

Citations Indicateurs  
Cartographie  
Facteur d'impact  
Text mining Statistiques  
Revue Publications

**Bibliométrie**

# Inserm



Institut national  
de la santé et de la recherche médicale

N. Haeffner-Cavaillon  
Groupe Bibliométrie  
101, rue de Tolbiac  
75013 Paris  
haeffner@tolbiac.inserm.fr

## Benchmarking dans le domaine de la recherche bio-médicale

Etude réalisée à partir des données du Centre d'études de la Science et de la technologie Suisse  
(CEST – années 1994 à 1999)

Sources du CEST: Science Citation Index, Social Sciences Citation Index, Art & Humanities Index, CD-ROM édition 94-99, ISI, Philadelphia, USA

## Sommaire

I. Introduction.....	3
2. Analyse comparative pour le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne et l'Italie .....	4
3. Analyse de la recherche Bio-médicale en France.....	7
3.1 Les universités : .....	7
3.2 Les institutions : .....	11
4. Conclusions.....	14
Annexe 1 : Les spécialités médicales en Europe .....	18
Annexe 2A : Place de la recherche médicale clinique.....	19
Annexe 2B : Impact de la recherche en Médecine Clinique (1994-1999) .....	20
Annexe 3 : Spécialités médicales dans les universités françaises.....	21
Annexe 4 : Universités de la « Ligue des Champions » avec les spécialités du domaine bio-médical dont l'impact est supérieur à la moyenne mondiale (Impact : RZI) .....	22
Annexe 5 : Méthodologique (Source : CEST ).....	23

## I. Introduction

Le benchmarking est à l'origine un outil de gestion d'entreprise destiné à mesurer et à accroître la compétitivité des entreprises. Dans le monde de la recherche, il correspond en partie à un outil pour identifier, établir et parvenir à des critères d'excellence afin d'évaluer sur la base de faits comparables et de critères comparatifs les secteurs d'activités. Pour les acteurs politiques et les responsables d'organismes ou d'universités, le benchmarking s'intègre dans une réflexion qui englobe les performances des institutions de recherche dans l'intérêt du développement économique du pays.

De nombreuses études existent de par le monde qui proposent des critères d'excellence et identifient les institutions de recherche les plus performantes sur le plan mondial dans différentes disciplines de la recherche. Si tous s'accordent à dire aujourd'hui que le nombre de publications est un critère quantitatif de performance, des débats existent quant à l'utilisation du nombre de citations pour en mesurer la qualité. Un consensus s'est toutefois établi lors de discussions internationales des standards d'analyse et de choix méthodologiques pour analyser la performance de pays ou d'institutions (certains OST<sup>1</sup> de différents pays, l'OECD<sup>2</sup> etc.. ; Frascati Manual 2002).

Ainsi, le Centre d'études de la Science et de la technologie (CEST<sup>3</sup>), organisme Suisse, fort de 10 ans d'expérience, utilise des indicateurs qui intègrent le nombre de publications, l'activité de publication (RAI) et l'impact (RZI) par domaine de recherche et sous-domaines (voir annexes méthodologiques). Afin de pallier les distorsions liées aux domaines de recherche des comptes fractionnaires permettent une pondération adéquate. Les données d'impact (RZI) sont normées sur des échelles allant de -100 à +100, où 0 est la moyenne mondiale. Un degré de spécialisation des « institutions » a été introduit pour permettre une sélection d'institution comparable. Cette mesure a aussi été normée est variée de 0 à 1 (les valeurs au-dessus de 0,6 indiquent un degré de spécialisation élevé).

L'analyse présentée dans le présent rapport porte sur les données issues du CEST qui a effectué une vaste étude de comparaison mondiale de la recherche dans l'ensemble des domaines représentés dans la base internationale de l'ISI, 25 domaines et 107 sous-domaines (incluant : Science Citation index, Social Sciences Citation Index, Arts & Humanities Citation Index). La base du SCI contient près de 50% des journaux mais 84% des articles présents dans les bases de l'ISI. Les documents inclus dans ces bases comportent des articles originaux, 60,4% des documents de la base, des meeting-abstracts (11,4%), des lettres (4,4%), des notes (3,8%), des revues (review 2%) ainsi que d'autres documents. Les trois bases réunies contiennent les références de publications de plus de 8000 journaux, indexant ainsi de 1981 à 2001 : 11 730 352 articles, 846 630 lettres, 735 807 notes et 394 983 revues.

Le CEST a analysé les données entre **1994 et 1999** pour tous les pays de l'**OCDE**. Les données établies par le CEST peuvent être consultées sur le site Web public de cet organisme. Alors que les publications du monde représentent pour cette période de 6 ans dans les bases de l'ISI, plus de 7 millions de publications (articles, notes, lettres, revues) celles des pays de l'**OCDE** plus de 6 millions soit près de **87%**.

Comparaison internationale du nombre de publications (1994-1999)					
	Nb de publications (tous les domaines)	Publications/an	% du monde	Population par milliers (moyenne 94-99)	Publications pour 1000 habitants
France	382 632	63 772	5,2	59 728	1,1
Royaume-Uni	527 456	87 909	7,2	58 925	1,5
Allemagne	437 008	72 835	6	81 858	0,9
Italie	277 553	46 259	3,8	57 439	0,8
USA	2 534 458	422 410	34,7	266 806	1,6
OCDE	6 286 007	1 047 688	86,2	1 097 938	1
Monde	7 295 818	1 215 970	100		

Le plus gros volume de publications du monde est réalisé par les USA près de 35% des publications mondiale considérées (chiffre qu'il faut garder en mémoire sachant que les comparaisons sont toujours faites sur des moyennes mondiales).

<sup>1</sup> OST : Office of Science and technology

<sup>2</sup> OECD : Organisation for economic co-operation and development

<sup>3</sup> www.cest.ch

Dans le rapport 2003 du CEST les données d'impact pour les quatre pays européens sont comparés en fonction des domaines dans le tableau suivant :

Impact 97-2001*	Royaume-Uni	France	Allemagne	Italie	% mondial des publications du domaine
<b>Tous domaines</b>	107	96	98	88	100%
<b>Médecine Clinique</b>	100	86	85	85	25%
<b>Biologie &amp; Biochimie</b>	115	93	105	84	7%
<b>Neuroscience</b>	116	82	91	75	4%
<b>Biol Mol &amp; Génétique</b>	112	95	99	67	3%
<b>Psychiatrie &amp; psychologie</b>	108	83	85	112	3%
<b>Sciences Sociales**</b>	102	75	52	85	3%
<b>Pharmacologie</b>	127	97	95	86	2%
<b>Immunologie</b>	98	96	94	88	2%
<b>Microbiologie</b>	107	104	107	64	2%

\*Source: CEST Rapport 2003 - La moyenne mondiale est de 100

\*\* A noter que dans ce domaine l'Espagne à un score de 102

Les données du tableau précédent sont des moyennes pondérées par les moyennes mondiales. Comme les USA totalisent plus de 70% des articles les plus cités au monde (Top 1%), les moyennes pondérées par les moyennes mondiales qui prennent en compte les citations sont obligatoirement biaisées par les résultats des USA.

Des données plus récentes du CEST concernant tous les domaines scientifiques (biomédical et non bio-médical) obtenues selon la même méthodologie (**1998-2002**) indiquent que la participation des USA a baissée à 31,4% des publications mondiales, le Japon occupe la seconde place et participe à 7,8%, le **Royaume-Uni** à 6,9%, la **France** à 6,4%, l'**Allemagne** à 6,1%, l'**Italie** à 4,6%. Le pays européen suivant, l'Espagne participe à 2,2%.

	Publications % du total mondial (98-2002)	Taux de croissance 97-2001 et 98-2002	Impact* (98-2002)
<b>Royaume-Uni</b>	<b>6,9</b>	<b>1,4%</b>	<b>108</b>
<b>France</b>	<b>6,4</b>	<b>1,6%</b>	<b>97</b>
<b>Allemagne</b>	<b>6,1</b>	<b>2,7%</b>	<b>100</b>
<b>Italie</b>	<b>4,5</b>	<b>4,4%</b>	<b>90</b>

\* L'Impact qui tient compte des citations est normalisé, la valeur 100 correspond à la moyenne mondiale; à titre de comparaison, les USA ont un impact de 122 et le Japon de 91.

