



BETA
Bureau
d'économie
théorique
et appliquée

Jean-Alain HÉRAUD

Pr. Em. Université de Strasbourg



Créativité et systèmes d'innovation

Frankreich Zentrum

Freiburg, mai 2018

Bibliographie

Cette présentation est téléchargeable sur:

<http://www.jaheraud.eu>

Documents utiles en appui au cours:

- J. Lesourne, D. Rander (ss. la dir. de) *La recherche et l'innovation en France*, Paris: Odile Jacob, 2008.

- Le site REPERES du Ministère Ens. Sup. et Recherche:

<http://www.enseignementsup-recherche.gouv.fr/reperes/default.htm>

- Voir aussi les publications de l'OCDE

http://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/science-technologie-et-industrie-perspectives-de-l-ocde_20747152

et d'Eurostat, par exemple le *Yearbook* (chap. 10):

http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Europe_in_figures_-_Eurostat_yearbook

Autres références concernant l'innovation

- Une introduction à l'économie de l'innovation:
 - G.M. Peter Swann, *The Economics of Innovation – An introduction*, Cheltenham: Edward Elgar, 2009
- Un ouvrage classique sur les systèmes nationaux d'innovation
 - Richard R Nelson (ed.), *National Innovation Systems – a comparative analysis*, Oxford: Oxford University Press, 1993
- Un classique des systèmes régionaux:
 - Braczyk, Cooke, Heidenreich (eds), *Regional Innovation Systems: the role of governance in a globalized world*, London: UCL Press, 1998
- Un classique des systèmes régionaux:
 - Braczyk, Cooke, Heidenreich (eds), *Regional Innovation Systems: the role of governance in a globalized world*, London: UCL Press, 1998

Références concernant la créativité

- Un ouvrage classique sur la créativité
 - Robert J. Sternberg (ed.), *Handbook of creativity*, New York: Cambridge University Press, 1999
- L'activité créative (de l'art à l'économie) :
 - P-M. Menger, *Le travail créateur. S'accomplir dans l'incertain*, Paris: Editions du Seuil, 2009
- Territoires créatifs:
 - Charles Landry, *The creative city. A toolkit for urban innovators*, New York: Earthscan, 2008
- Un ouvrage en économie/management:
 - Thierry Burger-Helmchen (ed), *The economics of creativity. Ideas, firms and markets*, London, New York: Routledge 2013

1. Qu'est-ce que l'innovation?

Une forme de créativité

- Innover c'est créer une forme nouvelle qui impacte l'économie et la société
- La nature de l'innovation est très variée: produit ou procédé nouveau, nouvelle forme d'organisation, nouveau marché, etc.
- Il y a beaucoup d'autres formes de créativité qui ont - ou pas - un rapport possible avec de l'innovation au sens économique du terme

Des catégories différentes de créativité

- **Individuelles ou collectives**
 - L'économie étant une science sociale, on s'intéresse bien entendu plus aux innovations portées par des organisations que par des individus, mais cela n'empêche pas de se poser la question du rôle de certains individus dans l'innovation collective
- **Incrémentales ou radicales**
 - S'agit-il de créer des formes nouvelles en améliorant les anciennes ou de faire table rase du passé?
- **Cumulatives ou non**
 - En art, un école se substitue aux précédentes; en science même un modèle radicalement nouveau doit rendre compte des représentations auxquelles il se substitue

Création ou créativité?

- On parle de plus en plus de nos jours d'économie ou de management de la **créativité** pour comprendre l'innovation
- On n'emploie pas l'expression «économie de la **création** » car les sciences économiques et sociales n'ont pas la prétention de saisir la création artistique, scientifique, ni même la création personnelle d'un grand entrepreneur: ces questions relèvent de l'histoire, de la psychologie...
- Là où l'on attend l'économiste (le gestionnaire, le politiste...) c'est d'expliquer pourquoi certains contextes sont plus favorables que d'autres à la création:
 - Pourquoi une firme est-elle particulièrement innovante? Ou un territoire (région, ville, cluster)? Ou un pays avec ses institutions et ses politiques?
 - La **créativité** c'est la capacité de ces contextes à favoriser la **création**

Les trois domaines centraux de créativité de l'économie de l'innovation « standard »

- Toute forme de créativité peut se retrouver à la base d'une innovation économique: à travers la fondation d'une « industrie créative », par l'ouverture d'un marché nouveau, à travers une institution nouvelle de l'économie sociale...
- Mais traditionnellement on considère surtout les champs *scientifique* et *technique* comme sources de connaissances nouvelles susceptibles de mener à l'innovation: énergies nouvelles, matériaux nouveaux, nouveaux modes de production, traitement et transmission de l'information....
- La mise en œuvre *économique* de l'innovation est en elle-même une forme de créativité: organisation, financement, marketing....

De la découverte scientifique à l'innovation

Domaines	Activités	Résultats <i>mesure</i>
Science	Recherche (spéculative ou finalisée)	Découverte scientifique <i>publication</i>
Technologie	Recherche appliquée	Invention <i>brevet</i> <i>(pas systématique)</i>
Economie/ société	Développement industriel et commercial	Innovation <i>Chiffre d'affaires, profits, emplois, ...</i>

Commentaires

- » Principe de base de la *science (fondamentale)* en matière de connaissance : bien commun dont la circulation est encouragée. D'où l'importance de l'institution que constituent les journaux scientifiques (évaluation et diffusion)
- » Dans l'univers de la *technologie* et de la *recherche appliquée*, la connaissance a vocation à être appropriée. Utilisation et diffusion se font via un mécanisme de marché. D'où la nécessité d'un système de PI (propriété intellectuelle type brevet) qui joue le rôle d'évaluation-diffusion mais dans un contexte marchand
- » science=*know why* technologie=*know what*
- » *La recherche (fondamentale ou appliquée) transforme de l'argent en connaissance; l'innovation de la connaissance en argent*

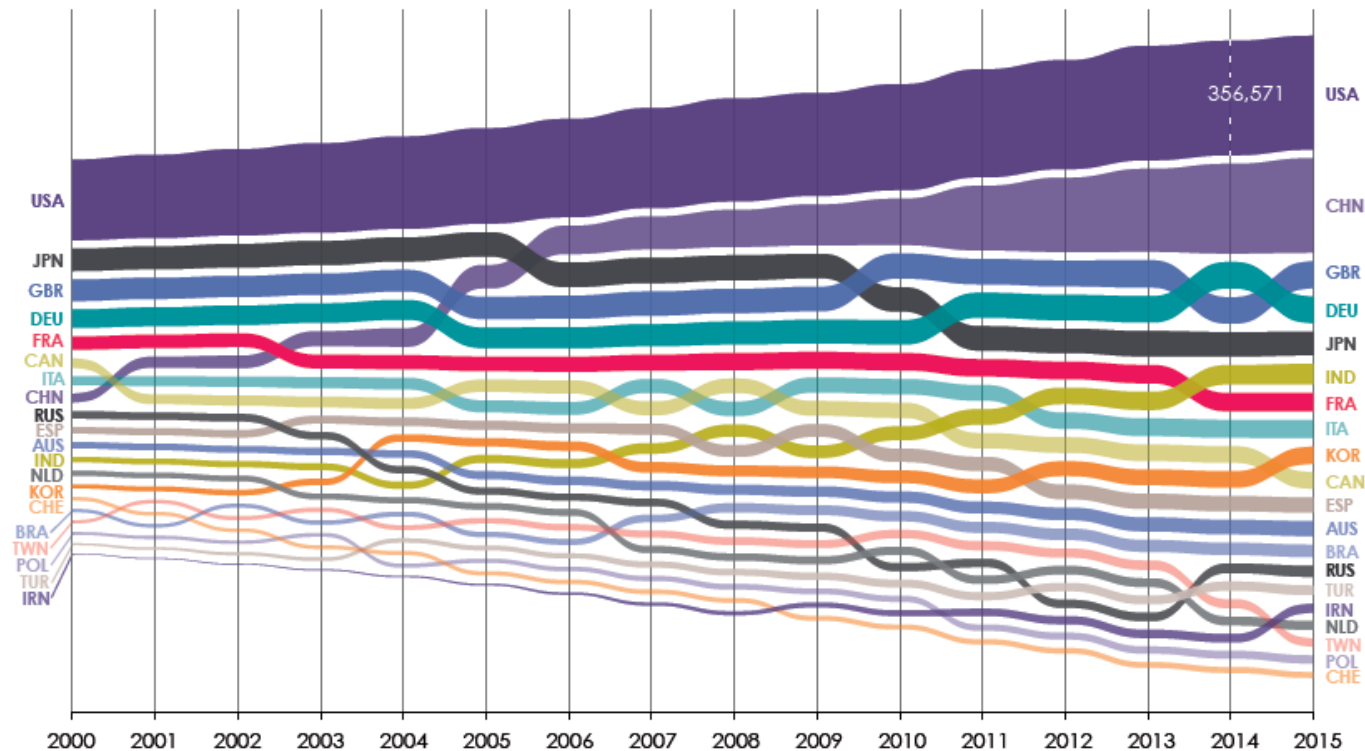
2. Mesurer la science

La production scientifique est sans doute la forme de créativité la moins difficile à mesurer

- Les éléments objectifs de résultats sont relativement *homogènes* et *codifiés*: l'unité de mesure est l'article publié dans une revue scientifique à comité de lecture. Compter les publications dans les revues les plus reconnues est donc une mesure possible du **volume** de création scientifique
- La science possède un système interne d'évaluation de la nouveauté et de la conformité méthodologique (principes universels, mais déclinés par discipline): système de *peer review*
- La **qualité** des contributions *en termes d'impact sur le champ disciplinaire* est automatiquement mesuré par les citations de chaque article – observables après un certain délai suivant la publication

Evolution des publications scientifiques

Graphique 3. Nombre de publications des 20 premiers pays, 2000-15

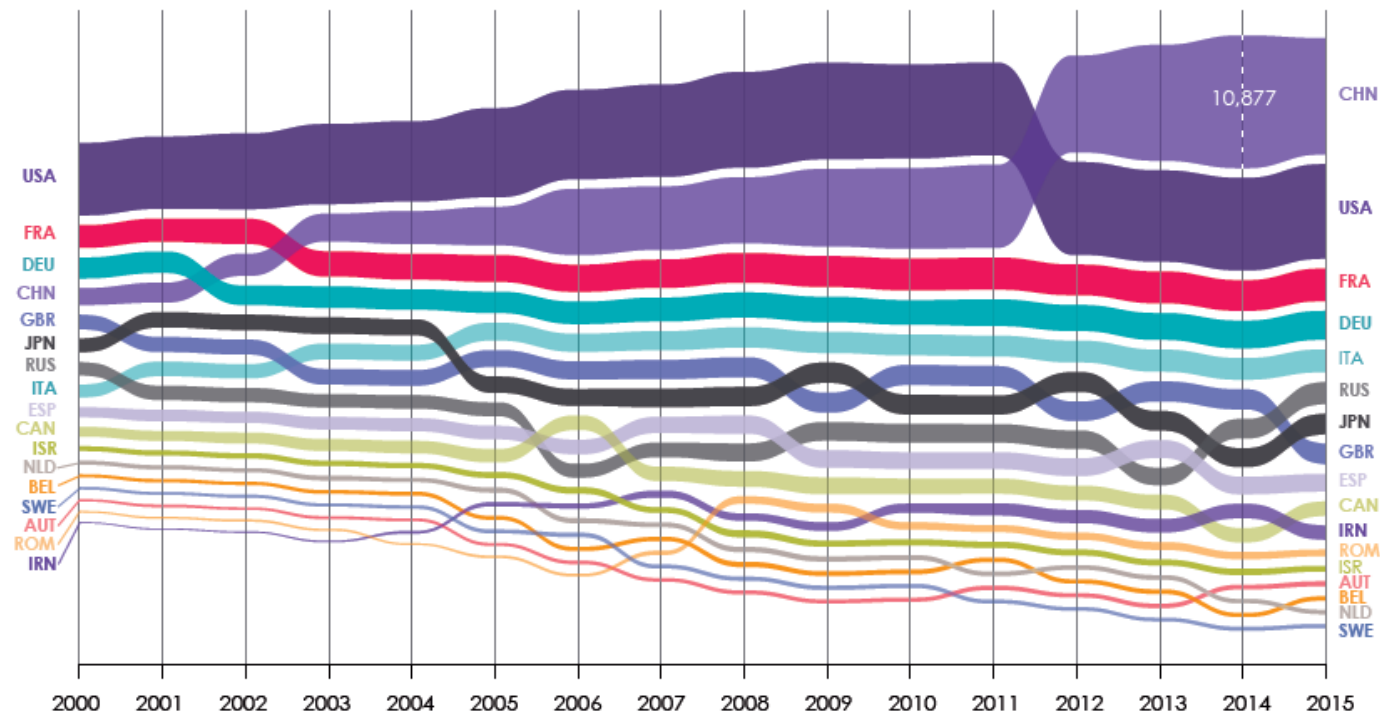


www.hceres.fr/Rapport-PSF-Graphique-3

Source : Base OST-WoS, calculs OST

Evolution des publications en mathématiques

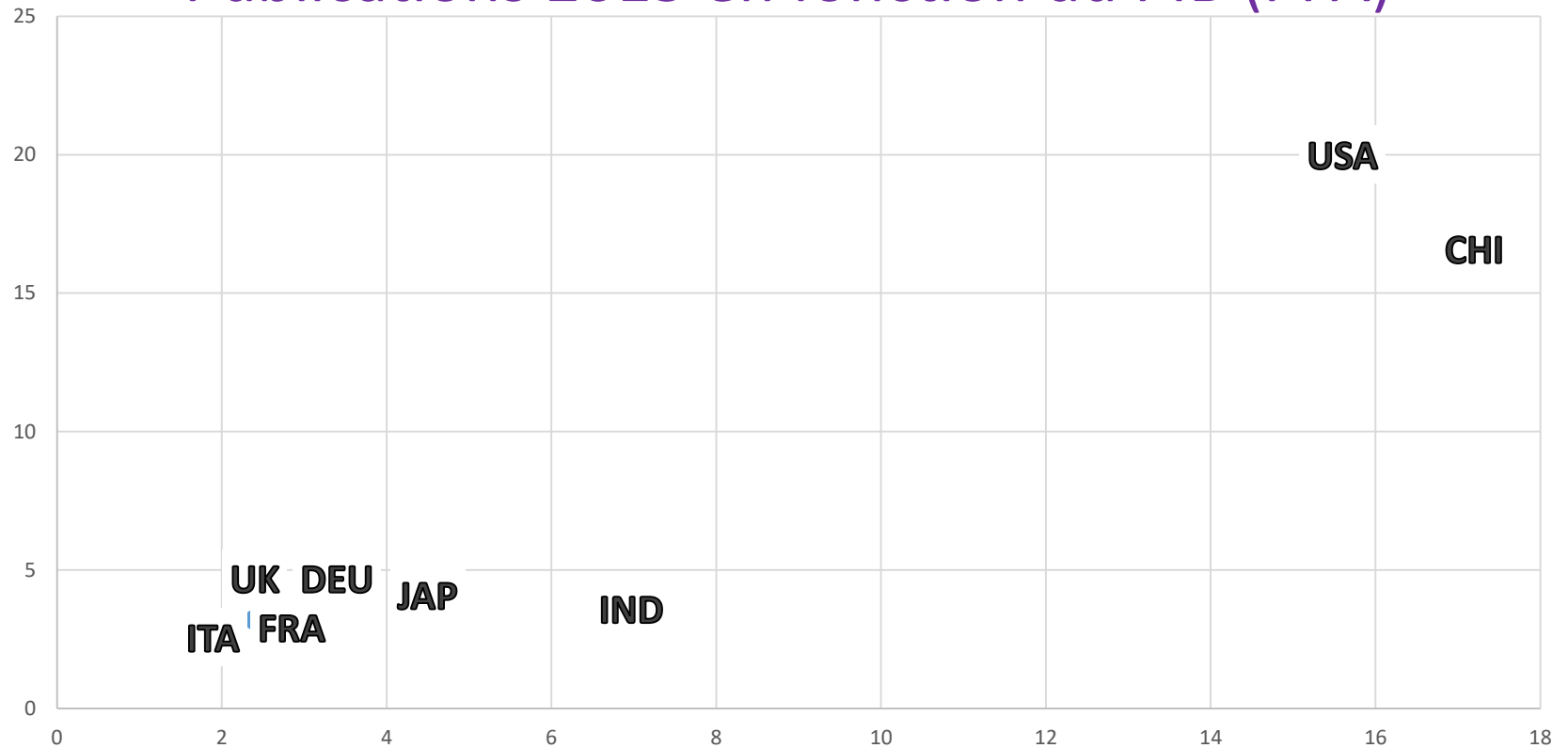
Graphique 29. Évolution du nombre de publications en mathématiques des pays du référentiel, 2000-15



www.hceres.fr/Rapport-PSF-Graphique-29

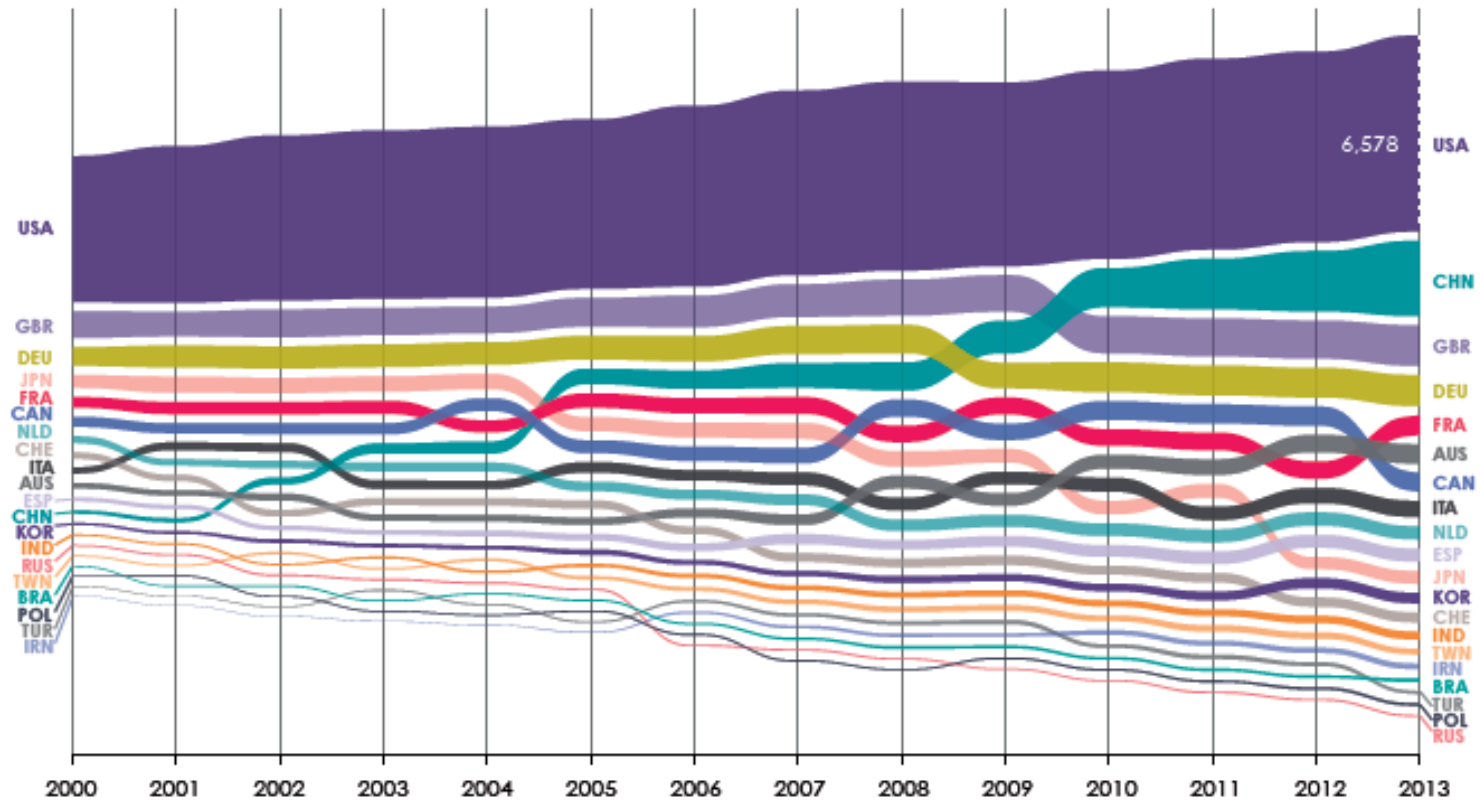
Source : Base OST-WoS, calculs OST

Publications 2015 en fonction du PIB (PPA)



