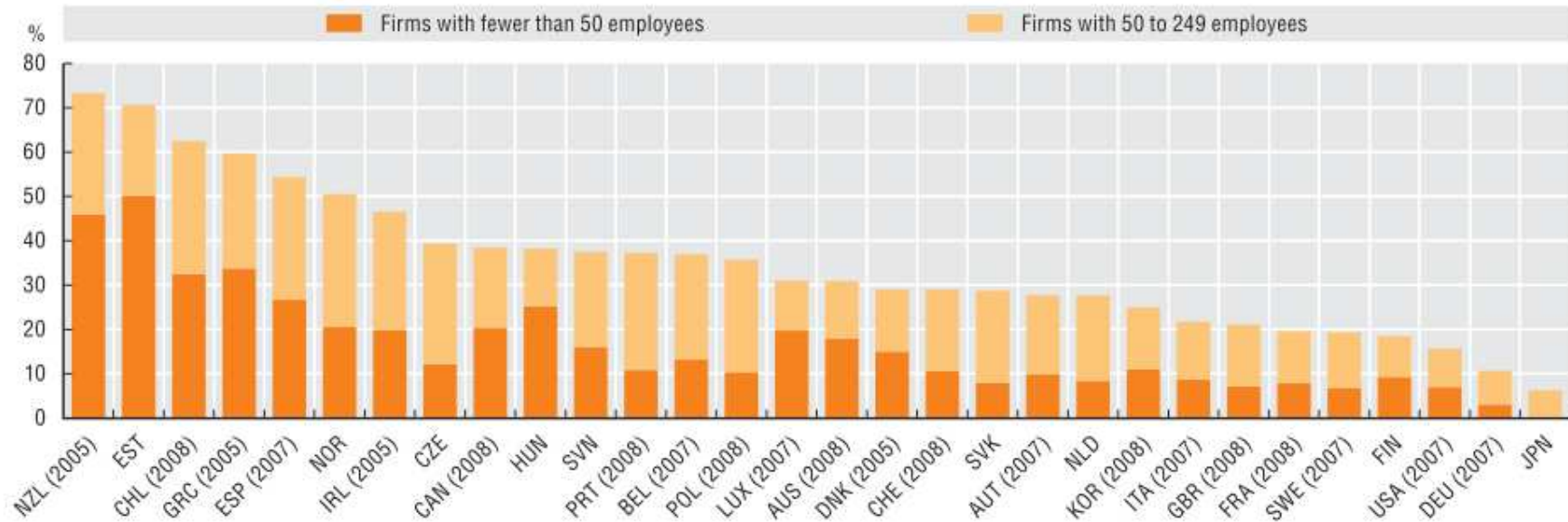
Government-financed R&D in business, 1999 and 2009
As a percentage of R&D performed in the business sector



Dépenses R&D et taille d'entreprise

Business R&D by size class of firms, 2009

As a percentage of total BERD



Source: OECD, Research and Development Database, May 2011. See chapter notes.