Entre 1990 et 2002, l'impact pour les pays européens a augmenté, il se situe aujourd'hui entre 80 et 122. Pour la France, il est passé de **85** pour la période 90-94 à **97** pour 98-02; l'Italie a augmenté de 80 à 90; l'Allemagne de 90 à 100, le Royaume-Uni est resté stable et les USA ont légèrement baissé de 124 à 122.

Notre analyse dans la suite du rapport ne portera que sur les 4 premiers pays européens et principalement sur les **disciplines bio-médicales** : Biologie & Biochimie, Biologie moléculaire & Génétique, Neurosciences, Immunologie, Microbiologie, Pharmacologie, Médecine Clinique (comprenant 30 spécialités médicales) et Psychiatrie & Psychologie. Les Sciences Sociales bien que couvertes de façon non exhaustive par l'ISI seront intégrées dans l'étude. Un domaine dit « Multidisciplinaire » contient les articles des journaux de grande notoriété tels Nature, Science, PNAS etc... ; ce domaine contient trois sous-domaines dont 1 intéresse la recherche biomédicale (Mutidisciplinary in Life Sciences).

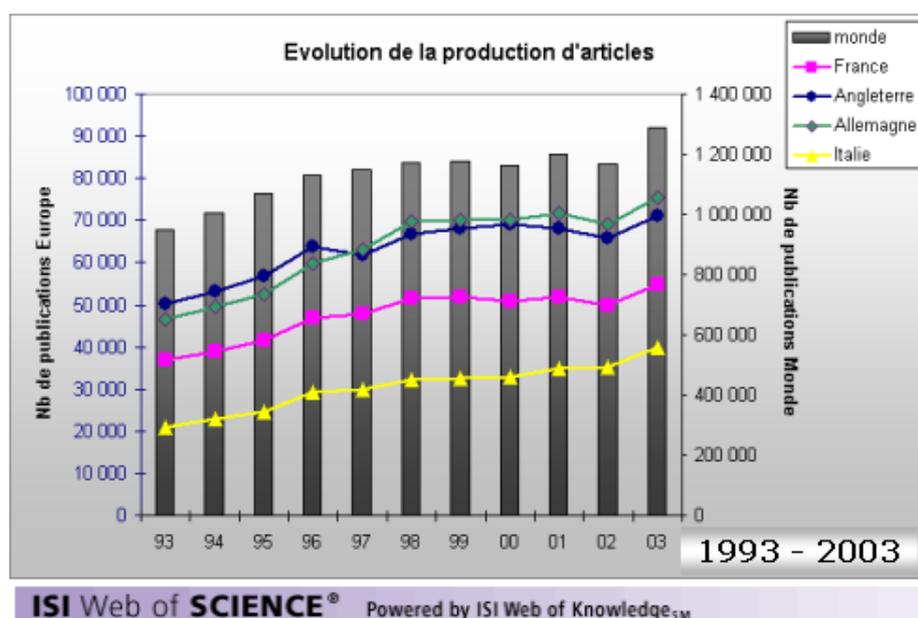
Chaque pays sera étudié de façon comparative et pour la France des données sur les organismes seront présentés en comparaison entre-eux.

## 2. Analyse comparative pour le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne et l'Italie

Les 4 millions d'articles (articles, notes, lettres et revues) tous domaines confondus recensés sur la période 94-1999 comportent 7 millions d'adresses. Afin de tenir compte équitablement de chaque contribution des institutions ou des pays, le CEST définit chaque adresse institutionnelle comme une publication (compte de présence). Alors que les adresses permettent d'identifier les pays sans ambiguïté,

les données relatives aux institutions sont à prendre avec prudence en raison de la présence de plusieurs institutions au sein d'une même adresse. Les 4 millions d'articles contiennent 120 millions de références, seules les références de la période 94-1999 sont prises en compte dans le calcul des « citants ».

Au cours des 20 dernières années, le nombre absolu d'articles a augmenté de 30% alors que le nombre d'adresses et de références ont presque doublé<sup>4</sup>. Ce constat pourrait indiquer que l'augmentation des adresses provient d'une augmentation du nombre de sites de recherche impliqués par projet, mais une division des sites sous des nomenclatures différentes peut aussi être en partie invoquée. Pour l'Angleterre et la France, le nombre d'articles a augmenté d'environ 1,5 fois (monde 1,35), pour l'Allemagne de 1,6 et pour l'Italie le nombre a pratiquement doublé (données brutes issues du WOS<sup>5</sup>, pas de fractionnement, par adresses).



**Benchmarking 1994-1999 :** A partir des données du CEST<sup>5</sup>, pour les 6 années considérées, 1994 à 1999, le Royaume-Uni est le plus gros producteur de publications (tous domaines confondus), suivi de l'Allemagne, de la France et de l'Italie. La répartition des articles dans les domaines de la recherche biomédicale est indiquée dans le tableau suivant (comptage fractionné<sup>6</sup>):

Domaines	Moyenne du nombre de publications par an (94-99)							
	Royaume-Uni	% total	France	% total	Allemagne	% total	Italie	% total
<b>Total tous domaines</b>	<b>87909</b>		<b>63772</b>		<b>72835</b>		<b>46259</b>	
Multidisciplinaire "tous domaines"	1836	2,1	1308	2,1	1252	1,7	670	1,4
Multidisciplinaire "Life science"	1031	1,2	626	1,0	748	1,0	422	0,9
Biologie & Biochimie	6304	7,2	4913	7,7	5085	7,0	3334	7,2
Biol Mol & Génétique	3081	3,5	2588	4,1	2657	3,6	1594	3,4
Pharmacologie	1798	2,0	1507	2,4	1577	2,2	1281	2,8
Neuroscience	3751	4,3	2376	3,7	2989	4,1	2080	4,5
Immunologie	1606	1,8	1382	2,2	1201	1,6	1030	2,2
Microbiologie	2026	2,3	1565	2,5	1712	2,4	597	1,3
Médecine Clinique	24371	27,7	14882	23,3	17184	23,6	13194	28,5
Psychiatrie & psychologie	2745	3,1	693	1,1	1330	1,8	382	0,8
Sciences Sociales	3962	4,5	473	0,7	668	0,9	239	0,5
<b>Total Bio-médical</b>	<b>50675</b>	<b>57,6</b>	<b>31005</b>	<b>48,6</b>	<b>35151</b>	<b>48,3</b>	<b>24153</b>	<b>52,2</b>

<sup>4</sup> Annexe méthodologique CEST

<sup>5</sup> Groupe Biblio Inserm source WOS : ISI web of science on line

<sup>6</sup> Si un journal appartient à 2 domaines, la publication dans le journal compte 0,5 pour chaque domaine

Pour domaine « Multidisciplinaire » correspondant aux articles généralistes dans **Nature, Science, PNAS...** nous avons indiqué le total et un sous-domaine qui correspond à la recherche biomédicale « **Life Science** ». Dans toutes les disciplines du domaine biomédical, la France est en 3<sup>ème</sup> position, derrière le Royaume-Uni et l'Allemagne. Attention le nombre de publications dans l'étude du CEST représente un compte de présence sauf dans les calculs d'impact (voir méthodologie). Chaque pays comptabilise ainsi tous les articles où au moins 1 signataire est originaire du pays.

Pour montrer la différence entre les types de comptage, nous avons recherché sur le WEB of Science (sans distinction de domaines) le nombre d'articles présents effectivement dans la base de l'ISI pour la période 94-99. Ces données sont comparées à celles du CEST dans le tableau suivant :

	nb articles (absolu)*	% part mondiale	nb de publications (adresse)**	% part mondiale	ratio (adresse/absolu)
<b>France</b>	46 451	4,2	63 772	5,5	1,37
<b>UK</b>	61 732	5,5	87 909	7,5	1,42
<b>Allemagne</b>	60 803	5,4	72 835	6,2	1,20
<b>Italie</b>	28 595	2,6	46 259	4,0	1,62
<b>Monde</b>	1 116 114	100	1 166 667	100	1,05

\* source: ISI WOS; \*\* CEST données ISI

Le ratio du nombre de publications par compte de présence (adresse) sur le nombre d'articles réels (absolu) donne une indication de collaboration. Quel que soit le type de comptage (compte de présence ou absolu), la France est toujours en 3<sup>ème</sup> position toutes disciplines confondues, de même que dans le domaine bio-médical où toutefois les différences entre l'Allemagne et la France sont plus faibles. Dans le domaine bio-médical, la rubrique médecine clinique contient l'ensemble des spécialités médicales alors que les autres domaines contiennent les recherches plus fondamentales du domaine biomédical, comme la biologie, biochimie, génétique etc... qui sont des domaines transversaux de la recherche.