Evolution des citations

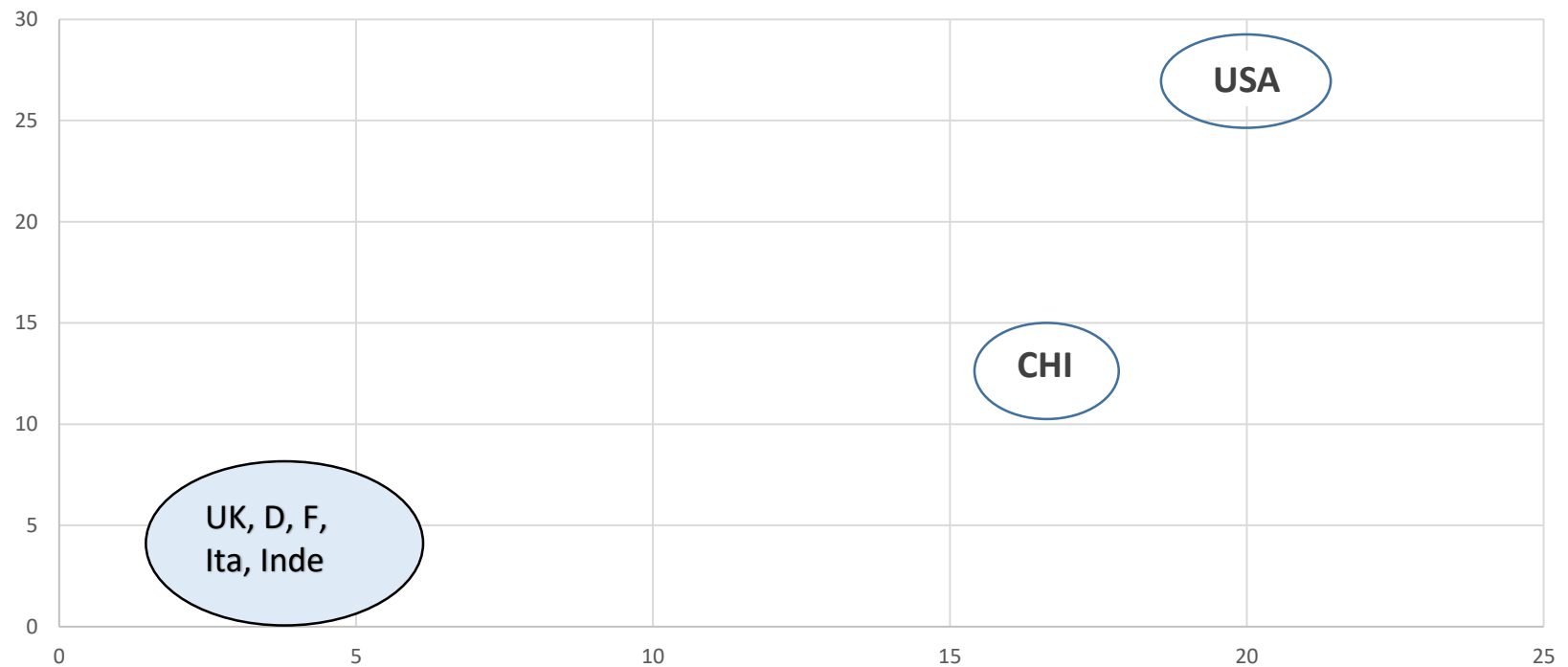
Graphique 8. Nombre de publications du centile le plus cité, 20 premiers producteurs, 2000-13



www.hceres.fr/Rapport-PSF-Graphique-8

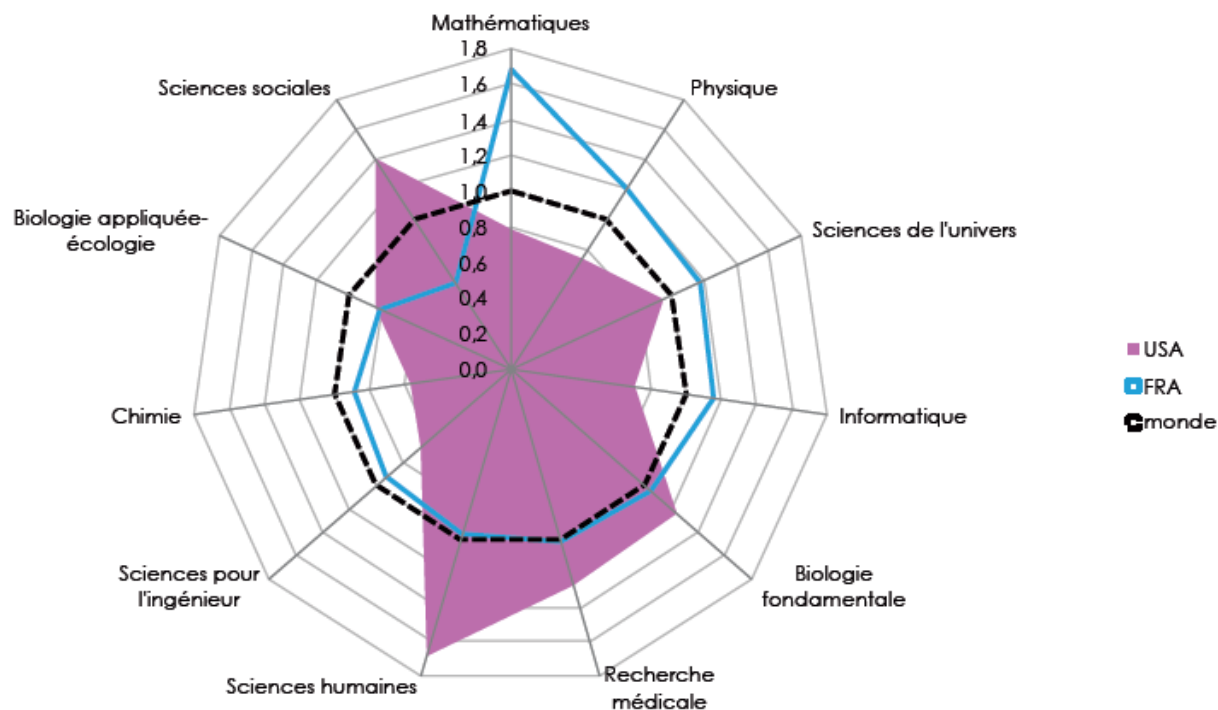
Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

Citations à 3 ans en fonction des publications (2015)



Les spécialisations nationales: exemple USA-France

Graphique 17a. Spécialisation scientifique : France et États-Unis, 2015

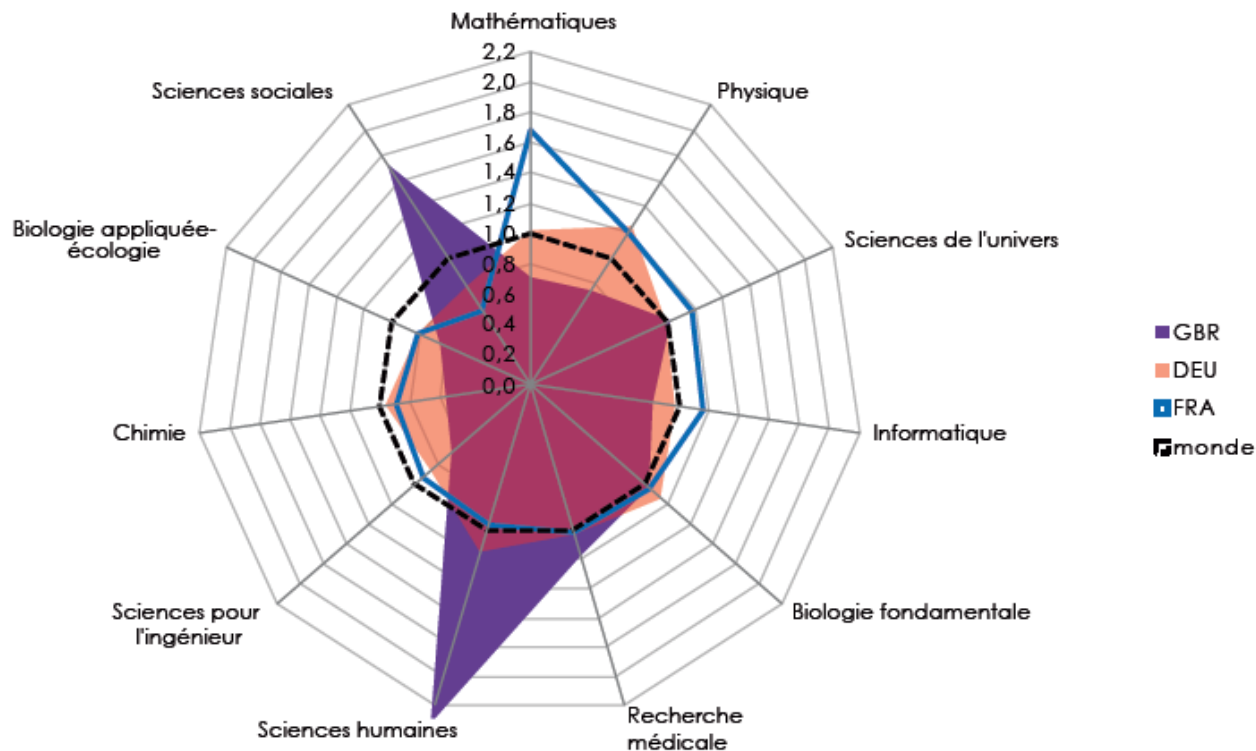


 www.hceres.fr/Rapport-PSF-Graphique-17a

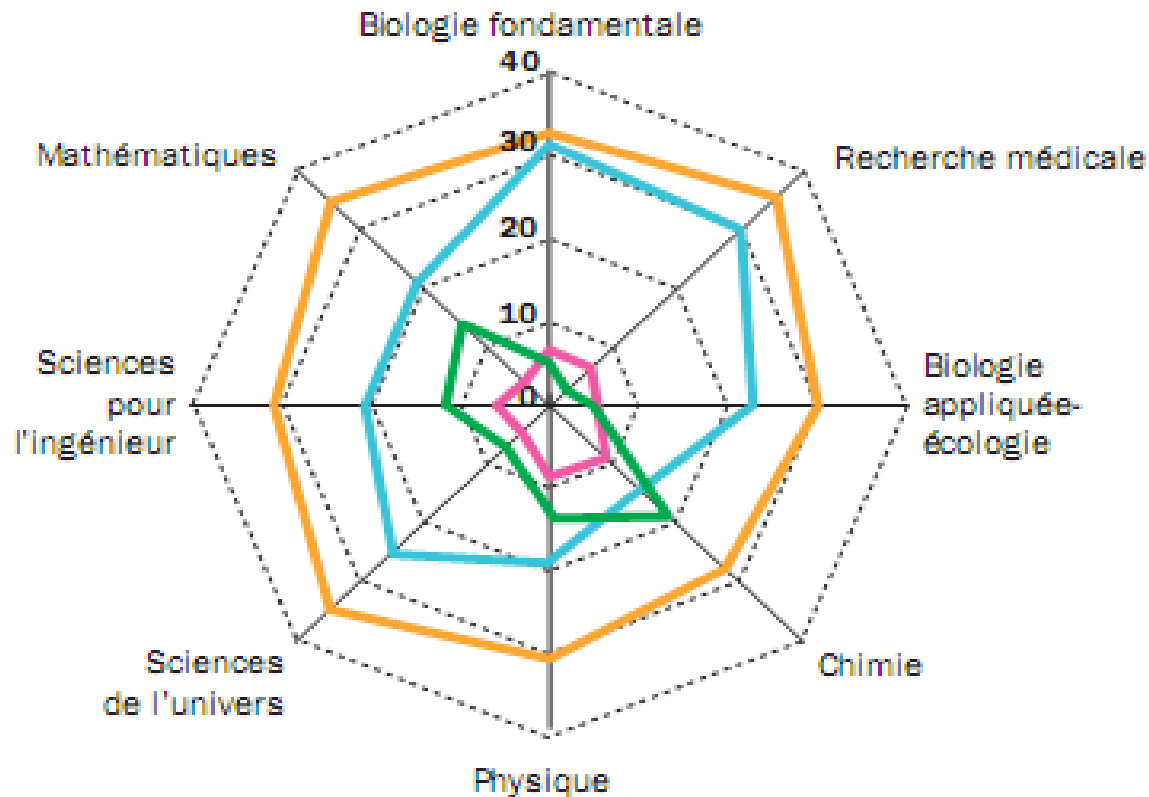
Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

Les spécialisations nationales (suite)

Graphique 17b. Spécialisation scientifique : France, Allemagne et Royaume-Uni, 2015



Les spécialisations scientifiques par grandes zones mondiales



données Thomson Reuters, traitements OST

données 2008

rapport OST-2010

Une mesure un peu plus complexe: exemple de l'attribution du Nobel et des étapes préalables

Attribution du prix Nobel^b

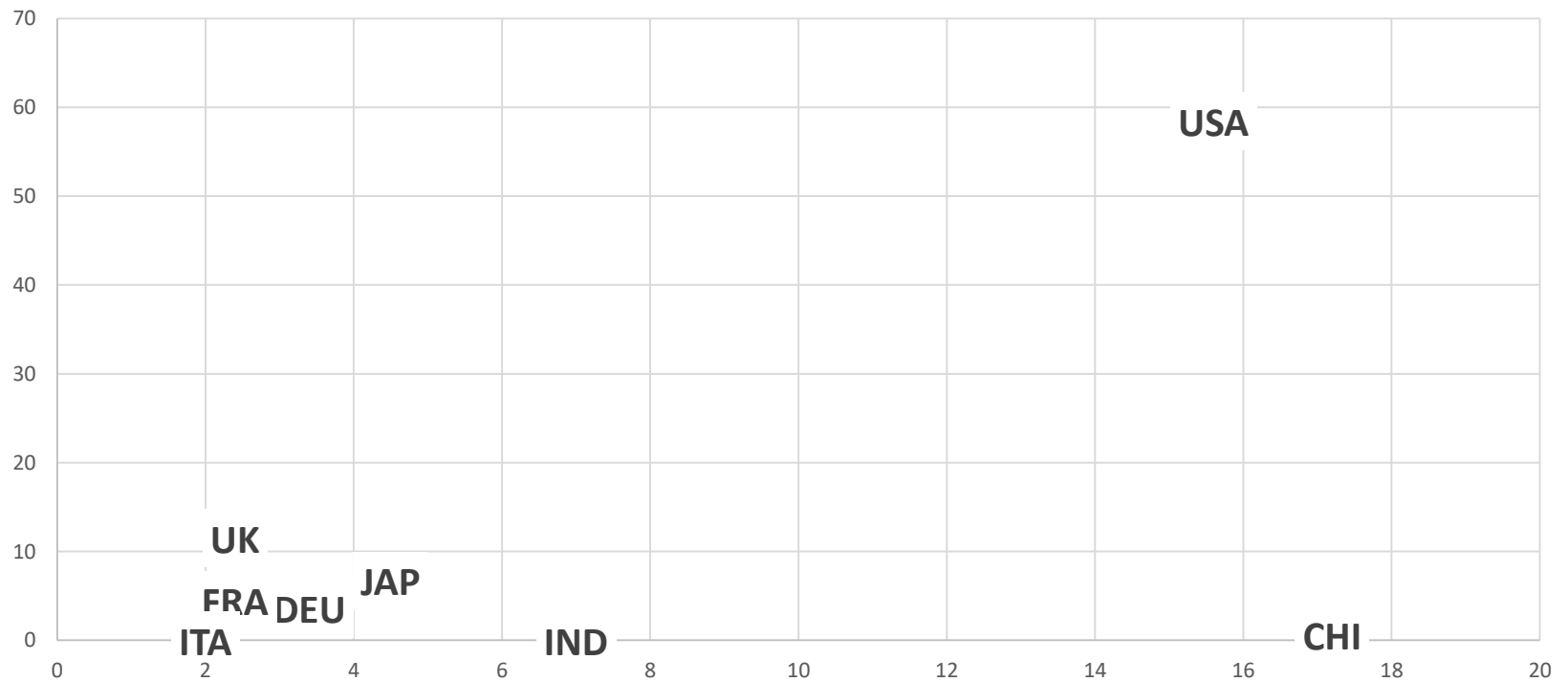
États-Unis	112,5
Royaume-Uni	16,5
Japon	13
France	8,5
Allemagne	7
Israël	4
Australie	3
Canada Pays-Bas Norvège Russie Suisse	2
Chine	1,5
Belgique Danemark Suède	1

Le parcours du « Nobel »

Obtention du doctorat	États-Unis	90
	Royaume-Uni	23,5
	Japon	15
	Allemagne	11
	France	8
	Israël	5
	Russie Pays-Bas	4
	Canada Suède	3
	Australie Suisse	2,5
	Norvège	2
	Belgique Chine Danemark Hongrie Italie	1
	Turquie	0,5

Travaux ayant conduit à l'attribution du prix Nobel	États-Unis	104,5
	Royaume-Uni	20,5
	Japon	12
	France	8
	Allemagne	6,5
	Australie	5
	Israël	4,5
	Russie Pays-Bas	3
	Canada Norvège Suède Suisse	2
	Belgique Chine Danemark Finlande	1

Prix Nobel 1994-2017 en fonction du PIB-PPA



3. La nature de l'innovation : créativité individuelle et collective

Schumpeter (1931):

Innovation als Durchsetzung neuer Kombinationen

- *"Herstellung eines neuen, d.h. dem Konsumentenkreis noch nicht vertrauten Gutes oder einer neuen Qualität eines Gutes, (...)*
- *Einführung einer neuen, d.h. dem betreffenden Industriezweig noch nicht praktisch bekannten Produktionsmethode, (...)*
- *Erschließung eines neuen Absatzmarktes, (...)*
- *Eroberung einer neuen Bezugsquelle von Rohstoffen oder Halbfabrikaten, (...)*
- *Durchführung einer Neuorganisation wie Schaffung einer Monopolstellung (...) oder Durchbrechen eines Monopols".*

Extraits de J.A. Schumpeter

- « *Le point essentiel à saisir consiste en ce que, quand nous traitons du capitalisme, nous avons affaire à un processus d'évolution. Il peut paraître singulier que d'aucuns puissent méconnaître une vérité aussi évidente et, au demeurant, depuis si longtemps mise en lumière par Karl Marx. Elle n'en est pas moins invariablement négligée par l'analyse en pièces détachées qui nous fournit le gros de nos thèses relatives au fonctionnement du capitalisme moderne* » (p. 121)
- « *En fait, l'impulsion fondamentale qui met et maintient en mouvement la machine capitaliste est imprimée par les nouveaux objets de consommation, les nouvelles méthodes de production et de transport, les nouveaux marchés, les nouveaux types d'organisation industrielle – tous éléments créés par l'initiative capitaliste* » (p. 121)
- « *(...) le problème généralement pris en considération est celui d'établir comment le capitalisme gère les structures existantes, alors que le problème qui importe est celui de découvrir comment il crée, puis détruit ces structures* » (p. 123)
- « *(le) processus de Destruction Créatrice constitue la donnée fondamentale du capitalisme (...) toute entreprise capitaliste doit, bon gré mal gré s'y adapter* » (p. 122)