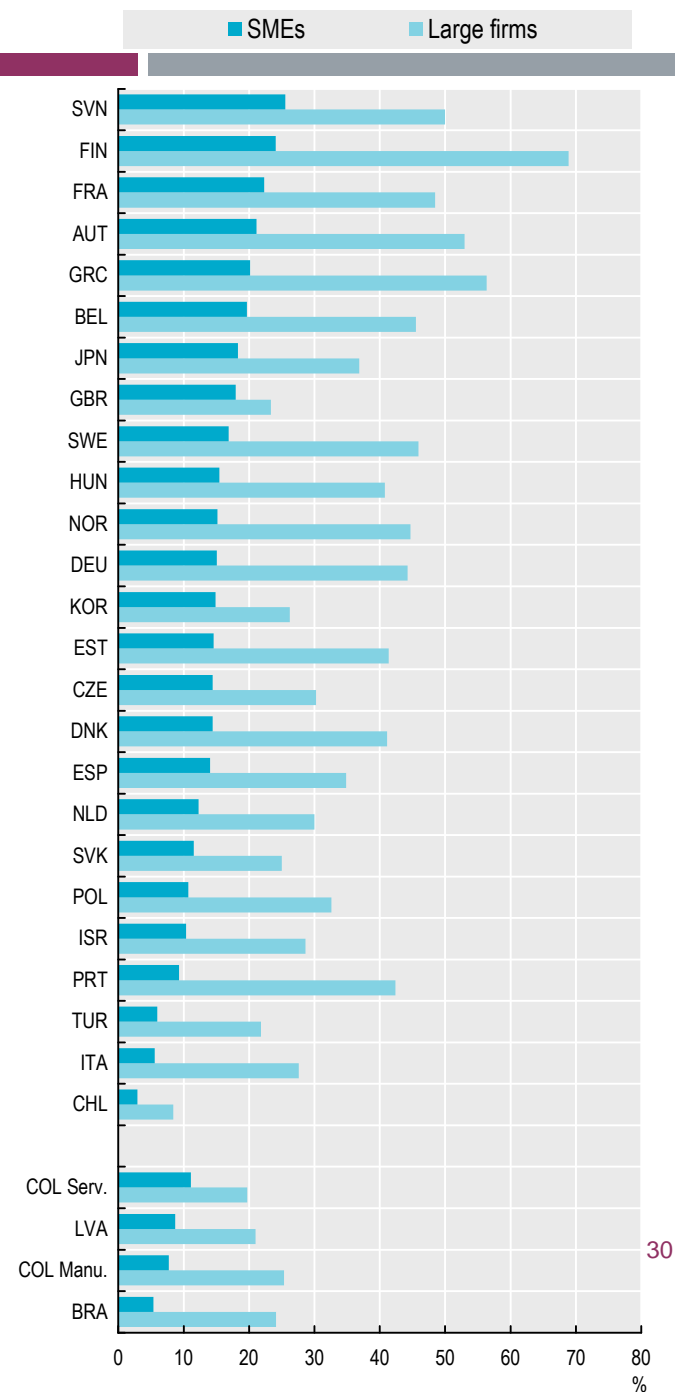
Dans les pays riches et grands pays : les très grandes firmes fournissent l'essentiel de l'effort R&D.

Dans les pays émergents et petits pays : les PME représentent une grande partie de l'effort R&D.

Collaboration entre entreprises, universités et centres publics de recherche

Firms collaborating on innovation with higher education or research institutions, by firm size, 2010-12
As a percentage of product and/or process-innovating firms in each size category.