La répartition en spécialités médicales à été étudiée par le CEST (annexe 1), une comparaison où certaines spécialités sont regroupées (regroupement possible car le comptage dans les disciplines est fractionné) dans ce rapport est présentée dans le tableau suivant:

Recherche bio-médicale de spécialité	Moyenne du nombre de publications par an (94-99)*							
	Royaume-Uni	% total	France	% total	Allemagne	% total	Italie	% total
Médecine "technologique"	5615	11,1	3482	11,2	4408	12,5	2804	11,6
Oncologie et cancer	1934	3,8	1990	6,4	1876	5,3	2495	10,3
cardiovasculaire	2261	4,5	2149	6,9	2247	6,4	2087	8,6
Médecine générale et interne	5826	11,5	2471	8,0	2177	6,2	1411	5,8
Médecine clinique de spécialité	6452	12,7	3544	11,4	4845	13,8	3218	13,3
Immuno clinique et maladies infectieuses	409	0,8	367	1,2	275	0,8	276	1,1
Neurologie -Psychologie & Psychiatrie clinique	1263	2,5	676	2,2	1210	3,4	715	3,0
Santé publique	1819	3,6	205	0,7	242	0,7	282	1,2
<b>Total Bio-médical</b>	<b>50675</b>	<b>100,0</b>	<b>31005</b>	<b>100,0</b>	<b>35151</b>	<b>100,0</b>	<b>24153</b>	<b>100,0</b>

\* En couleur bleue, la 1<sup>ère</sup> place, en rouge la 2<sup>ème</sup> parmi les 4 pays

Ces données indiquent de façon incontestable la position de leader du Royaume-uni puisqu'il occupe la 1<sup>ère</sup> position dans 7 grandes spécialités sur 8. L'Italie occupe une fois la première place dans le cas de la recherche sur le cancer et une fois la deuxième en Santé publique mais avec 6 fois moins de publications que le Royaume-uni. L'Allemagne occupe 4 fois la deuxième place et la France 3 fois la deuxième place. Pour les pathologies cardiovasculaires tous les pays ont une production semblable.

Dans le cas de la recherche clinique de spécialité (annexe 1), la France occupe la première place en Hématologie et Dermatologie, la 2<sup>ème</sup> place derrière l'Allemagne en Gastrologie & Hépatologie, et derrière le Royaume-Uni pour la Rhumatologie. Les autres spécialités sont en 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> position. Trois spécialités médicales présentent un réel déficit de publications : dentisterie, ophtalmologie et orthopédie-médecine du sport.

La France comme l'Allemagne et l'Italie produisent très peu de publications en Santé publique.

Le CEST a établi deux indicateurs pour chaque domaine et sous-domaine qui permettent de comparer la production et l'impact des publications des différents pays par rapport à l'activité et l'impact mondial. Pour la production (Activité RAI), l'indice est calculé pour les domaines et sous-domaine par rapport à la production moyenne mondiale, les valeurs normées sont présentées sur une échelle de -100 à 100 ou zéro représente la valeur moyenne mondiale ; dans le cas de l'**impact**, l'indice de citation (**RZI**) est aussi

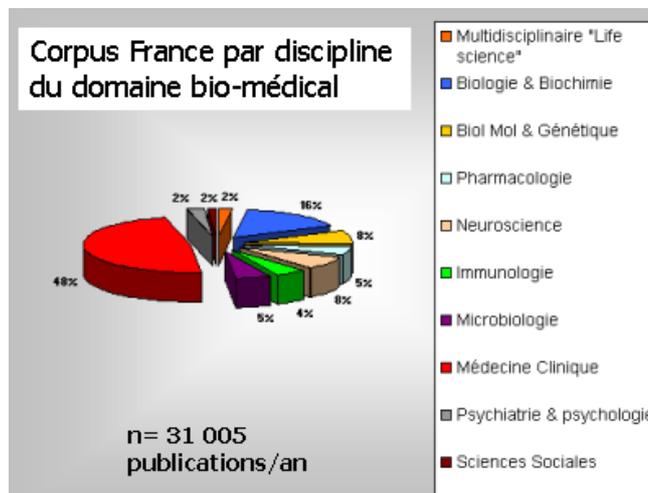
calculé par rapport à la moyenne mondiale et présenté sur une échelle normée (voir annexe méthodologique). Les résultats indiquent que l'activité de la France dans les sous-domaines de médecine clinique est globalement comparable à celle de l'Allemagne alors que l'Italie et le Royaume Uni ont des indices d'activité plus élevés (annexes 2A et B). Pour l'impact, le Royaume uni a globalement des indices (RZI) plus élevés, la France et l'Italie un niveau comparable plus élevé que l'Allemagne.

### 3. Analyse de la recherche en France

Une analyse très détaillée a été effectuée pour les différentes institutions et organismes de recherche en France. L'étude présentée par le CEST n'inclut que les pays où les organismes et universités ont été sélectionnés selon leurs critères: au moins **50 publications** pour la période 94-99 dans une sous-discipline (quelque soit le domaine scientifique) associée à un **index d'impact supérieur à 20**. Ces critères très sélectifs leur ont permis de regrouper près de 1000 institutions de part le monde : « Champions League ». Ces Institutions ou organismes (2% des institutions mondiales) contribuent à 69% des publications mondiales et 79% des citations. Parmi les institutions **575** universités ont été sélectionnées sur les critères bibliométriques et **223** Instituts de recherches ou Hôpitaux, **132** Entreprises privées et **25** Institutions internationales :

Institutions de recherches de la "Champions League" internationale (Toutes disciplines confondues 94-99)					
	Universités et Collèges	Instituts de Recherche et Hôpitaux	Entreprises	Organisations internationales	Total
Royaume-Uni	51	18	14	3	86
Allemagne	47	23	6	1	77
France	24	17	5	3	49
Italie	28	9	2	2	41
Monde	575	223	132	25	955

Les différentes institutions et universités ne sont pas toutes concernées par le domaine biomédical. Comme indiqué précédemment, nous n'aborderons en détail que ce grand domaine. Les différentes disciplines du domaine biomédical se regroupent en deux sous-domaines : médecine clinique qui inclut psychologie et psychiatrie et biologie qui regroupe : Biologie & Biochimie, Biologie moléculaire & Génétique, Neurosciences, Immunologie, Microbiologie et Pharmacologie. La répartition obtenue à partir des données du CEST correspond bien à l'image habituelle des données françaises et à celle que nous avons obtenue pour les Top1%.



#### 3.1 Les universités :

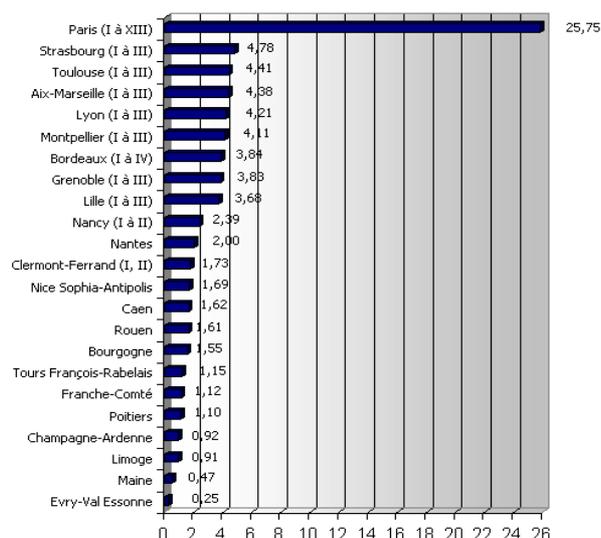
Parmi les institutions ou organismes de la Ligue des Champions, sont présents de nombreuses universités françaises et organismes de recherche français. Seul trois hôpitaux français ont été sélectionnés en raison très probablement de la mauvaise rédaction des adresses dans les publications françaises. Pour le CEST, comme pour tous les organismes qui traitent de bibliométrie, une adresse correspond à un organisme, une ville et un pays. Ainsi, une publication issue d'un organisme de recherche localisé dans une université ou un hôpital comme pour les structures mixtes, seul un partenaire sera comptabilisé.

Si le nombre de publications pour chaque organisme identifié par le CEST ne reflète pas la stricte réalité en raison de l'absence de rigueur dans la rédaction des adresses françaises, l'image qui ressort du paysage de cette recherche est assez réaliste et mérite d'être évoqué.