Schumpeter (1942) : *Capitalisme, socialisme et démocratie*, Trad. Payot, 1969 (Chap 7)

L'innovation et la créativité au cœur des stratégies des organisations

- Créer et développer de nouveaux produits, procédés, marchés, organisations, etc. est de nos jours non seulement une opportunité, mais carrément une nécessité dans le monde globalisé actuel, pour la vie à long terme des organisations:
 - entreprises, organismes, ou territoires
- C'est difficile à assumer parfois, car les responsables sont accaparés par les tâches quotidiennes de la gestion.
- Souvent, ce ne sont pas les idées qui manquent: elles sont quelque part, parfois implicites
 - et pas forcément dans la hiérarchie managériale ni chez les chercheurs et autres créateurs professionnels
- Le tout est de les révéler, de les évaluer et de les mettre en œuvre.
- Transformer des idées en innovations est un acte de **créativité**

Définition

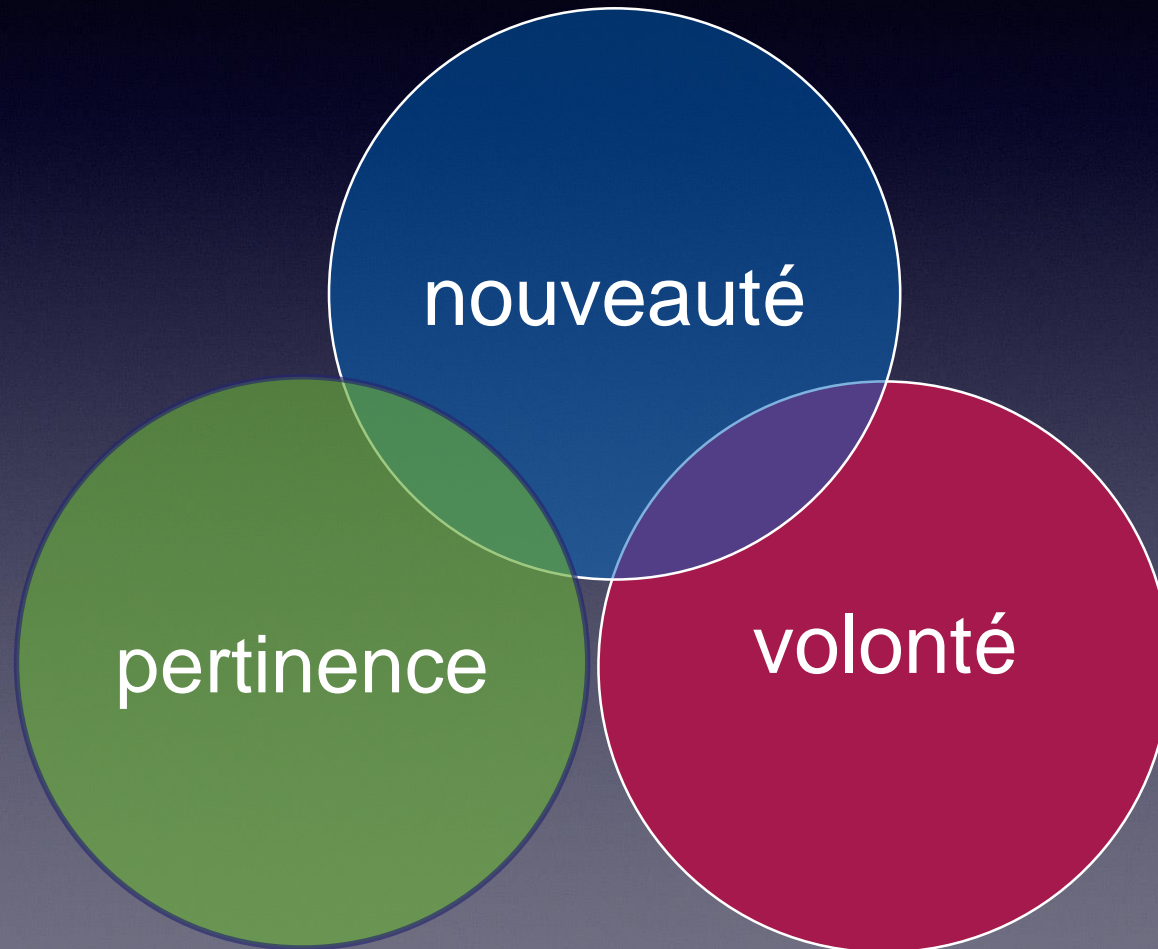
"Creativity is the ability to produce work that is both :
– ***novel*** (i.e., original, unexpected)
– ***and appropriate*** (i.e., useful, adaptive concerning task constraints)." (*)

(*) Sternberg & Lubart: *Handbook of Creativity* (1999, 2008)

Créativité et connaissance

- Le processus d'innovation implique généralement beaucoup de connaissances et de compétences pour aller jusqu'au bout, mais il ne démarre pas nécessairement sur une connaissance nouvelle (comme une découverte scientifique ou une invention technique)
- La connaissance ne suffit pas; il faut un moteur qui la diffuse, la traduise, la recombine... Ceci est le rôle des organisations : firmes, institutions, villes...
- L'innovation c'est de la connaissance plus de l'esprit d'entreprise

Vers une définition plus complète de l'idée créative (concept de projet innovant)



Exploration vs exploitation

- Le modèle de James March (1991): trouver le bon dosage stratégique entre *l'exploitation* des ressources disponibles et *l'exploration* de ressources nouvelles
- Ressources disponibles: actifs matériels et immatériels, savoir-faire, technologies maîtrisées, marchés habituels où l'entreprise est en bonne position...
- Ressources nouvelles potentielles: idées techniques ou commerciales à tester, recrutement de personnels atypiques, création de nouveaux marchés etc.

Conclusion sur l'économie évolutionniste

(R. Nelson, S. Winter, G. Dosi,...)

- Analogie biologique: *routines* = *gènes*
- **Darwin**: l'environnement (le marché) sélectionne les individus porteurs des meilleurs gènes (routines organisationnelles, perceptions, choix techniques...)
- **Lamarck**: les organisations essayent de modifier leurs gènes (routines) pour accroître leur avantage compétitif... voire simplement éviter d'être éliminées par la sélection externe. Les caractères acquis sont transmissibles

Une nouvelle approche (initiée en marketing):

- **Baldwin**: plutôt que (ou en plus de) modifier les routines, on modifie l'environnement: créer une niche de marché où on valorise ses avantages comparatifs

Logique générale

- Niveau 1: l'individu (et sa descendance qui hérite des gènes) est sélectionné par l'environnement
- Niveau 2: l'individu adapte ses gènes (et les transmet – le phénotype acquis l'est aussi pour les descendants)
- Niveau 3: l'individu manipule son environnement proche pour l'adapter à ses gènes (à son phénotype)

Exemples de stratégies

- Firme F1: produit et possède le brevet de la molécule x qui soigne la maladie X; possède aussi l'autorisation de mise sur le marché de x.
- Firme F2: produit et possède le brevet de la molécule y qui soigne la maladie Y; possède aussi l'autorisation de mise sur le marché de y.

(A) Stratégie concurrentielle classique de *niveau 2*:

Pour entrer sur le marché de F2, F1 fait de la R&D pour découvrir une molécule y' et demander ensuite l'agrément au régulateur.

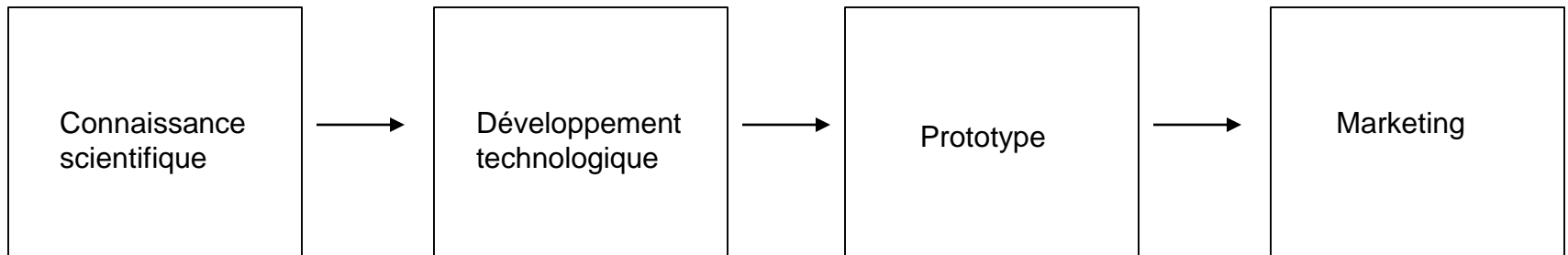
(B) Stratégie alternative possible de *niveau 3*, après la découverte fortuite que x contribue aussi à soigner Y: F1 obtient du régulateur qu'il autorise l'utilisation de x pour soigner Y.

- Avec (A) on joue *dans* les règles et on réalise une innovation de produit
- Avec (B) on joue *sur* les règles: F1 obtient un nouvel environnement réglementaire qui le favorise - pour réaliser une simple innovation de marché

4. La compréhension théorique et politique du processus d'innovation

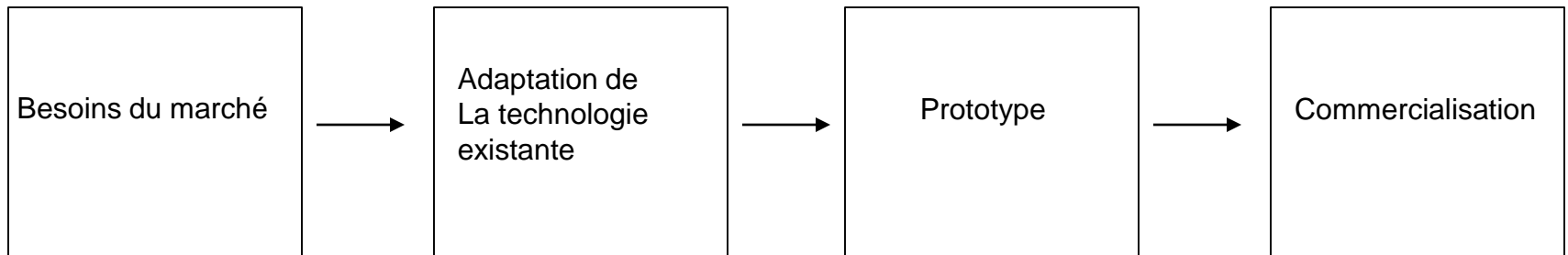
Modèles d'innovation: « technology push » vs « demand pull »

- Processus poussé par la science et la technologie



Technology push *versus* demand pull

- Processus tiré par le marché

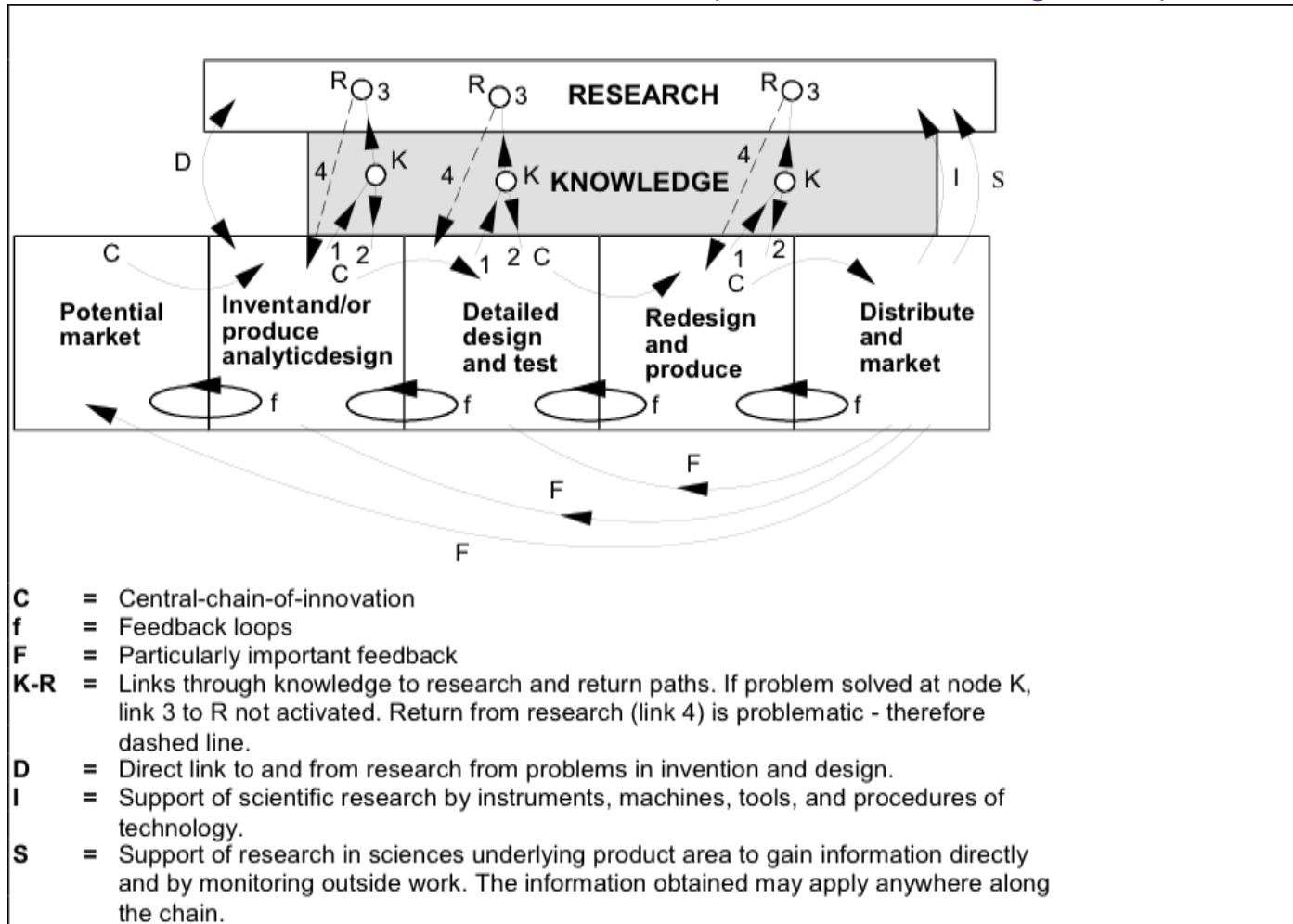


Exemples historiques

- Le pilotage de la science par la BASF avant la première guerre mondiale
 - Perception de besoins énormes en produits azotés (agriculture, teintures, explosifs...)
 - Recrutement de Fritz Haber pour la synthèse de l'ammoniac (découverte: application de la chimie catalytique)
 - Recrutement de Edwin Mittasch (invention, après tests en série, d'un procédé efficace industriellement, à coût raisonnable)
 - Innovation après avoir résolu les problèmes d'industrialisation: invention d'aciers appropriés par Carl Bosch)
- Management de la créativité: l'exemple de Perstorp en Suède (ou Xerox, USA)
- Une erreur stratégique majeure: Kodak

Le modèle interactif

“Chain-linked model” (Kline & Rosenberg, 1986)



Commentaires

- » L'entreprise pense d'abord à trouver des solutions dans l'espace de la connaissance existante. Mais cela aussi nécessite de la recherche: utilisation du *know who*
- » La sphère de la connaissance est extrêmement variée: livres, bases de données, experts professionnels, réseaux de sachants, communautés de pratique, communautés épistémiques...
- » Où se trouvent ces sources d'information?: proximités cognitives, institutionnelles, géographiques,.....
- » Les travaux sur les systèmes d'innovation (sectoriels, nationaux, territoriaux) répondent à ce type de question.

Conclusion à retenir pour les managers et les politiques: on n'innove jamais seul

- L'innovation est forcément à l'interface de plusieurs champs de connaissances: *scientifiques, technologiques, économiques, organisationnels, sociologiques...*
- Elle est donc généralement multi-acteurs
- Elle relève aussi de la théorie des jeux:
l'idée qui va gagner n'est pas celle qui est la meilleure dans l'absolu (si ce mot a un sens), mais celle qui réunit une coalition suffisante d'intérêts.
- Enfin, l'innovation c'est de la connaissance nouvelle plus de l'esprit d'entreprise

Les politiques d'innovation

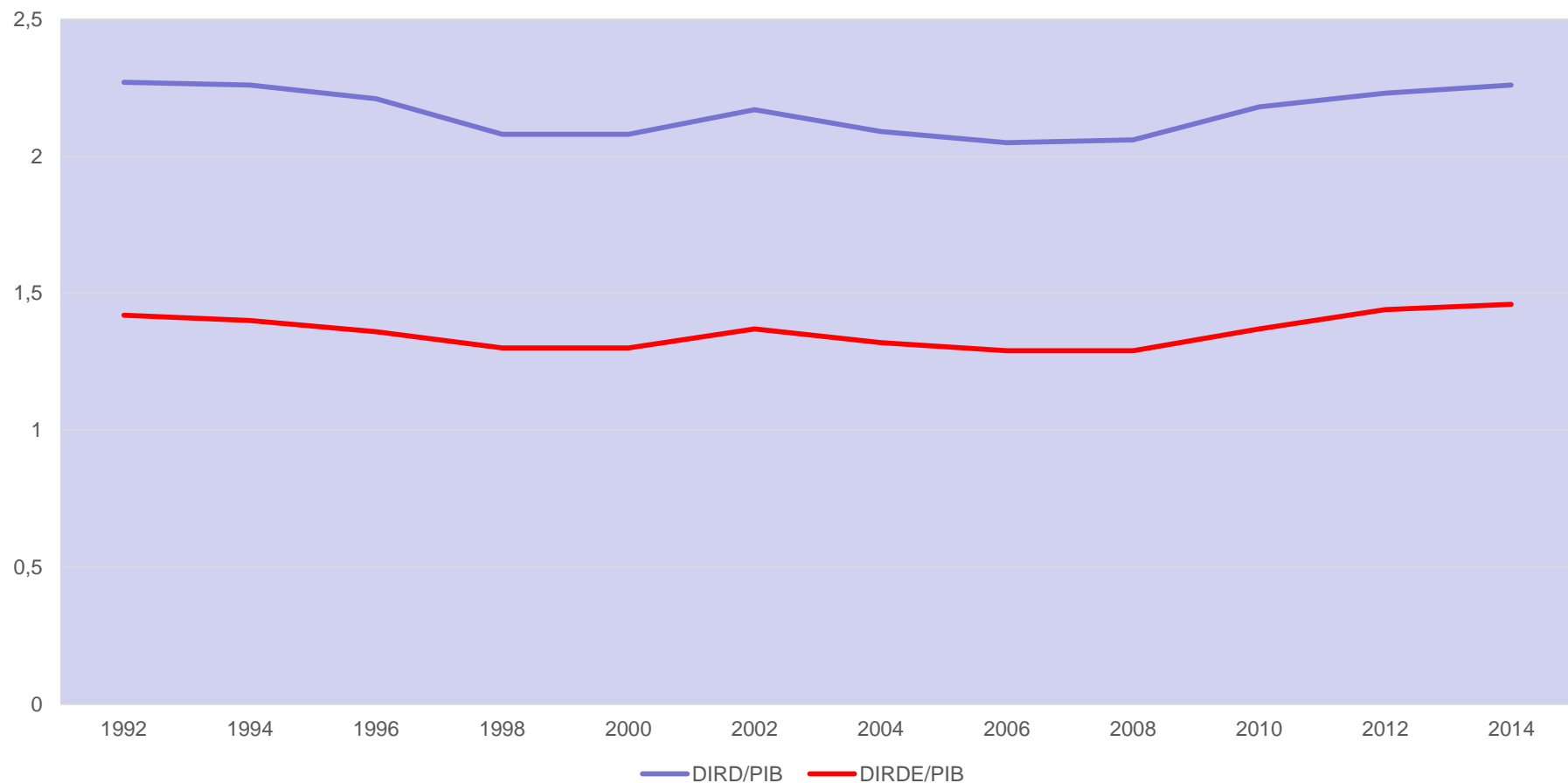
- On peut constater que les fondements logiques des politiques d'innovation (*rationales of innovation policies*) sont complexes.
- Malheureusement, les politiques (*policies*) sont surtout le résultat de processus politiques (*politics*) qui ne sont pas principalement déterminés par la rationalité objective et les suggestions des spécialistes, mais plutôt par des rapports de force institutionnels. Si la politique est justifiée logiquement, elle le sera sur un modèle simple pour être communicable politiquement. La pensée linéaire a donc encore de beaux jours devant elle...
- En tout cas il faut disposer de statistiques pour asseoir les politiques sur un minimum de logique – ou pour les justifier après coup... (*evidence-based policy*).
- Et d'une manière ou d'une autre, l'évaluation des politiques et les études d'impact finissent par trancher dans le long terme.