Source: OECD

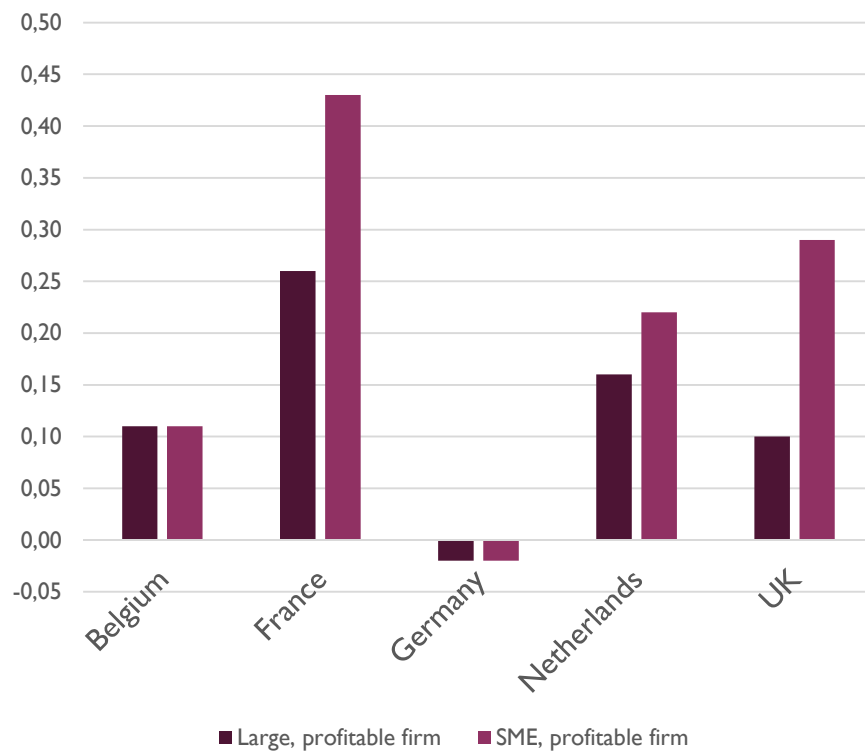


R&D PUBLIQUE ET PRIVÉE

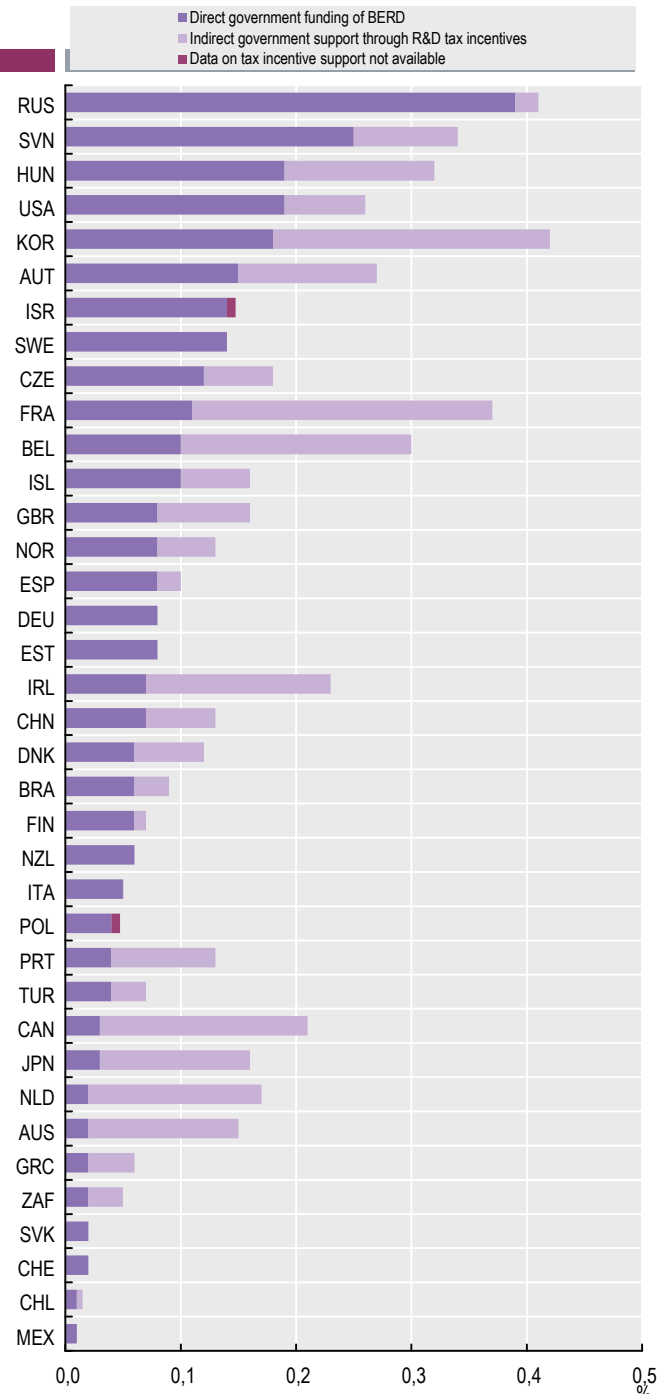
- Le financement de la R&D par les Etats prend deux formes :
 - Subsidés
 - Incitations fiscales
- Depuis quelques années, les incitations fiscales sont de plus en plus utilisées par les gouvernements.