	Publications (moyenne annuelle sur 94-99)	% du Total
<b>Secteur universitaire</b>	31 889	50,0
<b>Institutions extra-universitaires à but non lucratif</b>	29 453	46,2
<b>Entreprises privées</b>	1 684	2,6
<b>Institutions et organisations internationales</b>	745	1,2
<b>Total:</b>	63 772	100

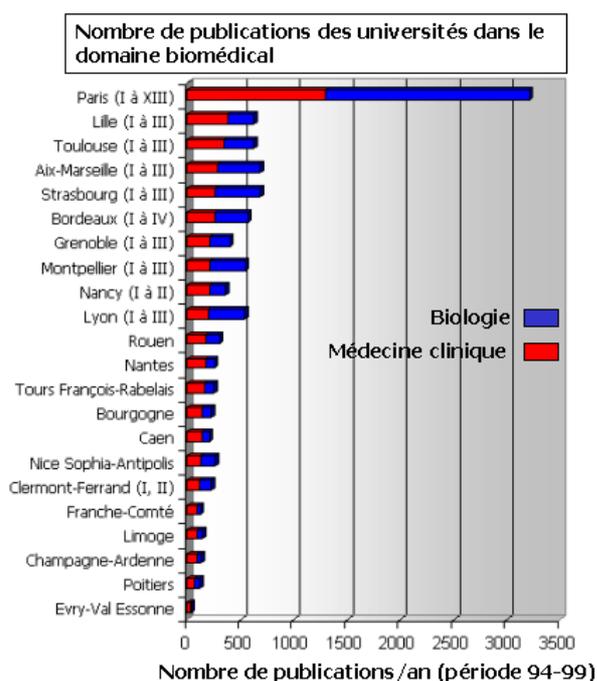
L'université est associée à 50% des publications identifiés pour la France. Les universités françaises en métropole et outre-mer regroupent 82 sites d'appellation universitaire. Sont localisés en France 79 de ces universités dont certaines ont été regroupées par grandes villes dans l'étude du CEST (par exemple pour Paris, les universités de Paris I à Paris XIII ont été regroupées). Ainsi, suite à ce regroupement parmi les 50 universités du territoire français, 24 ont été sélectionnées dans la « Ligue des champions ». L'université de Paris (I-XIII) est la 6<sup>ème</sup> institution mondiale par le nombre de ses publications après la « Russian Academy of Sciences », l'Université de Londres, le US Department of Health & Human Services (inclut les NIH), l'Université de Tokyo et de Harvard.

Part de chaque université sélectionnée dans la « Ligue des champions » (en % des publications universitaires)



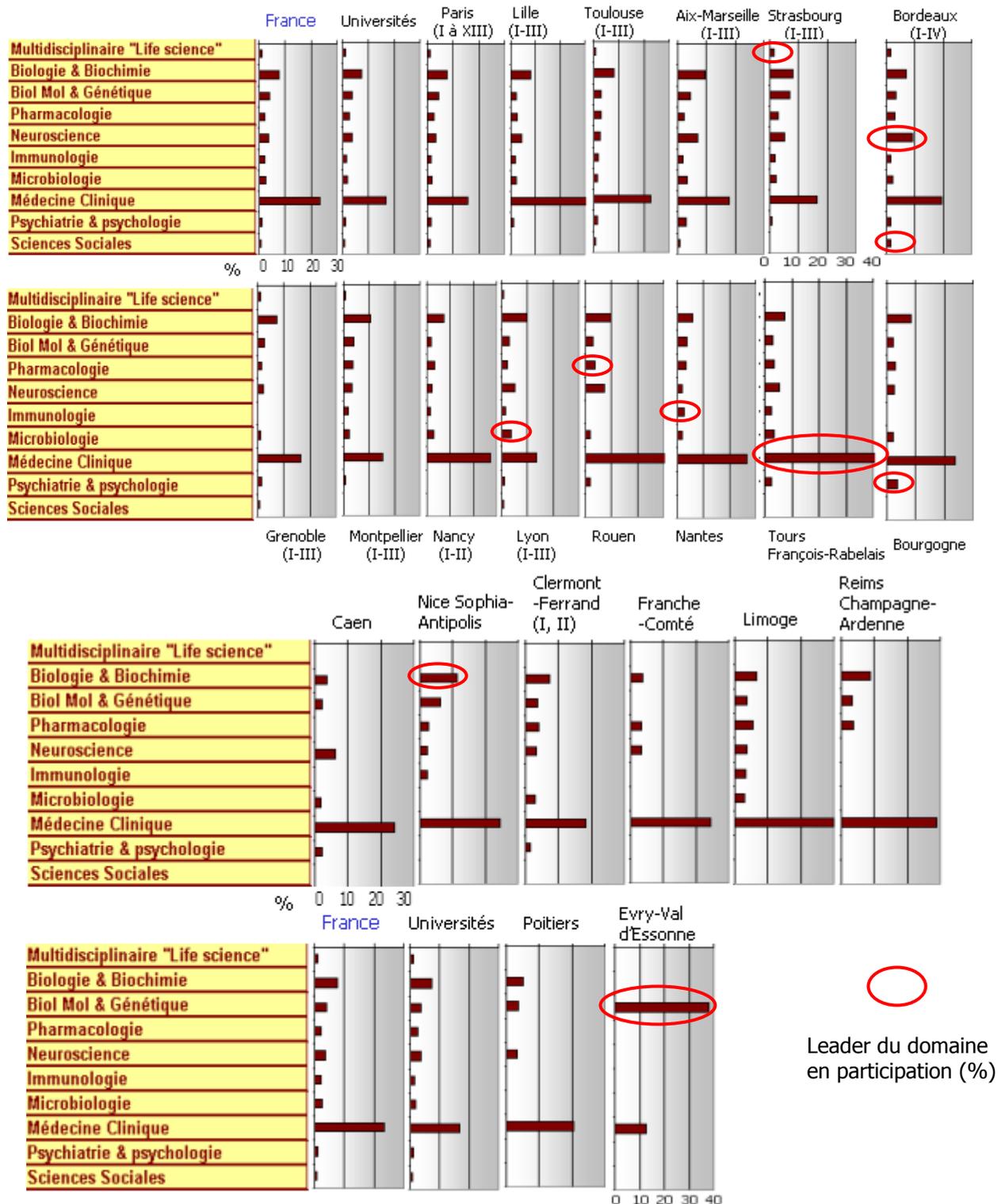
Pour ces 24 universités, une seule n'a pas de travaux identifiés dans le domaine biomédical (moins de 50 publications sur la période 94-99) et les résultats indiquent seulement des travaux en chimie et physique l'Université du Maine (Le Mans).

Les universités classées par nombre de publications par an dans le domaine de médecine clinique (histogramme rouge) sont présentées dans l'histogramme suivant.



Universités françaises	Part de chaque université au sein des universités (%)	Part du biomédical dans chaque université (%)
Tours François-Rabelais	1,2	67,7
Rouen	1,6	58,6
Limoge	0,9	56,2
Lille (I à III)	3,7	53,1
Evry-Val Essonne	0,2	50,6
Aix-Marseille (I à III)	4,4	50,0
Bordeaux (I à IV)	3,8	49,5
Nice Sophia-Antipolis	1,7	49,3
<b>Total France</b>	<b>60,0</b>	<b>48,6</b>
Nancy (I à II)	2,4	47,0
Strasbourg (I à III)	4,8	46,2
Nantes	2,0	46,1
Bourgogne	1,6	45,9
Toulouse (I à III)	4,4	45,8
Champagne-Ardenne	0,9	45,1
Montpellier (I à III)	4,1	42,3
Clermont-Ferrand (I, II)	1,7	41,6
Lyon (I à III)	4,2	41,5
Paris (I à XIII)	25,7	41,3
Caen	1,6	40,0
<b>Total Universités</b>	<b>100,0</b>	<b>40,0</b>
Franche-Comté	1,1	34,7
Grenoble (I à III)	3,8	34,4
Poitiers	1,1	32,6
Maine	0,5	-

Nous avons étudié à l'intérieur du domaine la spécialisation de chaque université. Pour toutes les universités, le domaine majeur en recherche biomédicale concerne la recherche en médecine clinique (domaine qui contient tous les journaux de spécialité médicale). Dans le tableau suivant sont représentés pour chaque université les parts (%) des disciplines du domaine bio-médical au sein de l'université même:



Leader du domaine en participation (%)