5. Mesures comptables et comparaisons dans l'espace et dans le temps

Les principales définitions

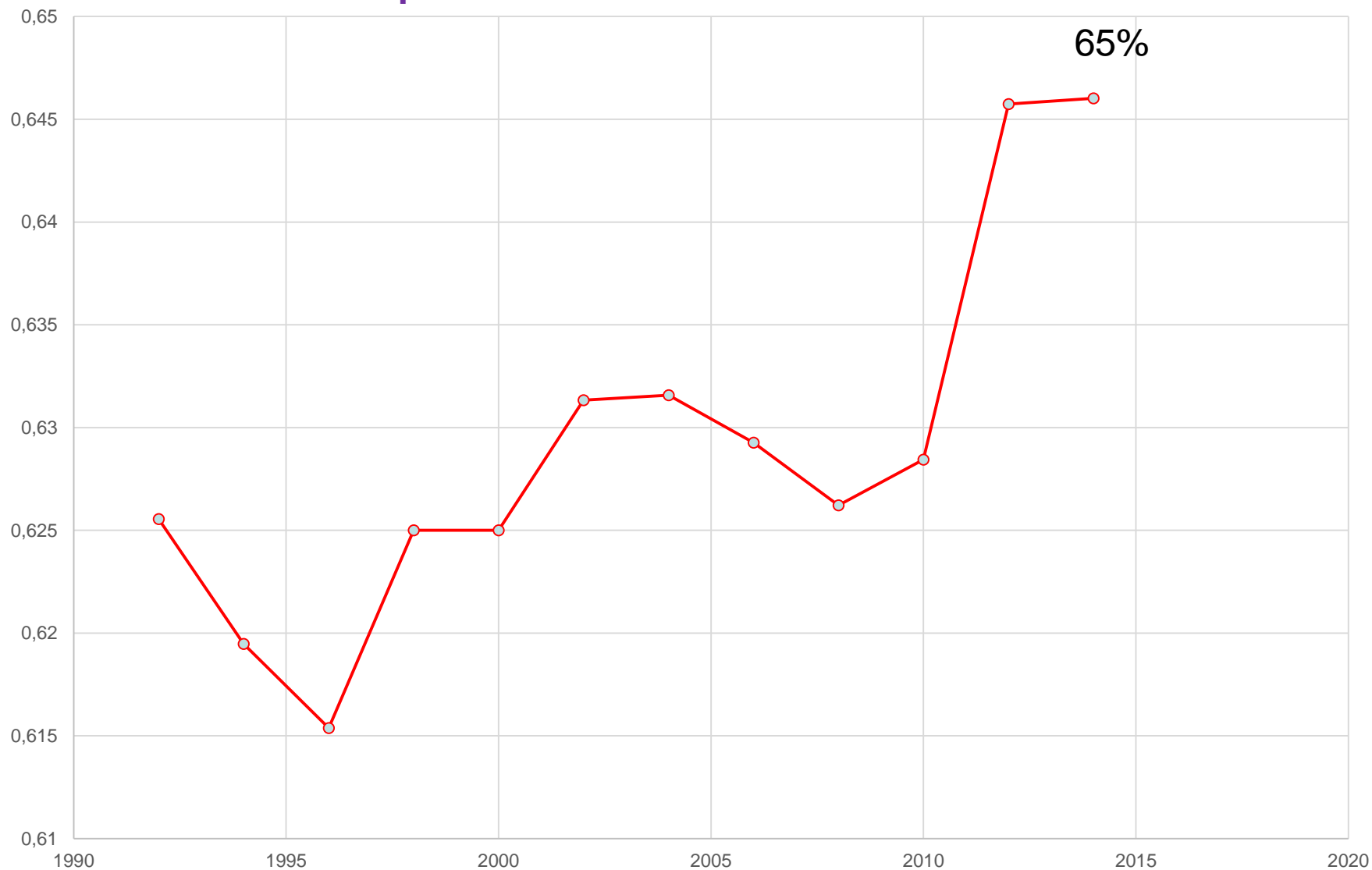
- La recherche:
 - Dépense Intérieure de R&D : **DIRD**
 - DIR des Entreprises: **DIRDE**
 - DIR des Administrations: **DIRDA**
 - Dépense Nationale de R&D : DNRD
 - On peut aussi compter en ***nombre de chercheurs*** (etp)
- L'invention:
 - Demandes de brevets (par exemple déposées auprès de l'Office Européen des Brevets)
- Les publications:
 - Bases de données explorant les principales revues scientifiques internationales:
 - Critère de publication (nombre d'articles)
 - Critère de citation (indice d'impact des articles)

DIRD et DIRDE en % PIB



Chiffres du MENESR (site REPERES)

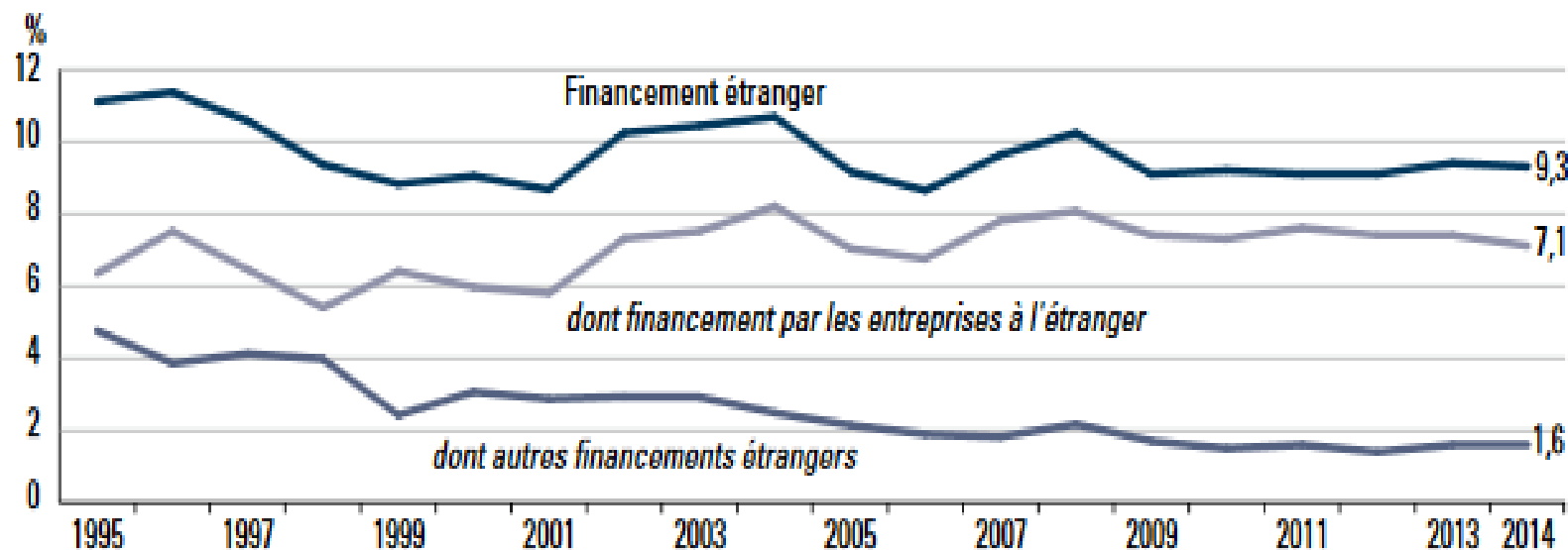
Proportion DIRDE dans DIRD en France



Chiffres du MENESR (site REPERES)

Le financement étranger

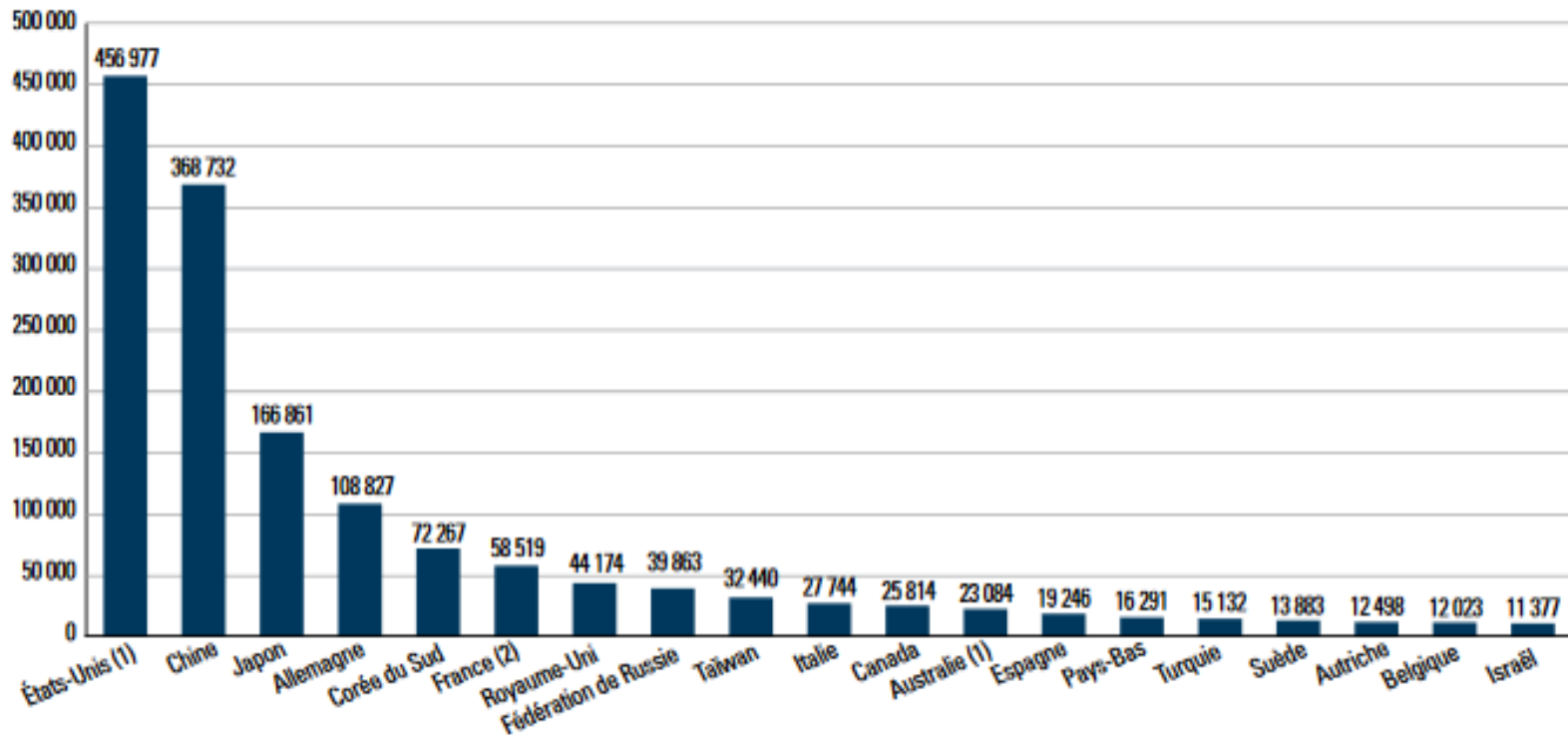
3 Part des financements étrangers dans le financement des entreprises depuis 1995, en %.



© SES

La DIRD dans le monde

1 Comparaison internationale de la DIRD en 2014, en millions de \$-PPA courants.

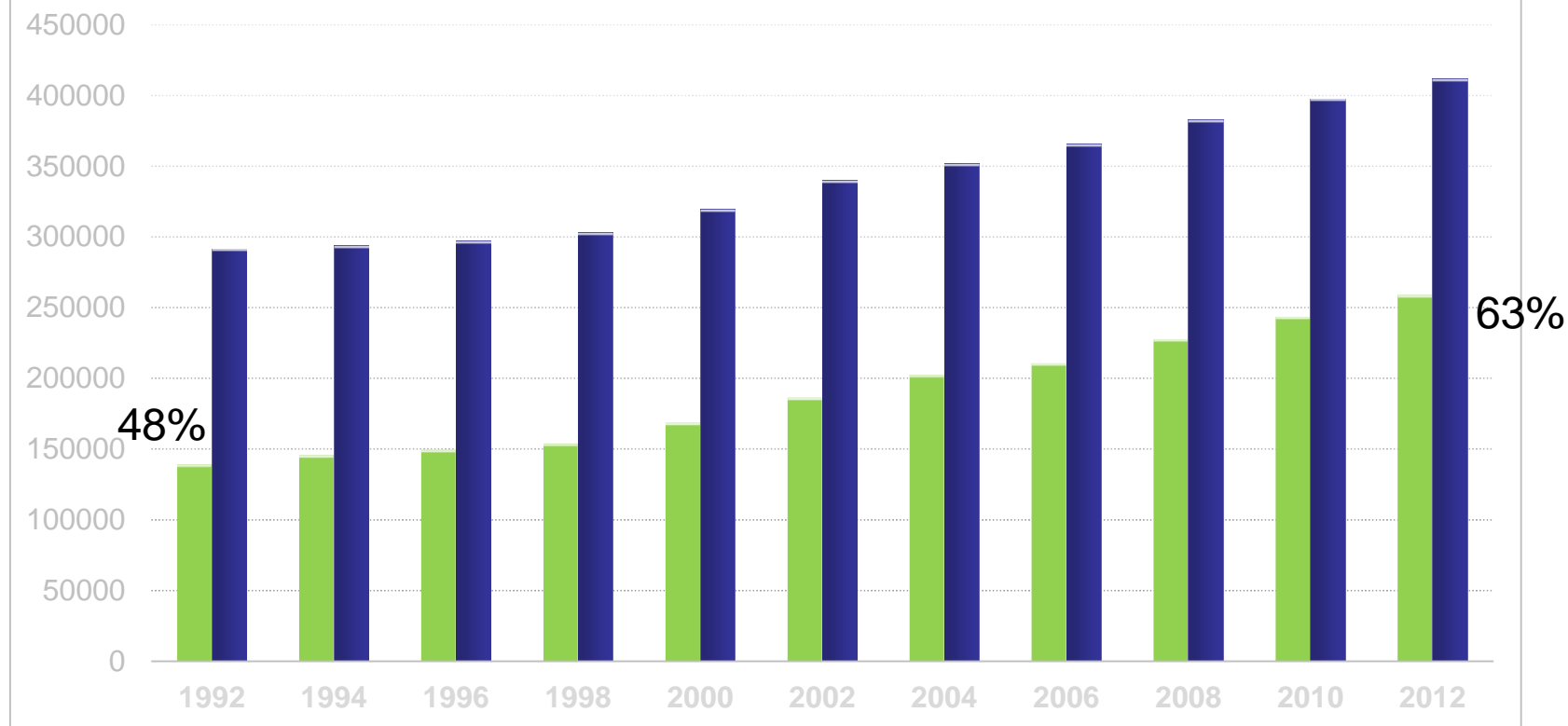


1. Données 2013.

2. Données MESRI-SIES.

© SIES

Personnel total de R&D dont nombre de chercheurs en France

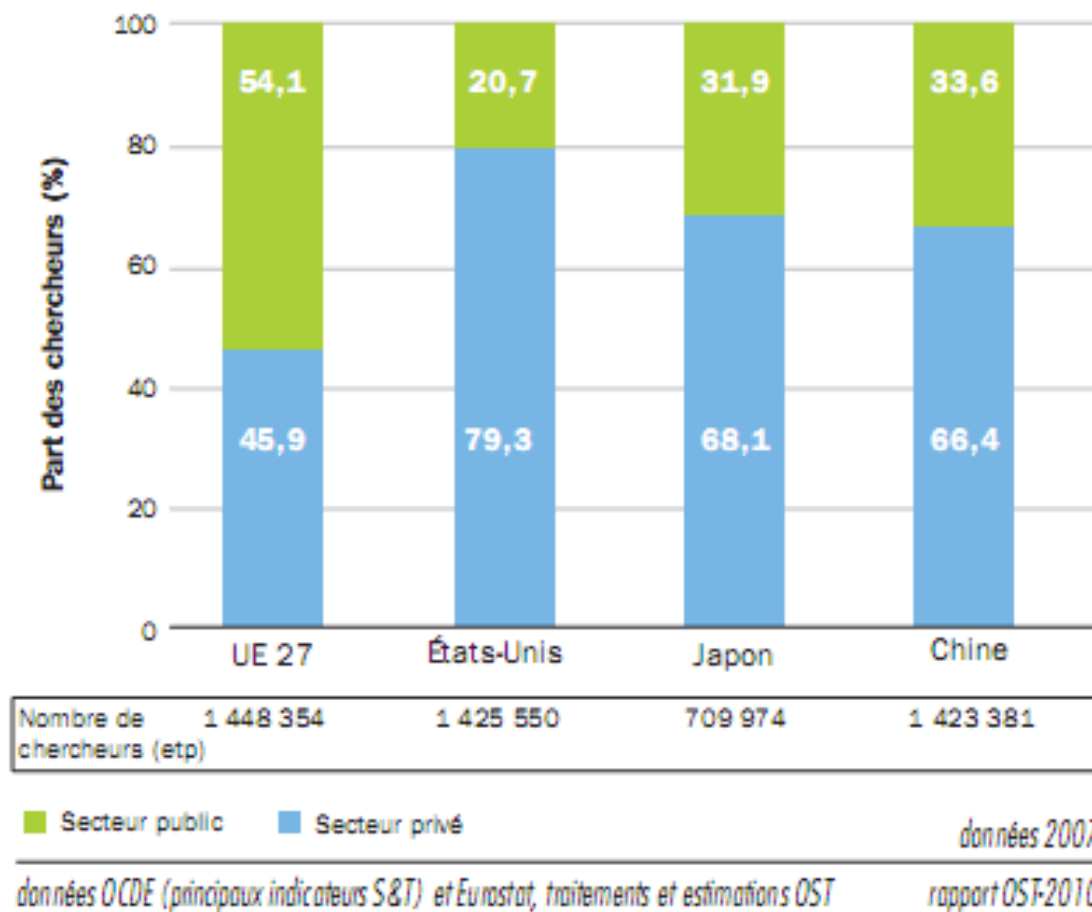


Chiffres du MENESR (site REPERES)