Financement public direct et indirect de la R&D, 2013

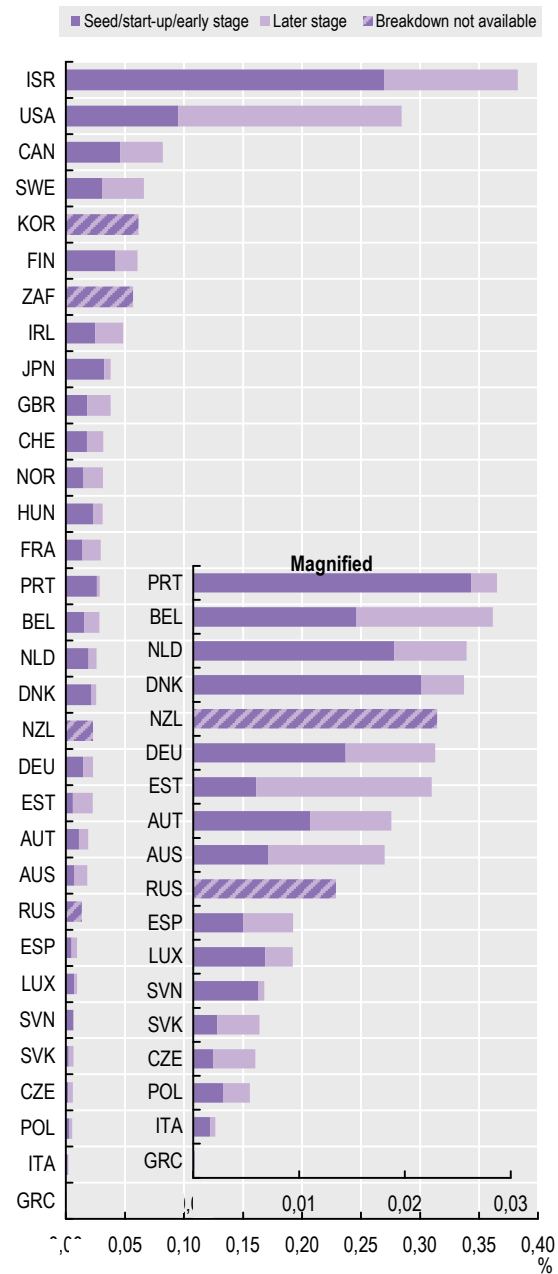
Tax subsidy rates on R&D expenditures, 2015



Source : OECD



Venture capital investment, 2014 (as a percentage of GDP)



Source : OECD

ENTREPRISES ET UNIVERSITÉS : PARTENARIAT OU CONCURRENCE ?

- Développement d'une activité R&D orientée vers la production marchande au sein même de l'université : brevets et spin-offs ...
- ... qui crée de la concurrence avec le secteur privé ...
- ... mais cela reste marginal.

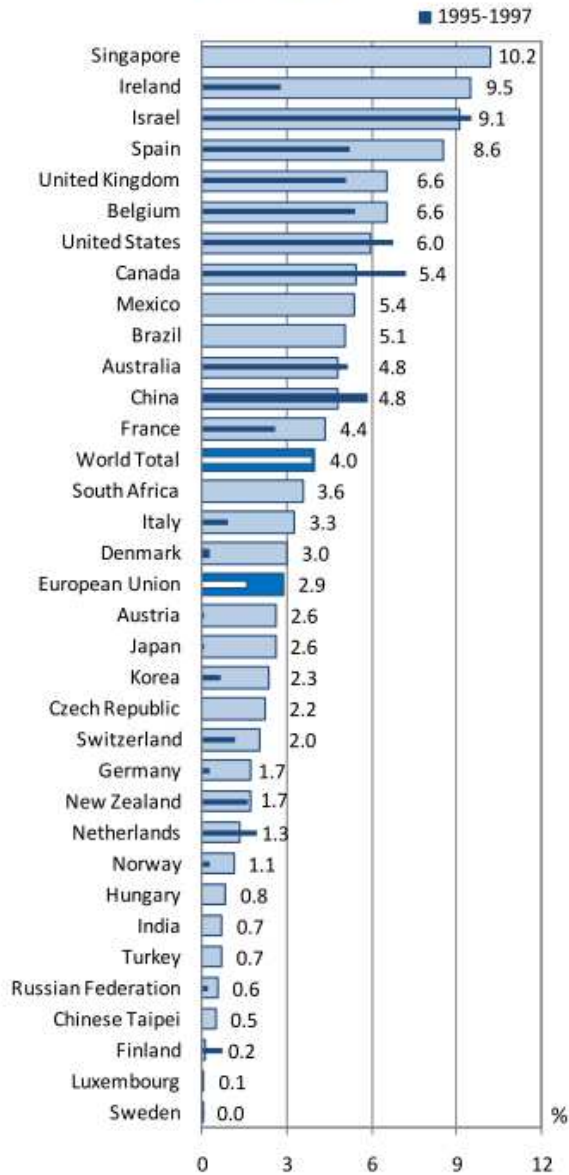
POLITIQUE DE BREVETS DES ENTREPRISES : UN MODÈLE POUR LES UNIVERSITÉS ?

- Le nombre annuel de brevets déposés et accordés augmente rapidement.
- Les revenus de ces brevets (royalties issus des licences et vente d'actifs intangibles) sont une source substantielle de revenus pour les entreprises.