Ces données permettent de retrouver, pour certaines disciplines, l'image attendue : l'Université d'Evry, est l'université qui s'investit le plus dans la recherche en **génétique et Biologie moléculaire**, suivie de l'Université de Strasbourg ; Strasbourg a aussi le pourcentage de publications sous la rubrique multidisciplinaires « Life Sciences » qui contient **Nature et Science**, le plus élevé suivi de Paris I à XIII ; en **biologie-biochimie**, l'investissement le plus important se trouve dans l'Université de Nice Sophia-Antipolis suivie de Montpellier (I-III) ; en **Neurosciences**, l'investissement le plus important est à l'Université de Bordeaux (I-IV) suivie de celle de Tours François-Rabelais, en **immunologie** le

pourcentage le plus élevé est à l'Université de Nantes suivi de l'Université d'Aix-Marseille (I-III) ; en **microbiologie**, c'est l'Université de Lyon qui s'investit le plus suivie d'Aix-Marseille (I-III) ; en **médecine clinique**, l'Université de Tours François-Rabelais arrive en tête avec plus de 40% de ses publications dans cette discipline, elle est aussi l'université qui s'investit le plus dans la recherche du domaine bio-médical : 67,7% de ses publications appartiennent à ce grand domaine. La deuxième université tournée vers la recherche en médecine clinique est celle de Rouen. Pour la recherche en **psychiatrie**, en tête l'Université de Bourgogne suivie de l'Université d'Aix Marseille (I-III) et pour les **Sciences Sociales** celle de Bordeaux (I-IV) suivie de Paris (I-XIII).

Pour ce qui concerne les valeurs d'impact des universités, le CEST a établi un indice qui correspond au pourcentage d'articles qualifiants (articles de sous-disciplines avec un impact supérieur à 20 et au moins 50 articles dans la discipline) et un indice d'impact pondéré (voir annexe méthodologique). Parmi les 24 Universités (tableau page suivante), cinq ont un indice d'impact moyen supérieur à la moyenne mondiale lorsque l'on prend en compte toutes les disciplines. Si seules la recherche en médecine clinique est prise en considération, les Universités de Paris, Strasbourg, Lille, Nice Sophia-Antipolis, Toulouse, Marseille, Rouen ont une visibilité internationale (Il est à noter que des valeurs supérieures à 20 sont excellentes et au-dessus de 50 remarquables). Un des rapports du CEST se consacre à deux disciplines majeures du domaine de la biologie : **Biologie & Biochimie** et **Biologie moléculaire & Génétique**. Dans chacune de ces disciplines, près d'une centaine d'institutions sont représentées de part le monde dans la « Ligue des Champions ». La plupart relève des universités et des institutions. La France qualifie 5 institutions ou universités en Biologie moléculaire & Génétique et 1 en Biologie & Biochimie. Mais on relève un résultat remarquable, dans chacune des deux disciplines, c'est une université française qui est en tête : Evry-Essonne pour la Biologie Moléculaire (indice relatif de citations (IRC) de 78) et Nice Sophia-Antipolis (IRC de 55) pour la Biochimie (1<sup>er</sup> rang mondial d'après la valeur de l'indice relatif de citations (IRC<sup>7</sup>).

Universités françaises	% d'articles qualifiants (toutes disciplines )	Impact moyen pondéré (mondial)*	spécialités en médecine clinique dont l'impact est supérieur à l'impact moyen mondial	Impact (RZI sup à 0)
Evry-Val Essonne	37	58	néant	
Champagne-Ardenne	1	45	néant	
Strasbourg (I à III)	18	5	Recherche médicale & organes & systèmes, Techniques médicales & laboratoires, Dermatologie	13, 8, 4
Poitiers	14	4	néant	
Maine	10	0	néant	
Nice Sophia-Antipolis	13	-2	Dermatologie, oncologie	44, 2
Paris (I à XIII)	11	-3	Dermatologie, Immuno clin & Mal. Infec, Soins intensifs, Radiologie & Med Nuc, Imag, Chir, Reproduction, Cardio, Pharmaco, Gastro-Hépto, Onco, Neurologie	56, 18, 16, 11, 10, 10, 10, 3, 2, 2, 1
Caen	24	-8	néant	
Grenoble (I à III)	2	-10		
Nancy (I à II)	14	-15	néant	
Toulouse (I à III)	5	-15	Hématologie, Oncologie	26, 7
Bordeaux (I à IV)	4	-15	néant	
Nantes	3	-16	néant	
Clermont-Ferrand (I, II)	11	-17	néant	
Montpellier (I à III)	7	-17	néant	
Lyon (I à III)	2	-17	néant	
Bourgogne	5	-21	néant	
Lille (I à III)	4	-21	Hématologie, Cardiovasculaire	44, 11
Aix-Marseille (I à III)	1	-24	Immuno clinique & maladies infectieuses	18
Franche-Comté	3	-26	néant	
Rouen	2	-29	Oncologie, Cardiovasculaire	18, 13
Tours François-Rabelais	3	-33	néant	
Limoge	3	-36	néant	

\* valeurs comprises entre -100 et +100, zéro représente la moyenne mondiale

Deux autres disciplines, Neurosciences et Immunologie occupent une grande place dans la recherche française dont les résultats d'impact sont présentés dans le tableau suivant :

<sup>7</sup> Un IRC de 78 indique que le taux de citations des publications de l'institution est de 78% supérieur à la moyenne mondiale

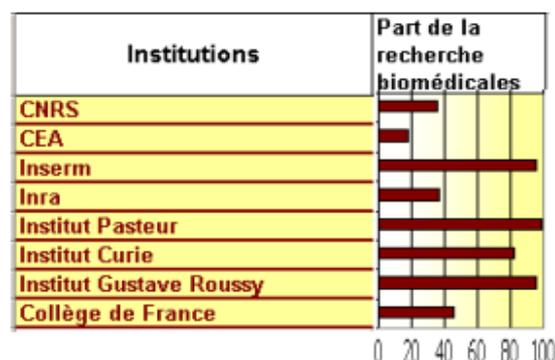
Impact (RZI*)	Neurosciences	Neurologie	Immunologie	Immuno Clin & Maladies Infect
Nice Sophia-Antipolis	-13		-70	
Bordeaux (I à IV)	-16	-59	-65	
Lille (I à III)	-21	-13	<b>5</b>	
Tours François-Rabelais	-21		-36	
Franche-Comté	-23			
Paris (I à XIII)	-25	<b>1</b>	-4	<b>18</b>
France	-27	-23	-15	-8
Nancy (I à II)	-30		-32	
Universités	-33	-26	-17	-5
Lyon (I à III)	-36		-2	
Strasbourg (I à III)	-37		<b>17</b>	
Grenoble (I à III)	-40	<b>7</b>		
Nantes	-42		<b>16</b>	
Toulouse (I à III)	-48	-6	-32	
Aix-Marseille (I à III)	-48	-34	-32	<b>18</b>
Caen	-50	-30		
Montpellier (I à III)	-54		-34	
Clermont-Ferrand (I, II)	-55			
Rouen	-63			
Poitiers	-64			
Limoge	-64		-51	
Bourgogne	-65			