Recherche privée/publique

Figure 2-3-2-4

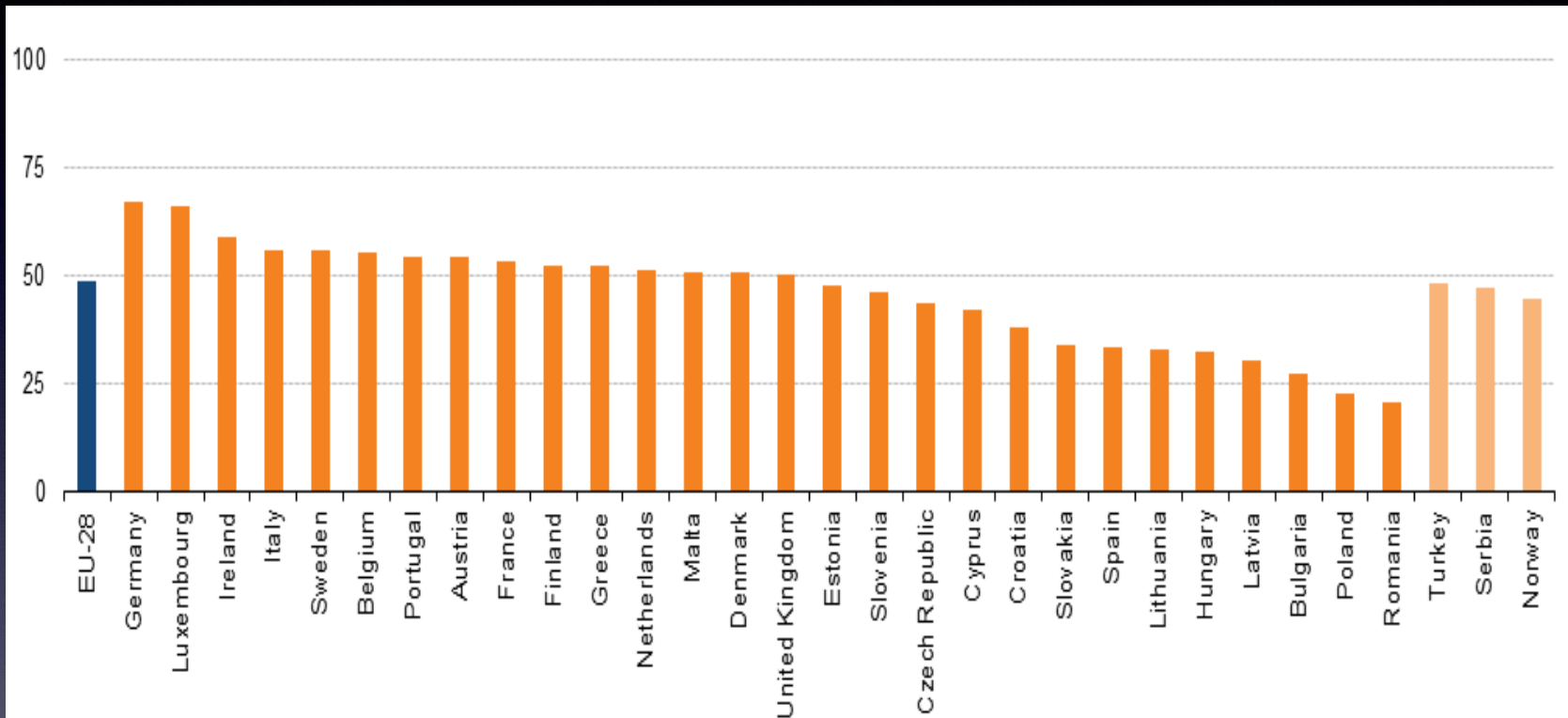
Répartition des chercheurs (etp) selon les secteurs, public et privé, dans l'UE 27, aux États-Unis, au Japon et en Chine en 2007



La mesure de l'innovation

- Il est beaucoup plus difficile de mesurer l'innovation que la recherche
- Avec les enquêtes *innovation* auprès des entreprises on dispose principalement de données qualitatives et de décomptes: « combien de fois avez-vous innové ces dernières années et quel type d'innovation? »

Part d'entreprises innovantes



(*) The survey reference period covers the three years from 2010 to 2012.

Source: Eurostat (online data code: inn_cis8_type)

Source: Yearbook Eurostat

6. Les politiques de science et d'innovation

Le grand enjeu des années 2000



Le mythe des 3% de recherche

- On a longtemps pensé que l'innovation provient surtout de la recherche, d'où les politiques publiques de financement direct (recherche publique) ou indirect (incitation à la recherche privée)
- L'ensemble des pays européens a décidé au Sommet de Lisbonne en 2000 de fixer un objectif ambitieux de 3% du PIB (recherche privée+publique) pour rattraper les concurrents américains et asiatiques

La politique européenne

Quotation Eurostat (Yearbook)

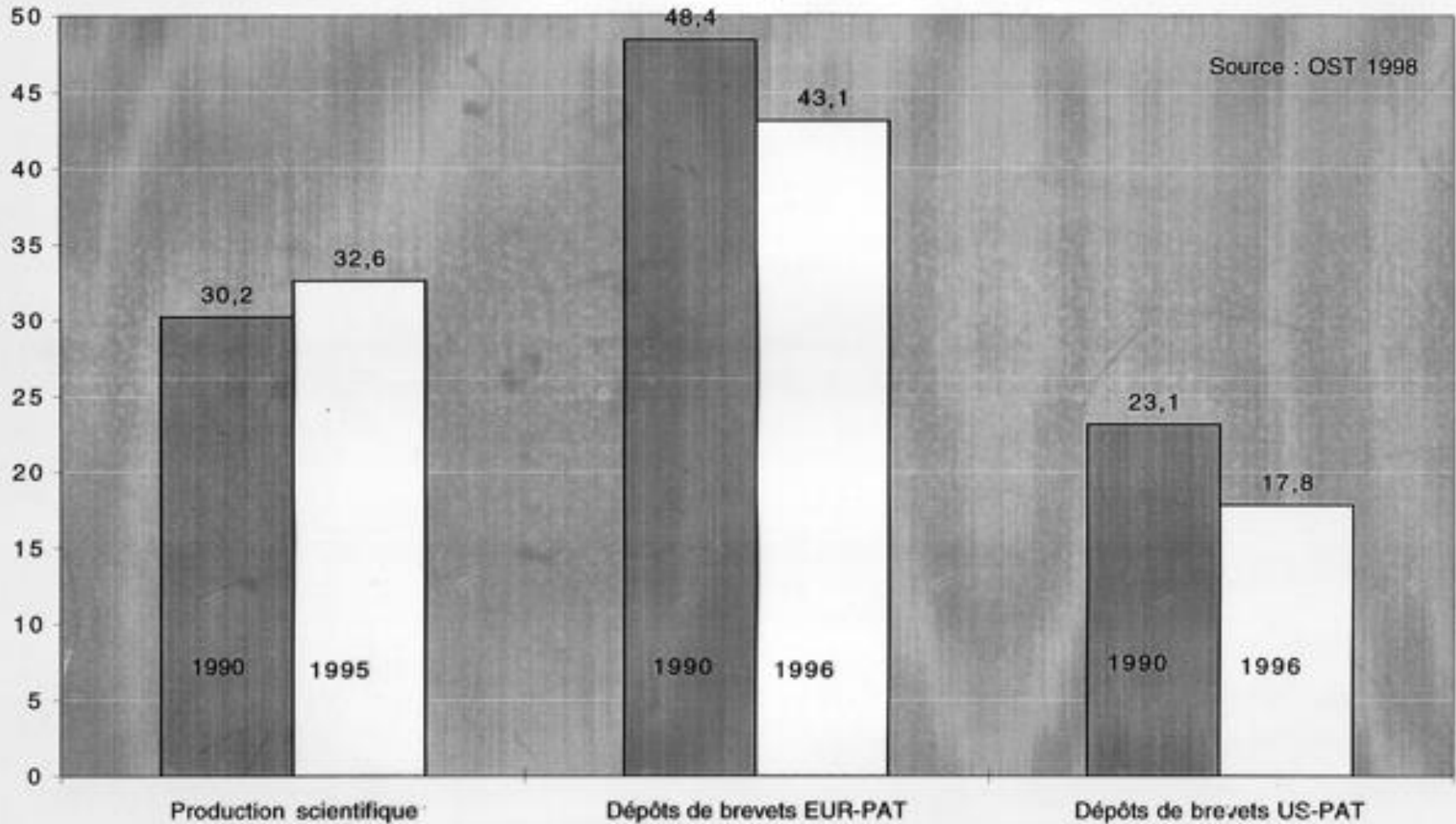
One of the key objectives of the EU during the last decade has been to encourage increasing levels of investment, in order to provide a stimulus to the EU's competitiveness. The Lisbon strategy set the EU an objective of devoting 3 % of its GDP to R & D activities by 2010. The target was not reached — and subsequently the 3 % target was maintained, forming one of five key targets within the Europe 2020 strategy adopted in 2010.

Le raisonnement européen sur la recherche fondamentale et appliquée

- Les analyses de la Commission Européenne sont plus précises qu'une simple réflexion sur la DIRD globale
- On distingue la recherche fondamentale et la recherche appliquée en soulignant que la faiblesse de l'Europe est moins en *science* qu'en *technologie*

Le constat statistique

**Productions scientifiques et technologiques :
Part de l'Union Européenne dans le monde**



La nécessité de réorienter les structures et les politiques européennes

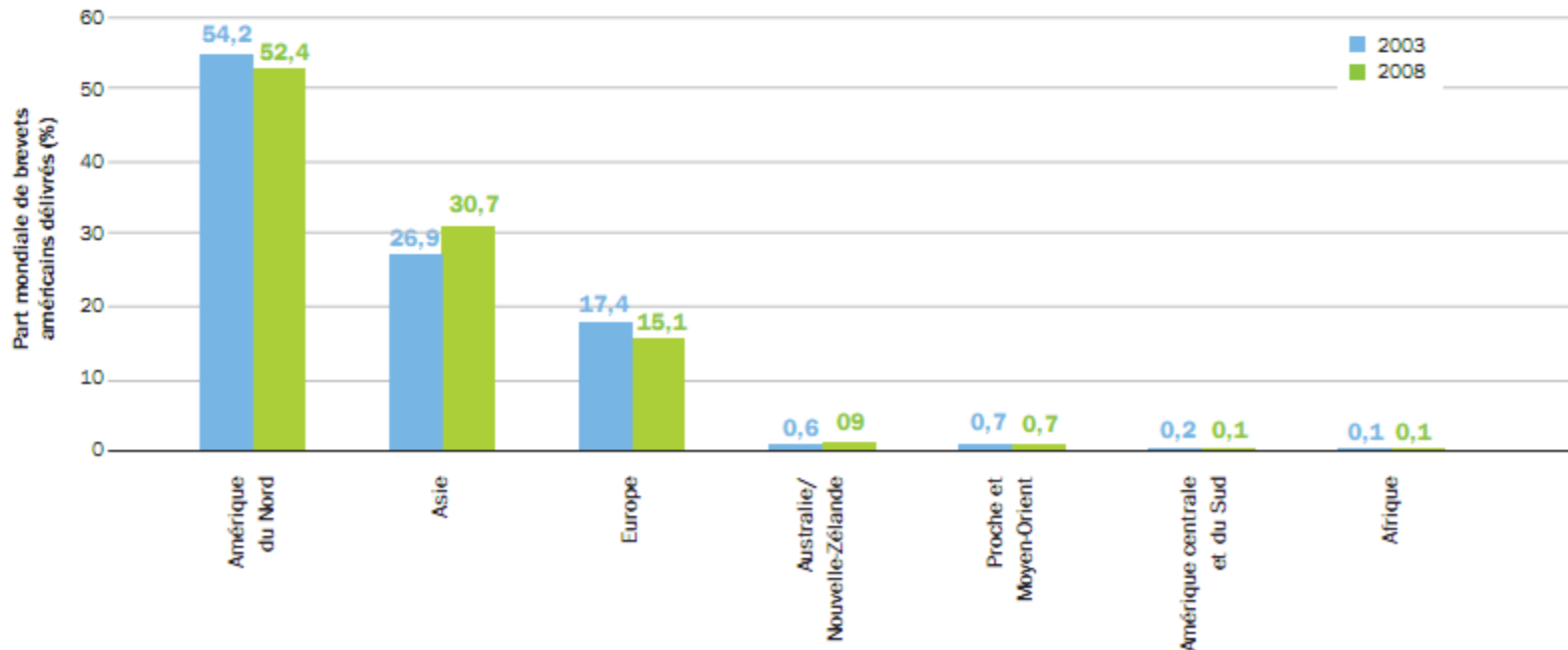
- **Comprendre d'où nous venons: la situation dans les années '90:**
 - Les indicateurs de **science** donnent une bonne image de l'Europe : une grande part des publications mondiales - et plutôt en tendance croissante. Par contre, les indicateurs de **technologie** ne sont pas bons: part décroissante des dépôts de brevets mondiaux
 - L'Europe reste forte dans certains domaines industriels, mais pas dans les plus porteurs d'avenir
- **Diagnostic en termes de système d'innovation:**

L'Europe a de bons acquis (industriels et cognitifs) mais ils sont mal reliés. La chaîne **science-technologie-économie** présente des faiblesses.

La suite de l'histoire: les brevets...

Figure 3-1-4-3

Part mondiale de brevets américains délivrés par grande zone géographique en 2003 et 2008



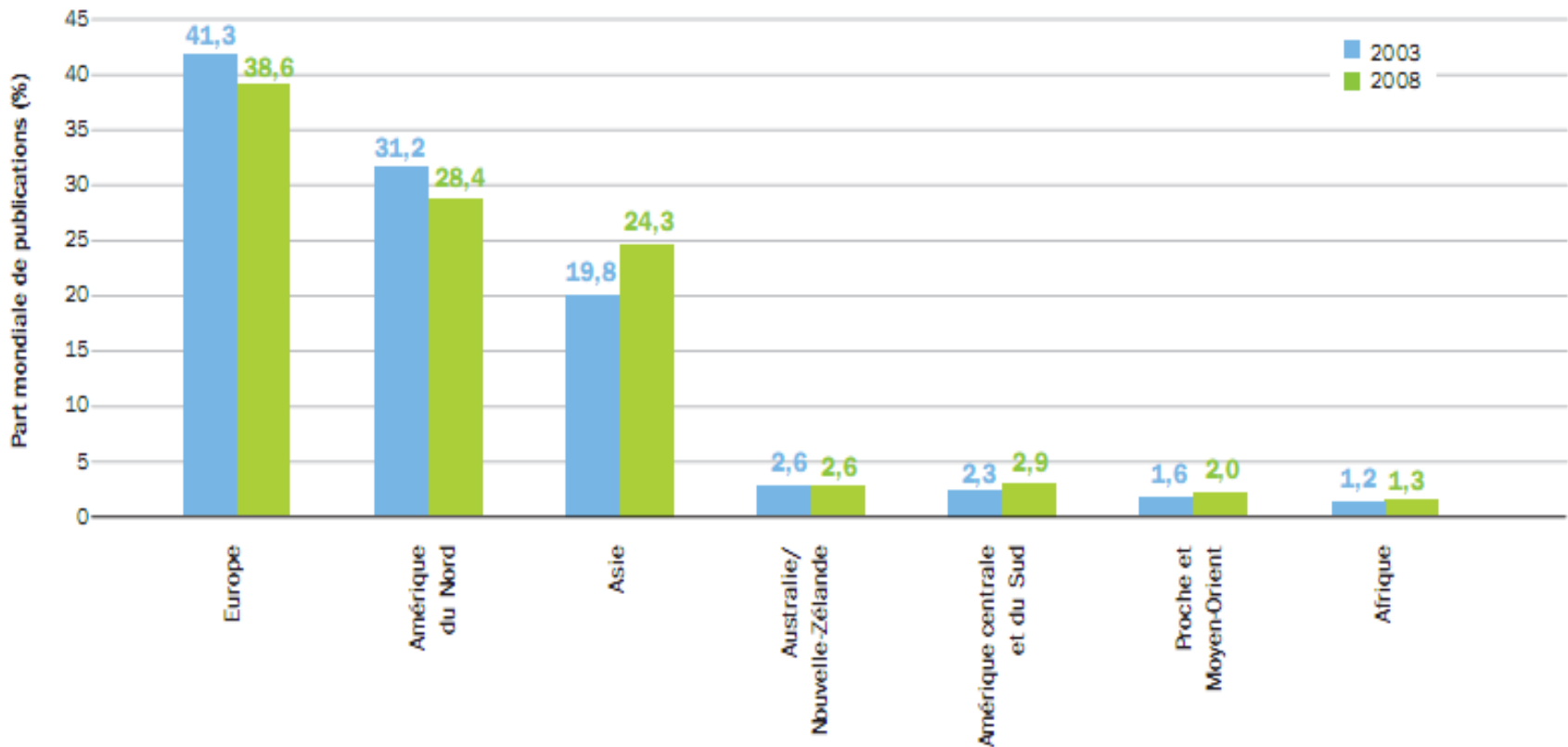
données OEB (Patstat), traitements OCDE et OST

rapport OST-2010

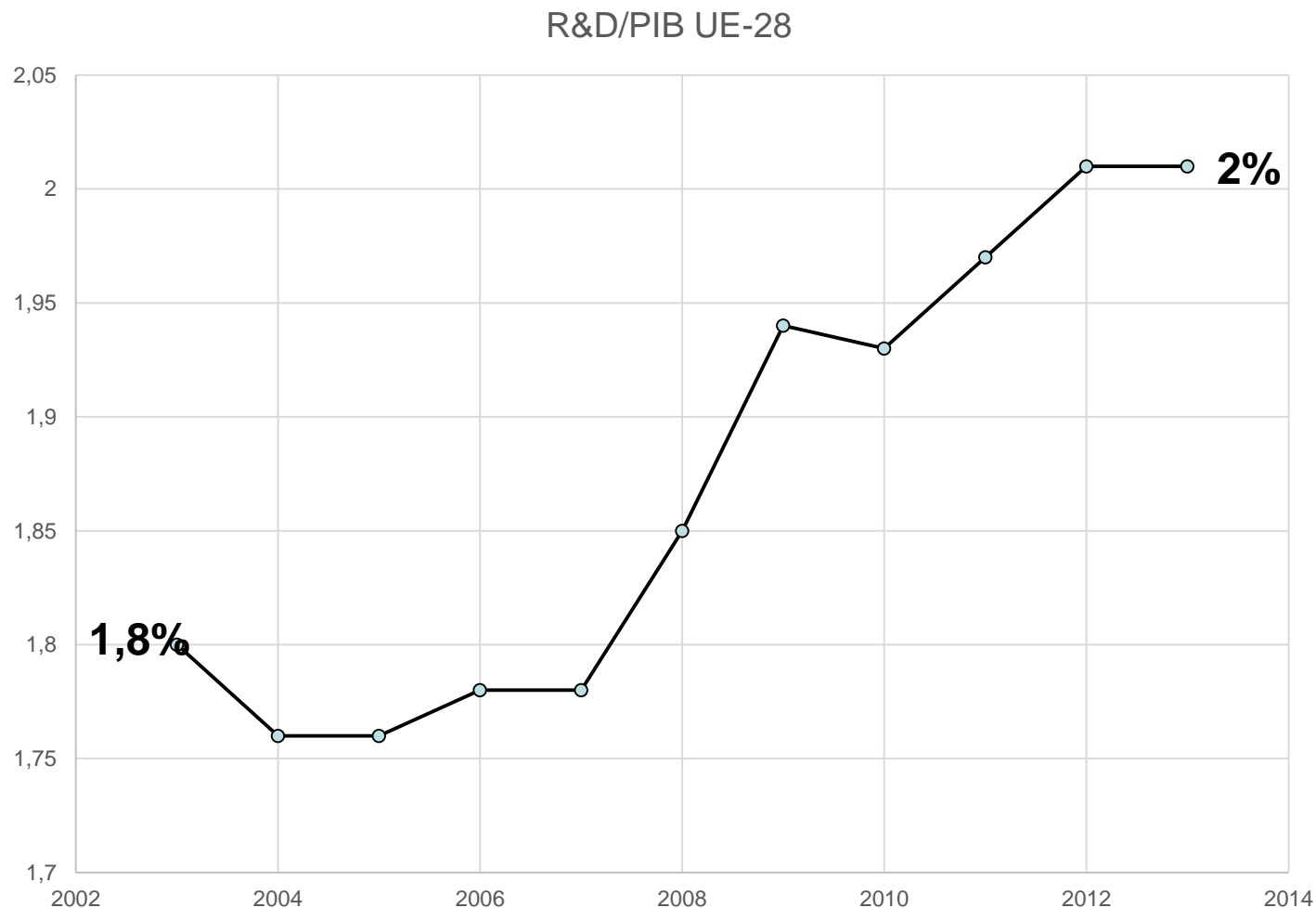
... et les parts mondiales de production scientifique