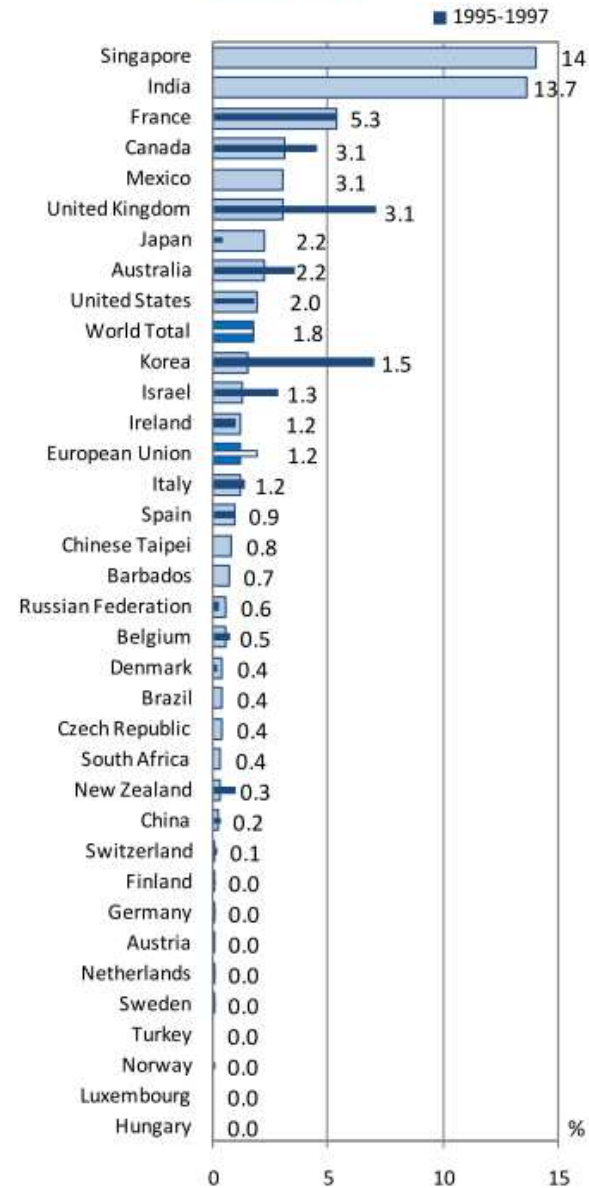
POLITIQUE DE BREVETS DES ENTREPRISES : UN MODÈLE POUR LES UNIVERSITÉS ?

- Aujourd'hui, la propriété des brevets par les universités reste un phénomène encore mineur mais en rapide augmentation dans certains pays.
- On observe des différences significatives dans la productivité de la R&D des universités américaines et européennes.

Share of patents owned by universities,¹
2003-2005



Share of patents owned by government,¹
2003-2005



→ Patent counts are based on the priority date, the applicant's country of residence and use fractional counts on PCT filings at international phase (EPO designations).

1. Patent applications are attributed to institutional sectors using an algorithm developed by Eurostat. Only countries/economies with more than 300 patents over the period are included in the graph.

Source: OECD, Patent Database, June 2008 and EPO Worldwide Statistical Patent Database, October 2007.

Comparaison de la productivité de la recherche universitaire entre les Etats-Unis et l'Europe (année fiscale 2007)

Par université	Europe	Etats-Unis
Dépôts de brevets/an	10,7	61,1
Brevets accordés/an	4,0	18,8
Licences actives	12,6	26,3
Revenus de licence (milliers €)	212,6	10 126,5
Nombre de spin-offs/an	1,8	2,9
Source	ProTon Europe	AUTM

POLITIQUE DE BREVETS DES ENTREPRISES : UN MODÈLE POUR LES UNIVERSITÉS ?

Finalement, les universités devraient-elles

1. déposer les brevets et exploiter les licences en tant que propriétaire ?
2. collaborer avec les entreprises, bénéficier de financements privés sans être propriétaires des brevets ?

POLITIQUE DE BREVETS DES ENTREPRISES : UN MODÈLE POUR LES UNIVERSITÉS ?