\* valeurs comprises entre -100 et +100, zéro représente la moyenne mondiale

### 3.2 Les institutions :

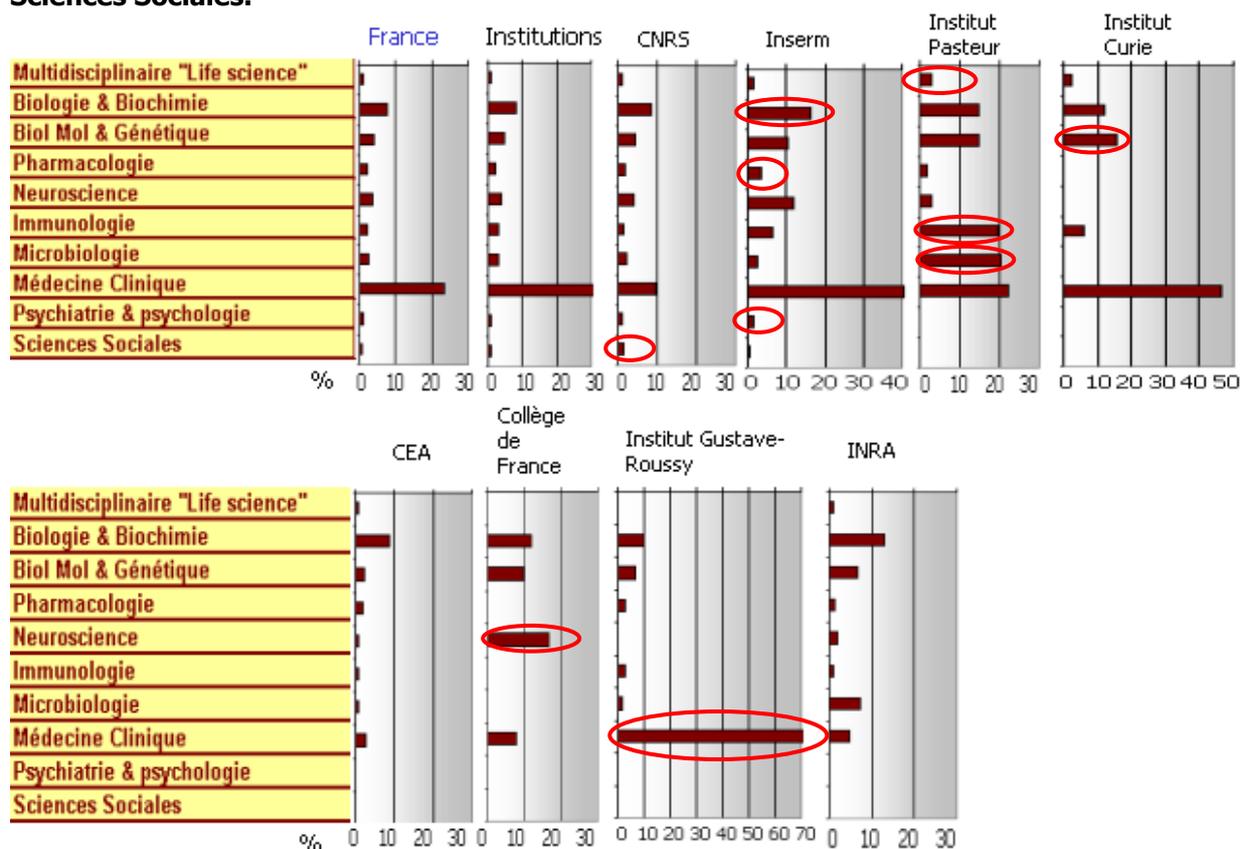
Parmi les 223 Institutions de la Ligue des Champions, 17 ont été sélectionnées pour la France. Parmi ces 17, 3 sont des structures hospitalières (deux de Paris et une de Lyon). Dans la mesure où les hôpitaux n'ont probablement pas été correctement identifiés, nous n'en ferons pas mention. Le Collège de France, bien que sélectionné dans les universités sera présenté parmi les institutions extra-universitaires. Sur 15 institutions, 8 sont concernées par la recherche biomédicale :

L'image des profils de spécialité des différentes institutions correspond bien à l'image connue pour la France (figure page suivante). Pour toutes les institutions qui contribuent à la recherche bio-médicale en France, la recherche médicale clinique est majoritaire sauf pour le Collège de France, le CEA et l'Inra où priment respectivement les Neurosciences et la Biologie & Biochimie.



Comme déjà observé dans d'autres études bibliométriques, l'Inserm s'investit très fortement en **Biologie & Biochimie** et y consacre 16% de ses publications, suivi par l'Institut Pasteur (14,9%) ; l'Institut Curie s'investit le plus en **Biologie moléculaire & génétique** (15,4%) suivi de l'Institut Pasteur (14,8%) ; pour la recherche en **Pharmacologie**, l'Inserm (3,4%) est l'institut qui s'investit le plus suivi de l'Institut Gustave Roussy (2,9%) ; dans le cas des **Neurosciences**, le Collège de France vient en tête avec 16,6% de ses publications suivi de l'Inserm avec 12% pour l'**Immunologie** et la **Microbiologie**, l'Institut qui s'y consacre le plus est l'Institut Pasteur (respectivement 19,7% & 20,4% de leurs publications) suivi de l'Inserm pour l'Immunologie et de l'Inra pour la microbiologie (6,4% & 7,3%) ; en **Médecine clinique**,

viennent naturellement en tête l'Institut Gustave Roussy (70%) et l'Institut Curie (46,6%), deux Instituts directement impliqués dans le suivi des patients. Avec un investissement faible, l'Inserm vient en première position pour la recherche en **Psychologie & psychiatrie** (1,6%) et le CNRS (1,3%) pour les **Sciences Sociales**.



Pour ce qui est de l'impact, seules 2 institutions ont un impact global supérieur à la moyenne mondiale, le CEA et l'Inserm. L'Institut Pasteur est juste à la moyenne (valeur 0). Ces résultats confirment ceux de l'OST sur les données 1997<sup>8</sup> qui indiquait dans le domaine bio-médical le meilleur impact pour l'Inserm.

Institutions extra-universitaires	nombre de publications (toutes disciplines)	% d'articles qualifiants (toutes disciplines)	Impact moyen pondéré (mondial)*	spécialités en médecine clinique dont l'impact est supérieur à l'impact moyen mondial	Impact (RZI sup à 0)
<b>CNRS</b>	49005	7	-4	Pharmaco & Toxicologie clinique, Techniques médicales & Lab, Uro & Nephro, Endocrino & métabol & nutrition clin, Hématologie, Dermatologie	33, 25, 20, 14, 6, 4
<b>CEA</b>	15441	33	<b>9</b>	Recherches cardiovasculaires & hématologie	3
<b>Inserm</b>	13660	18	<b>1</b>	Psyco & Psychiatrie, Neurologie, Med géné & Interne, Uro & Nephro, Endocrino & métabol & nutrition clin, Gastro-Hépat, Reproduction, Dermato, Pédiatrie etc... (13 spécialités/22)	44, 41, 35, 31, 31, 18, 15, 13, 15
<b>Inra</b>	11992	14	-2	néant	
<b>Institut Pasteur</b>	7738	29	<b>0</b>	Immuno Clin & Maladies infectieuses, Med environnement & Santé publique	14, 12
<b>Institut Curie</b>	2022	6	-15	néant	
<b>Institut Gustave Roussy</b>	2930	5	-10	Radiologie & med nucléaire & imagerie, Recherches médicales & Diagnostic & traitements	30, 7
<b>Collège de France</b>	1847	20	2	néant	
<b>INSA</b>	1928	0	-8		
<b>CENT</b>	1 622	82	<b>43</b>		
<b>INRIA</b>	849	40	<b>22</b>		
<b>Observatoire de Physique du Globe</b>	510	65	<b>27</b>		
<b>ONERA</b>	708	9	-26		
<b>Institut Français du Pétrole</b>	701	33	<b>1</b>		
<b>INSEAD</b>	275	75	<b>45</b>		

<sup>8</sup> Rapport de la coopérative inter-institutionnelle de l'OST 2002

Dans le tableau suivant sont présentés les résultats d'impact dans les grandes disciplines de biologie :

Impact (RZI*)	Biologie & Biochimie	Biologie moléculaire & génétique	Neurosciences	Neurologie	Immunologie	Immuno Clin & Maladies Infect	Microbiologie
<b>CNRS</b>	-10	<b>0</b>	-29	-24	<b>6</b>	-32	<b>0</b>
<b>CEA</b>	-10	-11	-29		-51		<b>25</b>
<b>Inserm</b>	<b>6</b>	-1	<b>5</b>	<b>41</b>	-8	-33	-7
<b>Inra</b>	-9	-24	-37		-23		<b>0</b>
<b>Institut Pasteur</b>	-13	<b>6</b>	<b>2</b>		-17	<b>12</b>	<b>27</b>
<b>Institut Curie</b>	-39	-16			-23		
<b>Institut Gustave Roussy</b>	-2	-7			-23		<b>4</b>
<b>Collège de France</b>	<b>17</b>	<b>3</b>	-19				
<i>France</i>	-14	-12	-27	-23	-15	-8	<b>1</b>
<i>Universités</i>	-19	-17	-33	-26	-17	-5	-9
<i>Institutions</i>	-11	-8	-36	-20	-2	-11	7

\* valeurs comprises entre -100 et +100, zéro représente la moyenne mondiale

Une analyse comparative est présentée pour l'oncologie et la recherche sur le cancer dans le tableau suivant et montre une grande faiblesse d'impact dans ces disciplines en France:

Impact (RZI*)	oncologie (clinique)	oncogénèse et recherche sur le cancer
<b>CNRS</b>	-37	-21
<b>CEA</b>		-48
<b>Inserm</b>	-48	-39
<b>Inra</b>		
<b>Institut Pasteur</b>		-14
<b>Institut Curie</b>	-31	-4
<b>Institut Gustave Roussy</b>	-28	-12
<b>Collège de France</b>		
<i>France</i>	-33	-22
<i>Universités</i>	-30	-24
<i>Institutions</i>	-39	-25

\* valeurs comprises entre -100 et +100, zéro représente la moyenne mondiale

Dans le domaine de la recherche en spécialités médicales les résultats complets de l'indice d'impact (RZI) ne sont présentés que pour l'Inserm qui est la seule institution qui consacre sa recherche à la majeure partie de ces spécialités :

Spécialités médicales (RZI)	France	Inserm
Recherche, diagnostic et traitement médical	-29	-18
Recherche médicale, organes et systèmes	-11	<b>10</b>
Radiologie, Médecine nucléaire et Imagerie	3	
Recherche et médecine de laboratoire	-4	<b>26</b>
Oncogénèse et recherche sur le cancer	-22	-39
Oncologie	-33	-48
Système cardiovasculaire et respiratoire	-23	<b>6</b>
Recherche cardiovasculaire et en hématologie	-6	<b>9</b>
Recherche médicale, général	-40	<b>14</b>
Médecine Interne et générale	-61	<b>35</b>
Pédiatrie	-53	<b>13</b>
Hématologie	-14	-9
Dermatologie	-20	<b>15</b>
Gastroentérologie et Hépatologie	-15	<b>18</b>
Urologie et Néphrologie	-12	<b>31</b>
Rhumatologie	-40	-12
Chirurgie	-17	-43
Endocrinologie, Métabolisme et Nutrition (clinique)	-2	<b>31</b>
Médecine de la reproduction	-1	<b>15</b>
Anesthésie-Soins intensifs	-6	
Pharmacologie et Toxicologie (clinique)	4	
Otorhinolaryngologie	-25	
Dentisterie et chirurgie orale	-25	
Ophthalmologie	-8	
Orthopédie et médecine du sport	-41	
Immunologie clinique et maladies infectieuses	-8	-33
Neurologie	-23	<b>41</b>
Psychologie et psychiatrie clinique	-61	-7
Médecine de l'environnement et Santé publique	-24	-2
Science et Service de Soins	-81	
<b>Total spécialités médicales:</b>	<b>-26</b>	<b>12</b>

*spécialité absente ou moins de 50 articles pour la période 94-99*

Globalement pour la recherche de spécialité médicale, l'Inserm à une bonne visibilité internationale avec un indice global de **+ 12** par rapport à une moyenne mondiale de zéro.

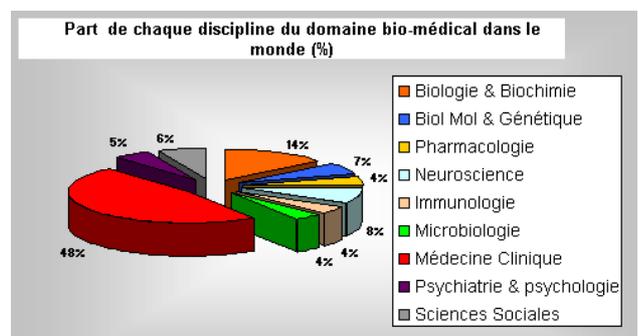
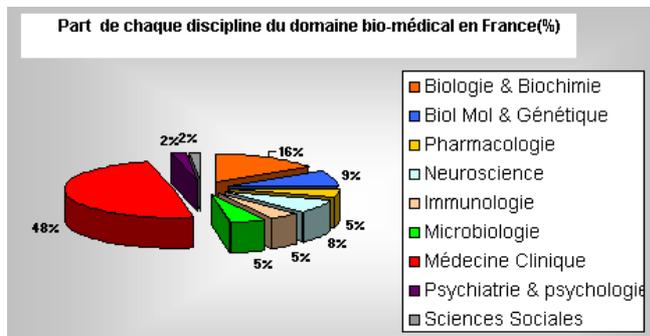
#### 4. Conclusions

La France est associée à plus de 382 600 publications, toutes disciplines confondues en 6 ans (1994-1999) et se trouve parmi les pays dont le volume de production est important. Troisième producteur Européen, et 5<sup>ème</sup> producteur parmi les membres de l'OCDE.

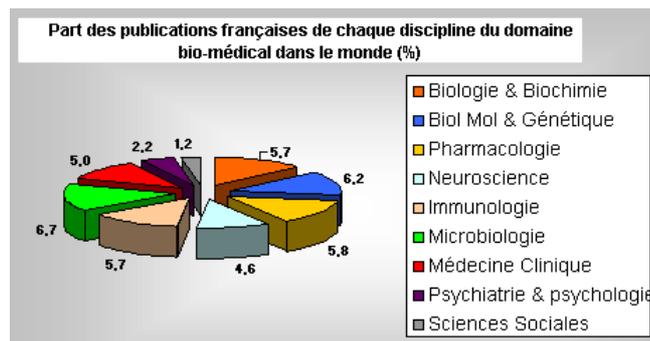
En terme d'impact, la France est globalement dans une position moyenne mondiale de -11,3 sur une échelle de -100 à +100. Cet indice d'impact reflète l'audience relative des publications dans l'ensemble des domaines. Il prend en compte un indice fractionné pour les adresses (compte de présence), un indice fractionné des « citants » et pour les études en domaine et sous-domaine un indice fractionné permettant des calculs additifs des différents domaines et sous-domaines. Les valeurs d'indice d'impact sont divisées en trois groupes : inférieur à -20 audience faible, entre -20 et +20 audience moyenne et au-dessus de 20 audience forte. Un indice de +20 dans au moins un des sous-domaines était un des pré-requis pour sélectionner les institutions de recherche d'un pays.

A titre de comparaison, le Royaume-Uni a un indice relatif d'impact global de 14,9, l'Allemagne de -8,6 et l'Italie de -14,6.

Il est clair que l'impact global de la France se situe dans une position moyenne mais que selon les domaines de recherche et les institutions cet impact varie fortement. Les publications du domaine biomédical représentent dans le monde un peu plus de 51%, en France le pourcentage est un peu plus faible (48,6). Au sein des publications du domaine bio-médical, la part la plus importante dans le monde comme en France revient à la recherche en médecine de spécialité (Médecine clinique 48%).



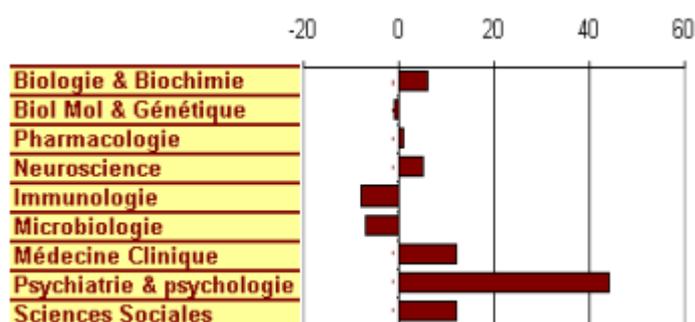
Les disciplines du domaine-biomédical où la France produit le plus sont la microbiologie (6,7% des publications mondiales), la biologie moléculaire & génétique (6,2%) et la pharmacologie (5,8%). Sa part est très faible en psychiatrie & psychologie (2,2%) et en Sciences Sociales (1,2%) :



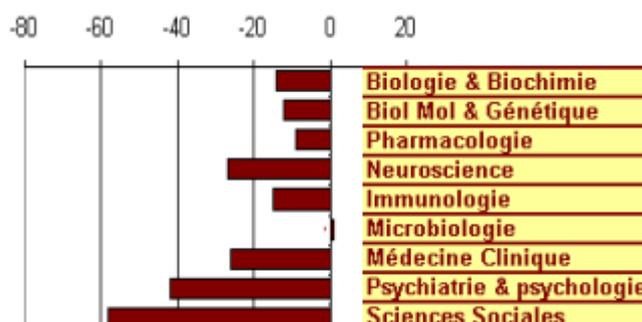
En ce qui concerne l'impact de ces grandes disciplines, il se situe globalement entre moyen et faible, seule la recherche en microbiologie à un impact positif (histogramme page suivante). Il est important de noter que malgré ces scores globaux faibles la France possède dans chacune des disciplines des Institutions très performantes et d'autres dont la visibilité est très faible. Ainsi, en **biologie moléculaire**, l'Université de Strasbourg a un indice d'impact (RZI) de +33, celle d'Evry-Val d'Essonne de + 30 ; en **biologie-biochimie**, l'Université de Nice Sophia-Antipolis a un indice d'impact de + 19 ; en **pharmacologie**, le CNRS a un indice de +21, en **neurosciences** l'Inserm se situe à +5 (et neurologie +41) ; en **immunologie**, l'Université de Strasbourg à un indice de +17 et celle de Nantes de +16 ; en **microbiologie** l'Institut Pasteur a un indice de +27, le CEA de +25 ; en **médecine clinique** l'Inserm a un indice de +12 ; en **psychiatrie & psychologie**, l'Inserm a un indice de +44 et en **Sciences Sociales** l'Inserm a un indice de +12. Ces quelques données indiquent que certaines de nos institutions sont mondialement très visibles et comme la moyenne de la France est plutôt faible, nous devons conclure qu'il existe donc des institutions dont la recherche a très peu d'impact. Pour certains sous-domaines des scores de -100 sont observés.