Figure 3-1-3-1

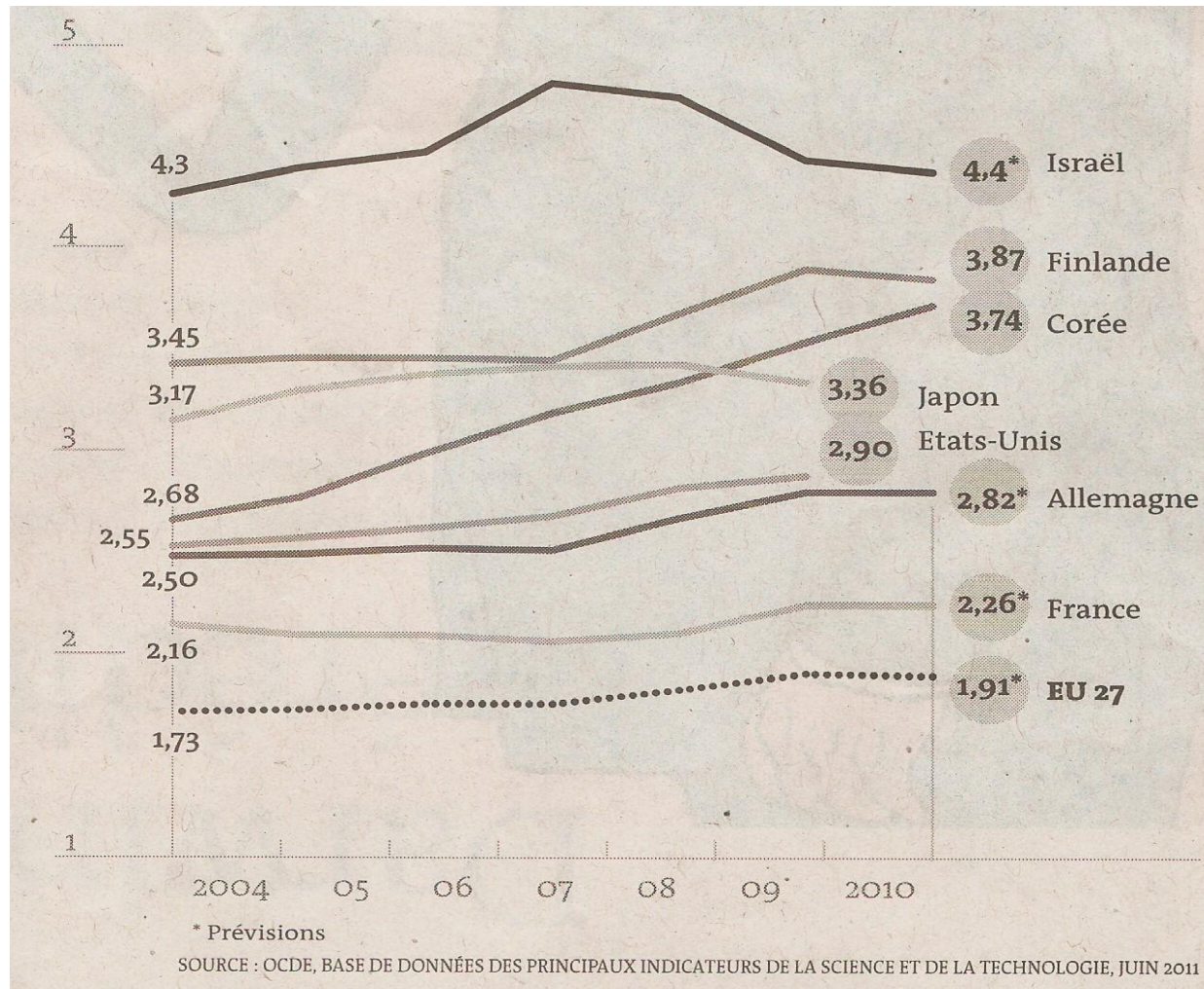
Part mondiale de publications par grande zone géographique en 2003 et 2008



La réalisation de l'engagement de Lisbonne: un effort tardif, mais l'objectif des 3% du PIB n'est pas atteint



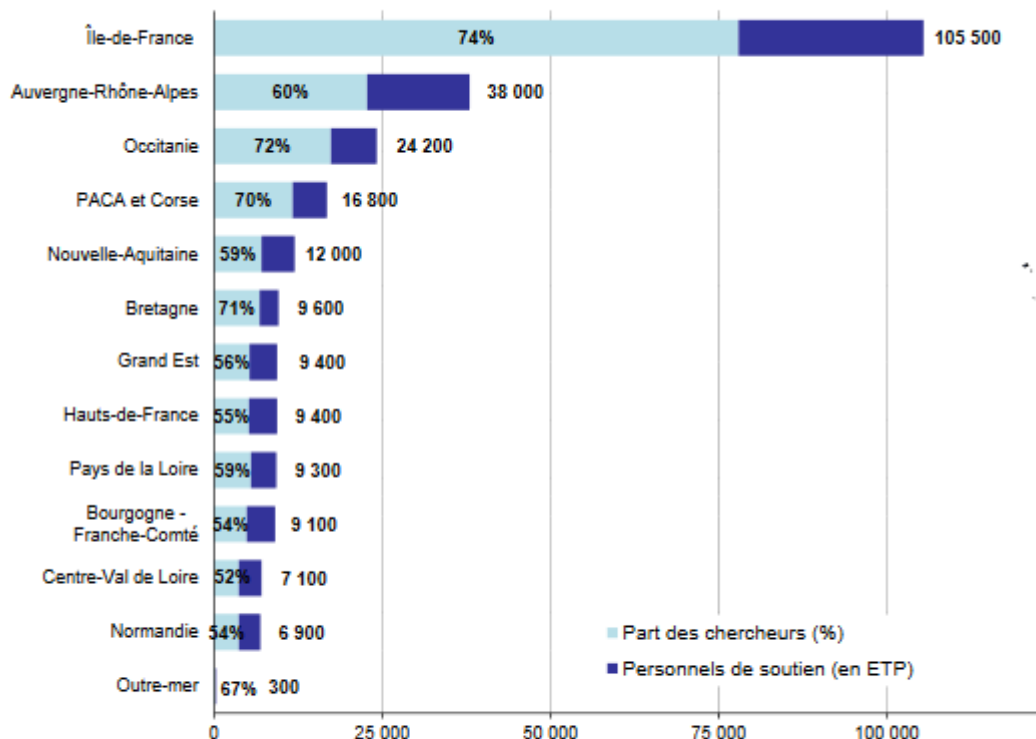
Comparaisons internationales dans les années 2000



7. L'approche régionale

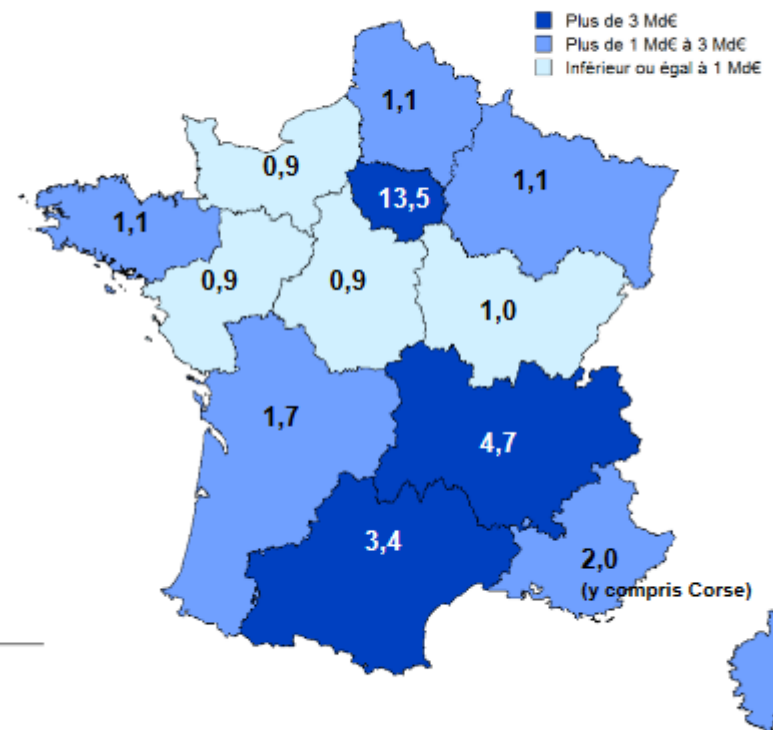
Répartition régionale de la recherche

Effectifs de R&D et chercheurs en ETP par région en 2016 (p)



La Corse est regroupée avec PACA, pour des raisons de secret statistique
(p) : données provisoires - ETP : Equivalent Temps Plein

Dépenses intérieures de R&D des entreprises par région en 2016 (p)
France métropolitaine



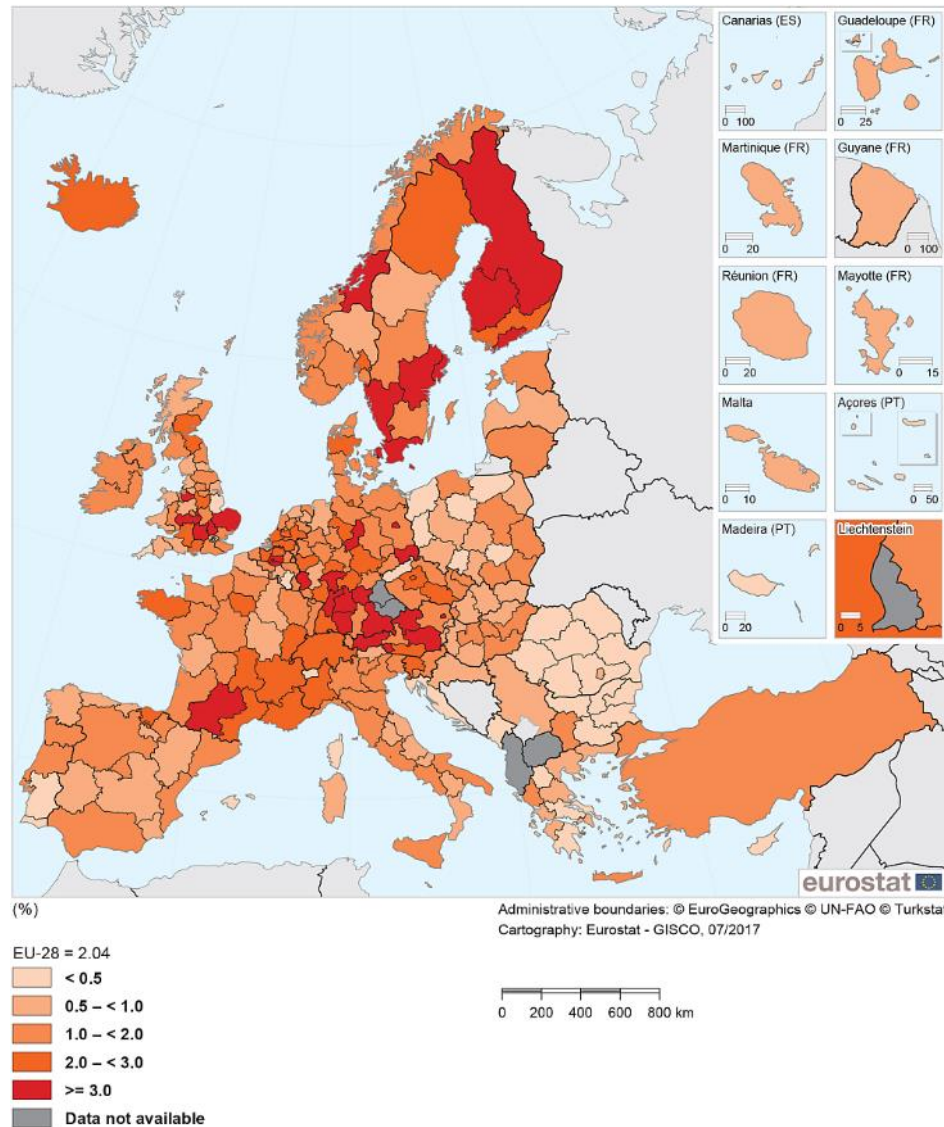
Champ : ensemble des entreprises localisées en France
Source : MESRI - SIES.

Chiffres du MENESR (site REPERES)

R & D intensity — gross domestic expenditure on R & D (GERD) relative to gross domestic product (GDP),
by NUTS 2 regions, 2014
(%)

DIRD en % PIB régional (2014)

Source: Eurostat



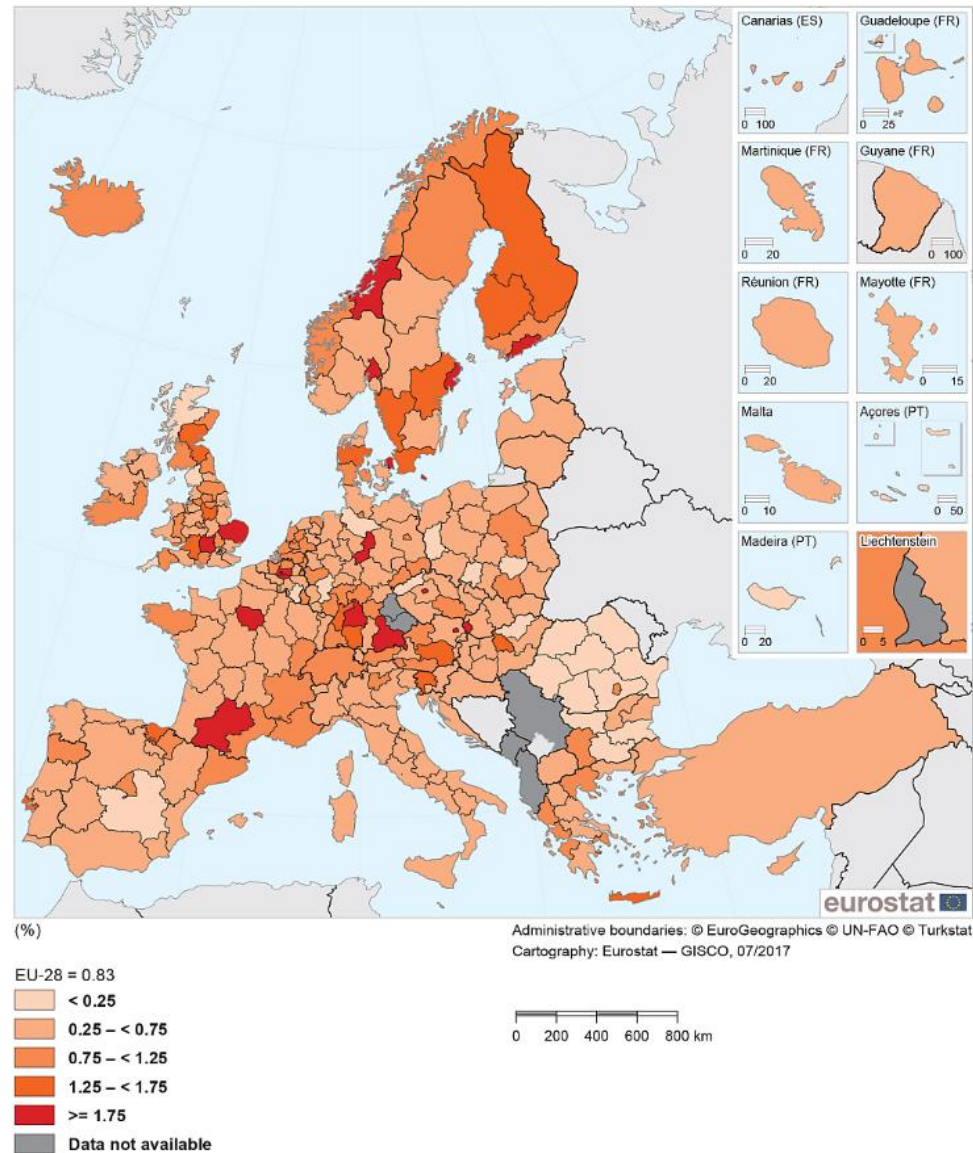
Note: Départements d'outre-mer (FR): NUTS level 1. Switzerland, Serbia and Turkey: national data. Belgium, Germany, Ireland, Greece, France, Austria, Finland, Sweden and Norway: 2013. Switzerland: 2012. Italy and the United Kingdom: estimates.
Source: Eurostat (online data code: rd_p_persreg)

Proportion de chercheurs dans l'emploi total des régions NUTS-2

2014

Eurostat

Share of R & D researchers in the total number of persons employed, by NUTS 2 regions, 2014
(%)



Note: the numerator for researchers is presented in full-time equivalents (FTE). Départements d'outre-mer (FR): NUTS level 1. Switzerland and Turkey: national data. Belgium, Germany, Ireland, Greece, France, Austria, Finland, Sweden and Iceland: 2013. Switzerland: 2012. The United Kingdom: estimates.
Source: Eurostat (online data code: rd_p_persreg)

8. La caractérisation des *systemes* *d'innovation* des pays

Définition du concept de SNI

Les systèmes nationaux d'innovation

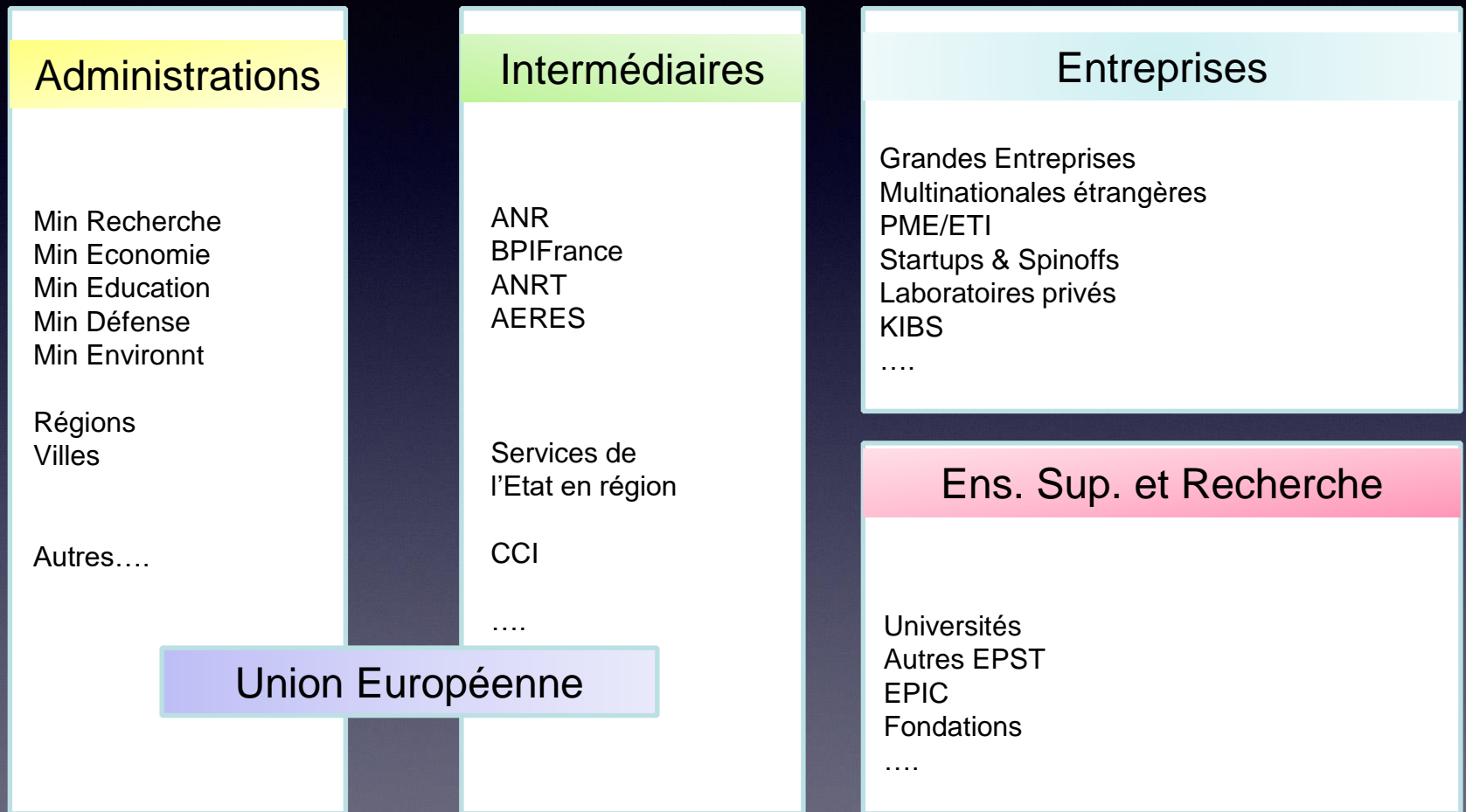
- “(...) the network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify and diffuse new technologies.” (Freeman, 1987)
- “(...) the elements and relationships which interact in the production, diffusion and use of new, and economically useful, knowledge (...) and are either located within or rooted inside the borders of a nation state.” (Lundvall, 1992)
- “(...) the national institutions, their incentive structures and their competencies, that determine the rate and direction of technological learning (...) in a country.” (Patel and Pavitt, 1994)

Caractérisation institutionnelle

(par le statut des acteurs)

- Entreprises
 - GE et PME industrielles
 - Services: en particulier tertiaire supérieur: KIBS (Knowledge-intensive Business Services)
- Universités
- Organismes publics de recherche
 - Recherche fondamentale (*typiquement: Uni, EPST*)
 - Recherche appliquée (*typiquement: EPIC*)
- Administrations diverses: financement, transfert de technologie, appui et conseil,...