L'expérience des universités américaines depuis la loi Bayh-Dole de 1980 montre que

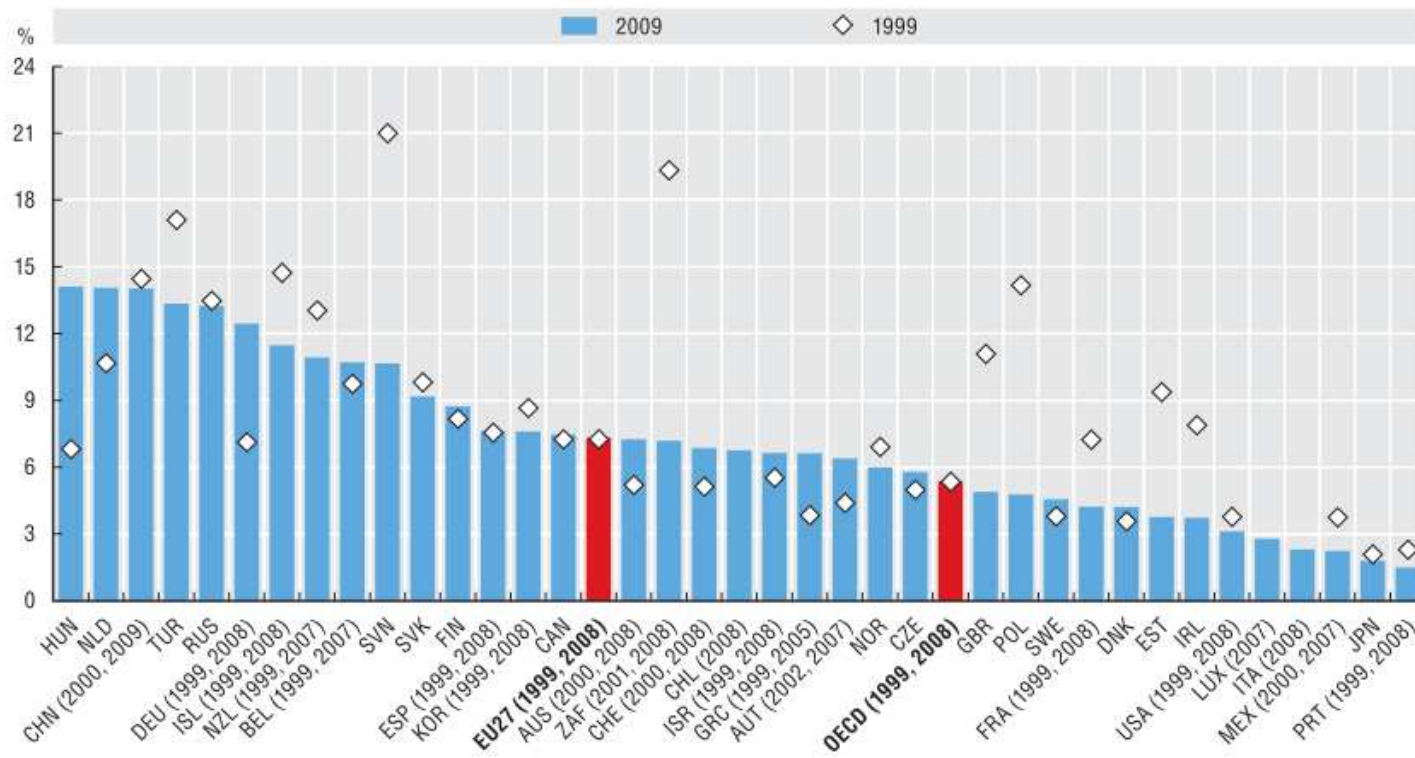
1. Les revenus financiers issus de la stratégie des brevets sont modestes pour une grande majorité d'universités en raison des coûts élevés de gestion.
2. La concurrence entreprises/universités peut être néfaste aux collaborations scientifiques entre les deux secteurs.
3. Certains reprochent à cette stratégie de détourner les chercheurs de la recherche fondamentale (moins susceptible d'être brevetée).

PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ POUR LA RECHERCHE

- L'autre option stratégique consiste à développer les collaborations scientifiques avec les entreprises (petites et grandes) tout en leur demandant de financer la recherche au sein de l'université.
- Il faut bien sûr que les entreprises y trouvent leur compte.

Business-funded R&D in the higher education and government sectors, 1999 and 2009

As a percentage of R&D performed in these sectors (combined)



Source: OECD, Research and Development Database, May 2011. See chapter notes.

Près de 10% de la R&D réalisée à l'université ou dans les centres publics de la recherche est financée par le secteur privé.