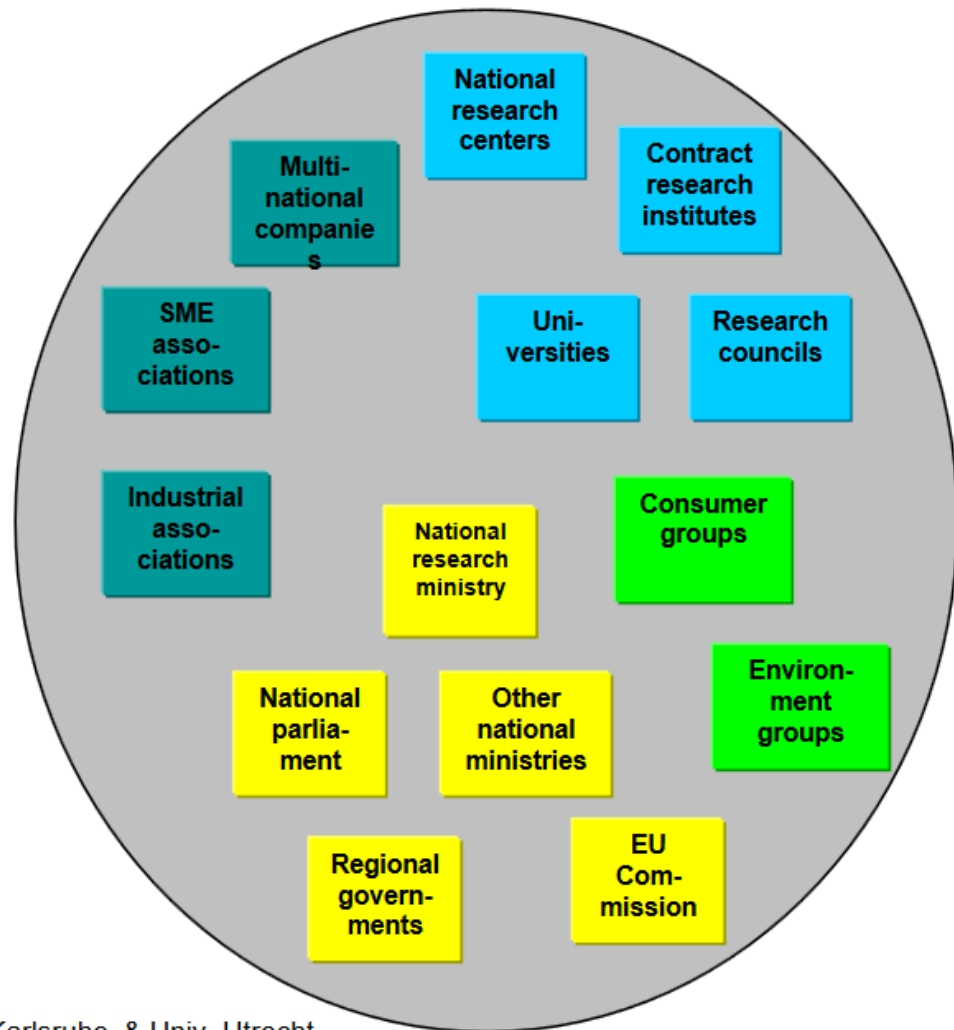
Schéma d'ensemble



A more socio-political approach of innovation systems:

Public research and innovation policy stakeholders' arena

- Differing interests, perspectives and values
- No dominant player?
- Contested policies
- Need for consensus?



Source: Stefan KUHLMANN, Fraunhofer ISI, Karlsruhe, & Univ. Utrecht
PRIME Conference, Manchester, Jan. 2005

Le système de recherche public français par type d'institutions

Enseignement supérieur : Universités, Grandes Ecoles, Centres Hospitalo-Universitaires (CHU)

et les laboratoires mixtes comme les UMR: unités de recherche communes au CNRS et à d'autres organismes: universités, INSERM, INRA...

Etablissements Publics à Caractère Scientifique et Technique (EPST)

mission généraliste (CNRS) ou disciplinaire (INSERM, INRA,...)

Etablissements Publics à caractère Industriel et Commercial (EPIC)

Droit privé
Vente de biens et prestations; redevances perçues

Etablissements publics à caractère administratif (EPA)

La recherche scientifique et technique n'est pas leur priorité
Sont sous la tutelle de ministères précis: santé, culture, défense...

Etablissements publics de recherche exécutant principalement de la recherche sur crédits militaires

Etablissements Publics à Caractère Scientifique et Technique (EPST)

CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique (*)
IFSTTAR	Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux
INED	Institut National d'Etudes Démographiques
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique (*)
INRIA	Institut National de Recherche en Informatique et Automatique
INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale (*)
IRD	Institut de Recherche sur le Développement
IRSTEA	Institut National de Recherche en Sciences et Technologies pour l'Environnement et l'Agriculture

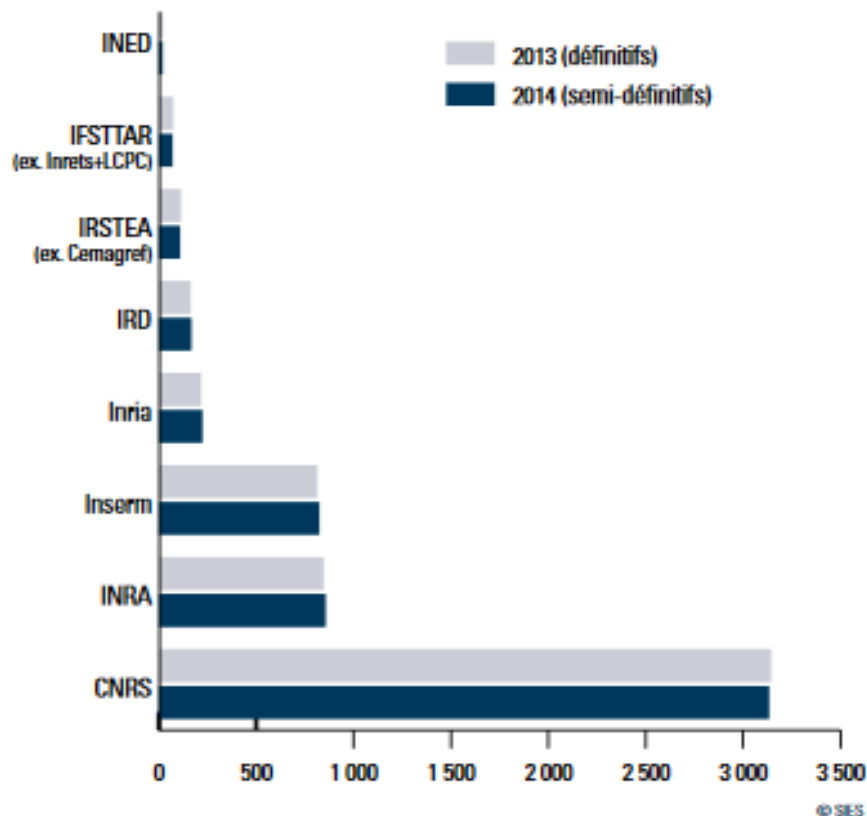
() au moins 90% du total DIRD des EPST*

Etablissements Publics à caractère Industriel et Commercial (EPIC)

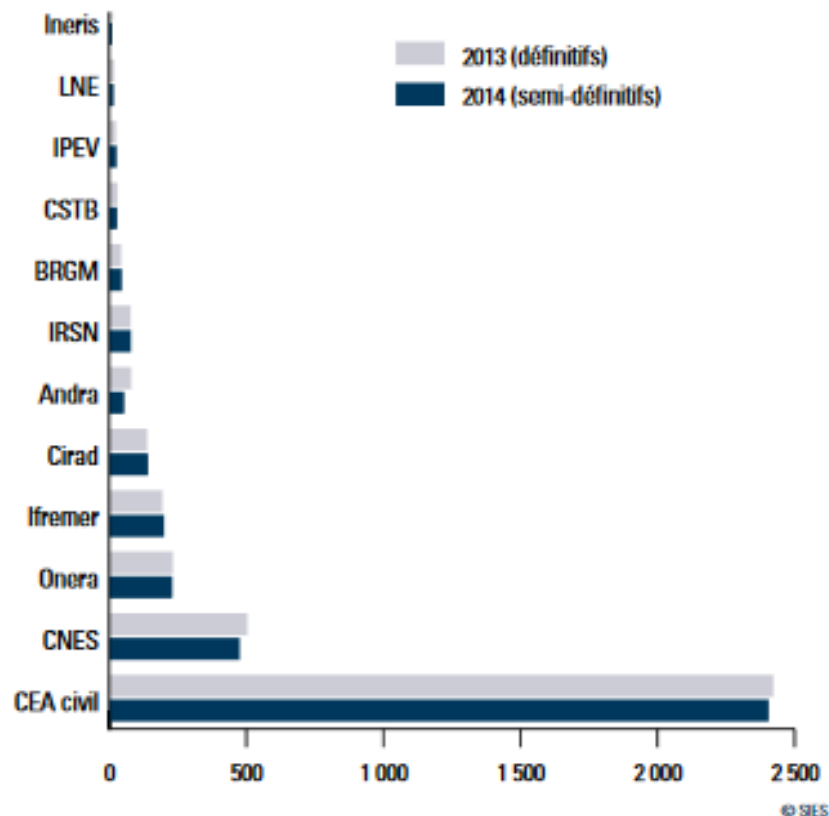
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ADIT	Agence pour la Diffusion de l'Information Technologique
ANDRA	Agence Nationale pour la Gestion des Déchets Radioactifs
Bpifrance	Banque publique d'investissement (amorçage, innovation, développement...)
BRGM	Bureau de Recherche Géologique et Minière
CEA	Commissariat à l'Energie Atomique
CIRAD	Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
Universcience	Cité des sciences et de l'industrie
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
IFP	Institut Français du Pétrole (et énergies renouvelables)
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
INERIS	Institut National de l'Environnement Industriel et des Risques
IRSN	Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
ONERA	Office National d'Etude et de Recherche Aérospatiales

Les poids respectifs des organismes dans la recherche nationale

2 Classement des EPST d'après leur DIRD en 2013 et 2014, en millions d'euros.



3 Classement des EPIC d'après leur DIRD en 2013 et 2014, en millions d'euros.



Etablissements Publics à caractère Administratif (EPA)

Ministères

Exemples

Santé	InVS: institut de veille sanitaire
Culture	INRAP: recherche archéologique préventive
Défense	Ecoles nationales supérieures de techniques avancées (ex: ENSTA ParisTech)
Dev. durable et Energie	IGN: Institut national de l'information géographique et forestière
Ens. Sup. et Recherche	IHEST: Institut des hautes études pour la science et la technologie
Educ. Nat. et Travail	Céreq: Centre d'études et de recherches sur les qualifications

Présidence République

Collège de France

Autres acteurs (exemples)

Musées	Museum national d'histoire naturelle
Fondations	Pasteur, Curie
Collège de France	(établissement d'enseignement et de recherche à caractère particulier)
Recherche militaire nationale	DGA (Délégation Nationale à l'Armement)
Recherche militaire en coopération	ISL (Institut de Saint Louis: Institut Franco-Allemand de Recherche pour la Défense)

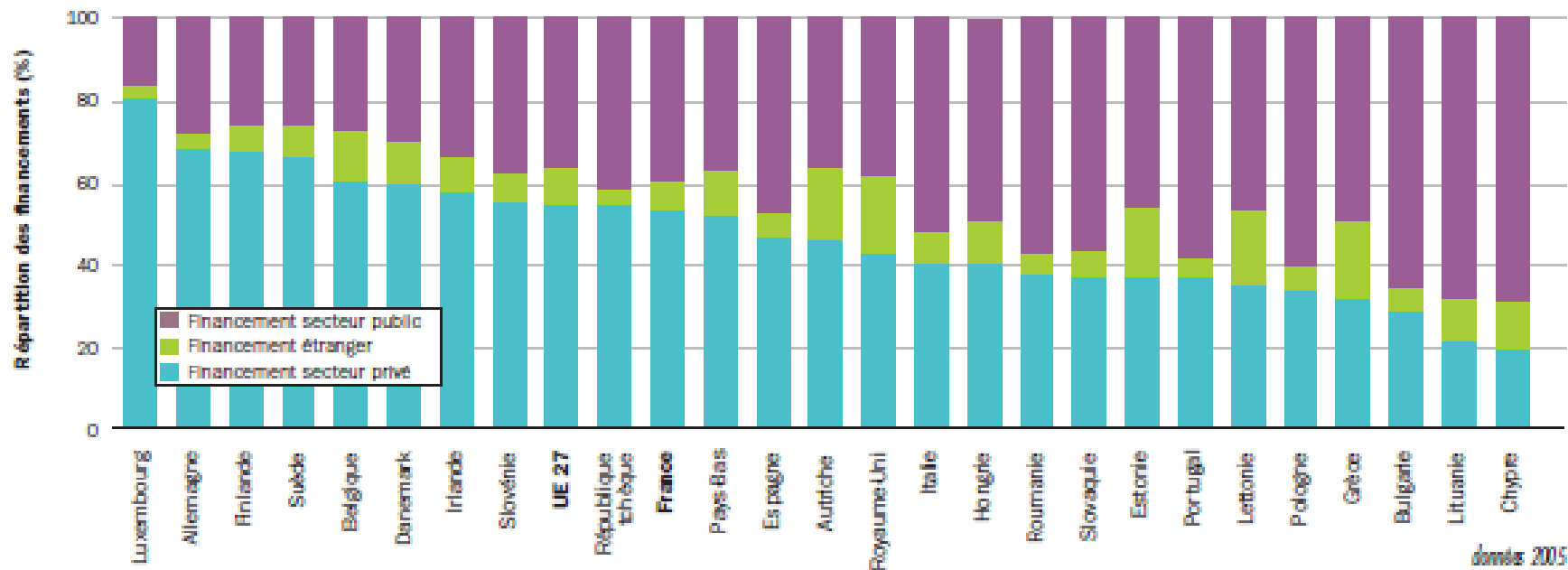
... et beaucoup d'acteurs du monde associatif dans le secteur de la santé, de la culture, etc.

NGO en anglais; terminologie comptable en France: ISBL (institutions ou associations sans but lucratif)

Comparaisons internationales selon le critère du financement

Figure 3-1-3

Répartition selon l'origine du financement des dépenses intérieures de R&D (DIRD) des pays de l'Union européenne (UE 27) en 2005



données 2005

données OCDE (principaux indicateurs S&T) et Eurostat, traitements et estimations OST

rapport OST-2008

L'organisation de la recherche en Allemagne (et comparaison avec la France)

Universitäten : un peu plus autonomes qu'en France, principalement financées par les Länder (mais développement du réseau des universités d'excellence où le niveau fédéral investit lourdement)

Fraunhofer Gesellschaft (FhG) : institution très originale (lien fondamental > appliqué); objet de fascination en France depuis des années (tentative des Centres Carnot)

Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF) : 18 centres sur des objectifs de recherche à long terme intéressant l'Etat et la société (de l'astrophysique aux matériaux et aux nouvelles énergies)

Max – Planck – Gesellschaft (MPG) : un peu l'équivalent du CNRS: recherche plutôt fondamentale

Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Leibniz/ Leibniz Gemeinschaft (WGL) : autrefois appelée „Blaue Liste“, fédère des instituts dans divers domaines; approches interdisciplinaires et en coopération avec d'autres institutions (universités, secteur privé, international...)

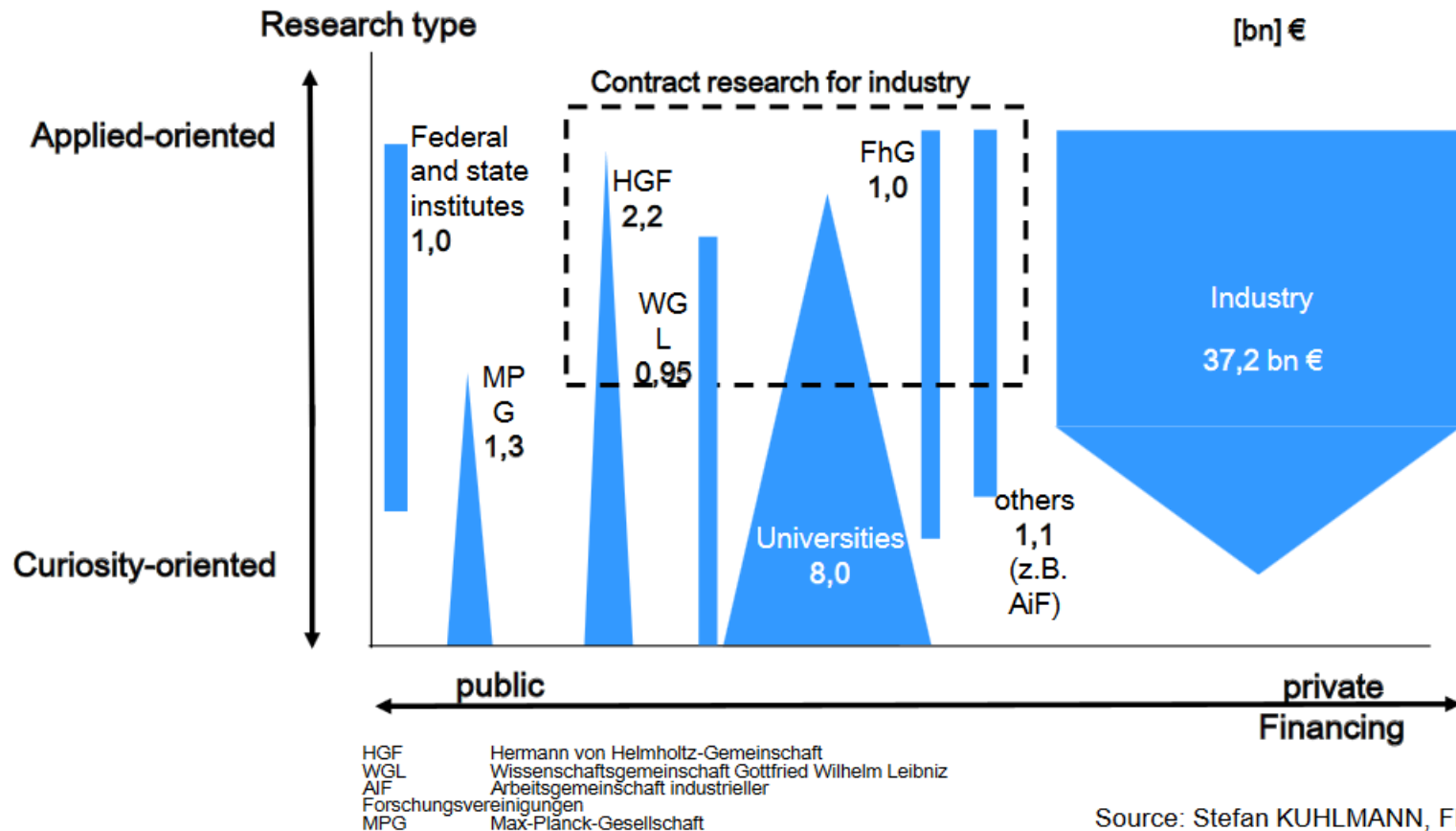
Ressortforschungseinrichtungen des Bundes (z.B. Bundesanstalt für Materialforschung): recherche des ministères: expertise et transfert de connaissances pour le monde de l'entreprise et la décision politique

Ressortforschungseinrichtungen Länder (z.B. in Baden-Württemberg): les régions françaises n'ont pas les mêmes moyens

Akademien (z.B. Deutsche Akademie der Technikwissenschaften), Bibliotheken, Museen, etc.

Institutions and Functions

Research landscape; the case of Germany (2001)

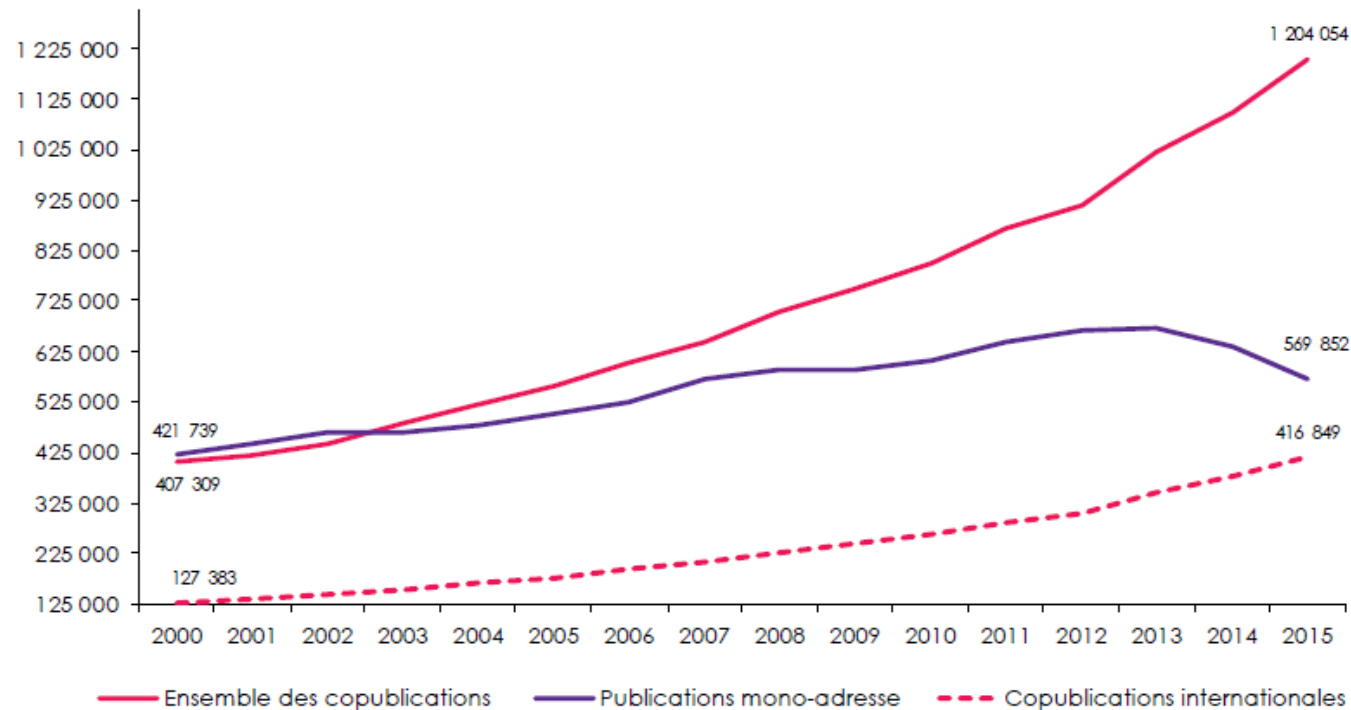


Source: Stefan KUHLMANN, FhG-ISI

10. Les coopérations

La production de la science en réseau

Graphique 6. Croissance des co-publications nationales et internationales, 2000-15



www.hceres.fr/Rapport-PSF-Graphique-6

Source : Base OST, Web of Science, calculs OST

Les copublications des chercheurs français

Tableau 1-1-3-7

France : publications scientifiques – part des copublications internationales, indice d'affinité avec les 10 premiers partenaires (2003, 2008) et évolution (de 2003 à 2008)

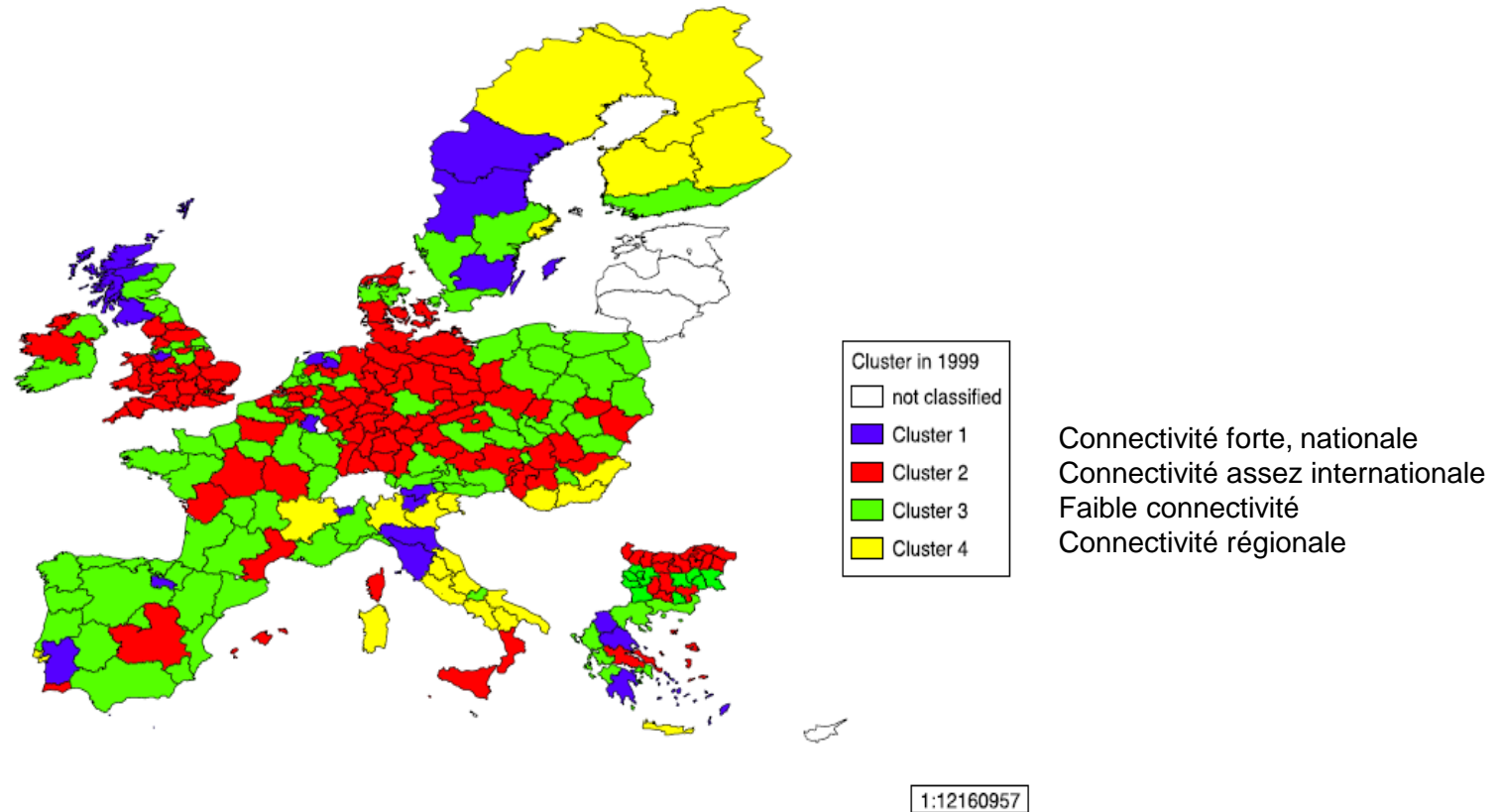
avec	Publications scientifiques de la France					
	Part (%) des copublications internationales			Indice d'affinité		
	2003	2008	Évolution 2008/2003 (%)	2003	2008	Évolution 2008/2003 (%)
États-Unis	24,8	24,7	0	0,58	0,59	+ 2
Allemagne	15,2	16,1	+ 6	0,77	0,88	+ 13
Royaume-Uni	13,8	15,3	+ 11	0,77	0,85	+ 11
Italie	11,2	12,3	+ 10	1,20	1,32	+ 10
Espagne	7,5	8,8	+ 17	1,19	1,23	+ 3
Suisse	6,5	7,5	+ 16	1,18	1,32	+ 11
Canada	5,6	7,1	+ 27	0,60	0,71	+ 18
Belgique	6,3	6,8	+ 7	1,56	1,69	+ 8
Pays-Bas	5,2	6,1	+ 16	0,83	0,98	+ 18
Russie	5,4	4,8	- 10	0,85	1,07	+ 26

données Thomson Reuters, traitements OST

rapport OST-2010

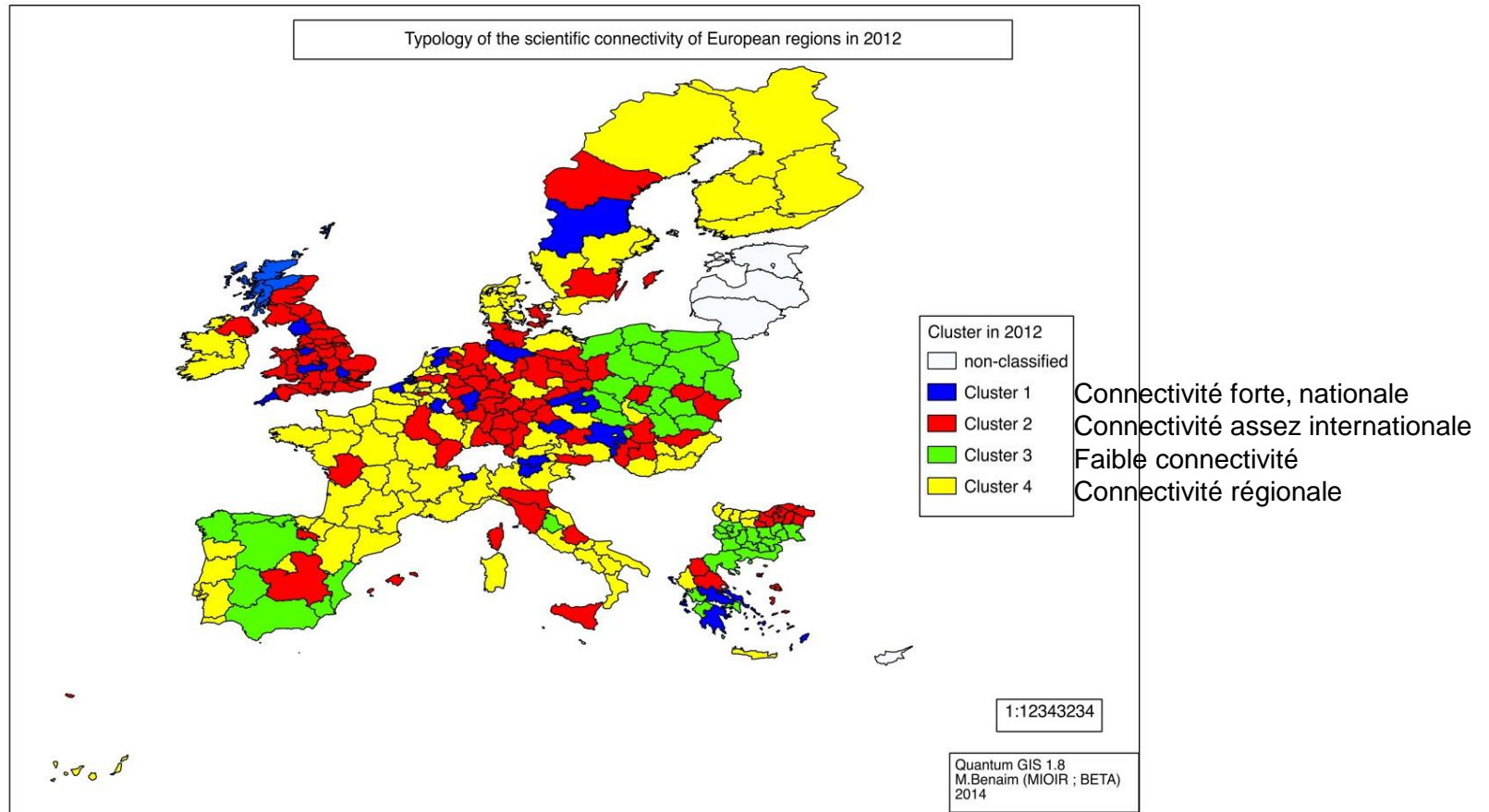
Analyse des coproductions scientifiques

1999



Source: Benaïm, Héraud, Mérindol

Analyse des coproductions scientifiques 2012



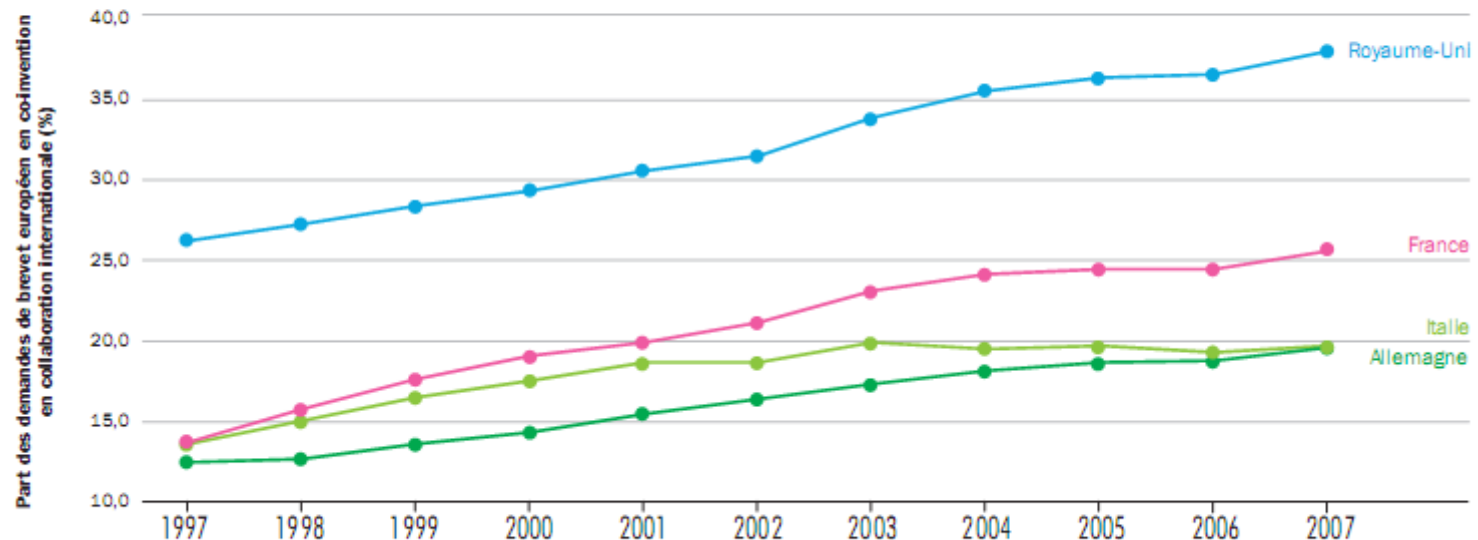
Source: Benaïm, Héraud, Mérindol

La coopération technologique

Le degré d'ouverture à l'international mesuré par les brevets européens en co-invention, tous domaines confondus

Figure E-9-1

France, Royaume-Uni, Allemagne, Italie : évolution en part des demandes de brevet européen en co-invention en collaboration internationale sur la période 1997-2007, tous domaines confondus



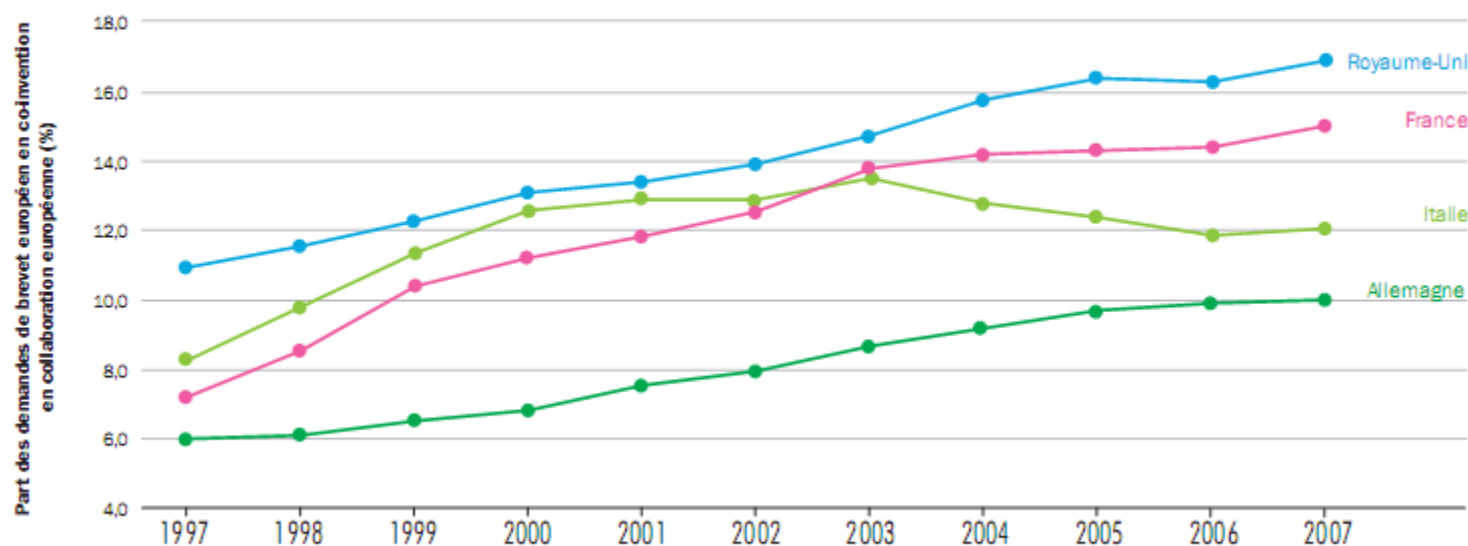
données OEB (PATSTAT), OCDE (Regpat), traitements OCDE et OST

rapport OST-2010

Co-inventions entre européens

Figure E-9-3

France, Royaume-Uni, Allemagne, Italie : évolution entre 1997 et 2007 de la part des demandes de brevet européen en co-invention en collaboration européenne, tous domaines confondus



données OEB (PATSTAT), OCDE (Regpat), traitements OCDE et OST

rapport OST-2010

Merci de votre attention
Danke für Ihre Aufmerksamkeit

jaheraud.eu

heraud@unistra.fr