Toutes les études bibliométriques de benchmarking sont à prendre avec prudence puisqu'elles comportent des inexactitudes d'adresses, des biais et distorsions liés aux calculs de participations et de citations pondérés, néanmoins, si on considère les performances des universités en comparaison avec les autres institutions françaises, un constat global indique une plus faible visibilité de l'Université. En France, dans cette étude, le secteur universitaire contribue pour un peu plus de 50% des publications et le secteur extra-universitaire pour 46,2%. Une carte est donnée en annexe (annexe 4) qui indique quelques secteurs très visibles pour certaines universités. Pour d'autres disciplines comme les neurosciences, l'impact est faible, voire très faible, pour le monde universitaire puisqu'il se situe entre -13 et -63 selon les universités. Pour les autres organismes, il se situe entre +5 et - 29. Dans le cas des spécialités médicales qui regroupent un grand nombre de publications pour toutes les universités sauf celle du Maine (entre 15 et 40% des publications des universités), les scores universitaires sont modestes puisque seules 7 universités ont des spécialités médicales dont les indices d'impact sont positifs. Pour les institutions dédiées à la recherche bio-médicale 5 sur 8 effectuent des recherches dans des spécialités médicales dont les indices sont positifs. L'Inserm occupe une position très privilégiée avec 6 domaines dont l'impact est supérieur à la moyenne mondiale :

## Inserm

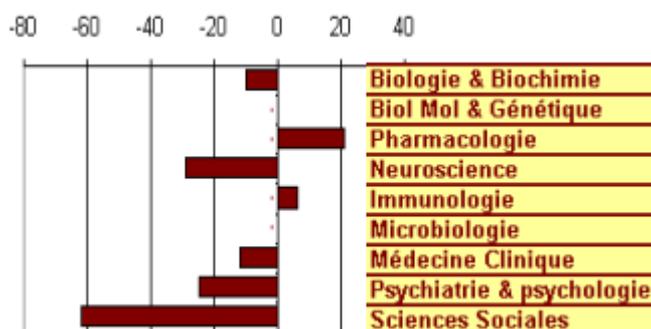


## FRANCE

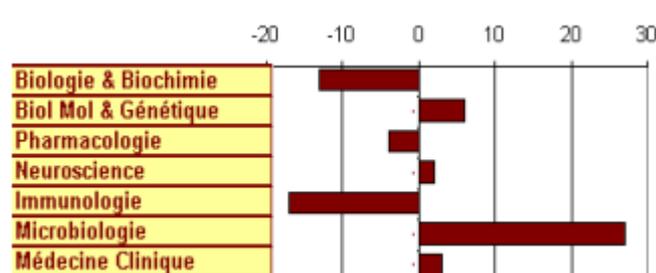


Pour le CNRS qui est le plus gros producteur de publications avec plus de 49 000 publications dans le domaine bio-médical dans la période considérée, il totalise deux disciplines avec un impact positif (pharmacologie et Immunologie) et deux dont l'impact est à la moyenne mondiale (Biologie Moléculaire & Génétique et Microbiologie). Il est à noter que la discipline Sciences Sociales pour le CNRS ne concerne probablement pas dans son ensemble le domaine bio-médical. Dans le cas de l'Institut Pasteur, 4 disciplines sur les 7 sont avec un impact positif.

## CNRS



## Institut Pasteur



Un dernier secteur français contribue à la renommée du pays, le secteur privé dont les impacts sont élevés mais la participation très faible (part de 2,6% des publications françaises). Cette participation très faible se retrouve dans les pays de l'OCDE (participation moyenne du secteur privé pour les pays de l'OCDE = 5,5%). Au Royaume-Uni et en Allemagne, elle se situe à 4,5% et en Italie à 2,2%. Les entreprises, sélectionnées dans la Ligue des Champions, qui ont été sélectionnées pour la France dans le domaine bio-médical sont seulement au nombre de 4 : Rhone-Poulenc, Sanofi, Hoechst-Marion-Roussel et Schering Plough :

Impact (RZI)*	Rhone-Poulenc	Sanofi	Hoescht-Marion-Roussel	Schering Plough
Biologie & Biochimie	-12	58	45	
Biol Mol & Génétique	-49	-25		
Pharmacologie	21	34	8	
Neurosciences	-19	-1		
Immunologie	-42			59
Microbiologie	39			
Médecine Clinique	21	-2	31	75
dont:				
Oncologie	9	Cardio -32		
<b>Total de publications (94-99)</b>	1710	924	558	210

\* Seules les disciplines et sous-disciplines ayant totalisées 50 articles pour la période sont présentés

Enfin, une agence de l'Institut International de recherche contre le cancer de l'OMS est localisée en France (Lyon) et classée à part par le CEST dans organismes internationaux: L'Agence International de Recherche contre le Cancer (IARC) dont la participation pour la période de 94 à 99 est de 774 publications de très fort impact : Biologie Moléculaire et génétique : +15 ; Médecine clinique + 28 dont le sous-domaine oncologie a un impact (RZI) de + 30 et oncogenèse & recherche sur le cancer : + 28 ; la spécialité médicale Environnement et Santé Publique : +10, seul le domaine Pharmacologie a un impact sous la moyenne mondiale (-15). Les deux autres organismes internationaux sélectionnés ne traitent pas du domaine biomédical.

En conclusion, l'ensemble des données indique que certaines institutions françaises ont une visibilité internationale très forte et que la position moyenne de la France est plutôt liée à une grande disparité des performances qu'à des capacités globalement médiocres.

Annexe 1 : Les spécialités médicales en Europe

Spécialité médicale	Moyenne du nombre de publications par an (94-99)							
	Royaume-Uni		France		Allemagne		Italie	
	nb/an	% total	nb/an	% total	nb/an	% total	nb/an	% total
Anesthésie-Soins intensifs	479	2,0	209	1,4	398	2,3	73	0,6
Système cardiovasculaire et respiratoire	1092	4,5	1083	7,3	1033	6,0	800	6,1
Recherche cardiovasculaire et en hématologie	1169	4,8	1066	7,2	1214	7,1	1287	9,8
Hématologie	371	1,5	509	3,4	372	2,2	353	2,7
Immunologie clinique et maladies infectieuses	409	1,7	367	2,5	275	1,6	276	2,1
Psychologie et psychiatrie clinique	584	2,4	143	1,0	206	1,2	108	0,8
Dentisterie et chirurgie orale	589	2,4	70	0,5	176	1,0	106	0,8
Dermatologie	418	1,7	504	3,4	457	2,7	208	1,6
Endocrinologie, Métabolisme et Nutrition (clinique)	543	2,2	239	1,6	155	0,9	283	2,1
Médecine de l'environnement et Santé publique	425	1,7	175	1,2	128	0,7	153	1,2
Gastroentérologie et Hépatologie	419	1,7	503	3,4	464	2,7	634	4,8
Médecine Interne et générale	2693	11,0	758	5,1	780	4,5	311	2,4
Science et Service de Soins	191	0,8	30	0,2	19	0,1	41	0,3
Neurologie	679	2,8	533	3,6	1004	5,8	607	4,6
Oncologie	687	2,8	639	4,3	611	3,6	765	5,8
Oncogénèse et recherche sur le cancer	1247	5,1	1351	9,1	1265	7,4	1730	13,1
Ophthalmologie	350	1,4	54	0,4	463	2,7	115	0,9
Orthopédie et médecine du sport	218	0,9	40	0,3	104	0,6	32	0,2
Otorhinolaryngologie	437	1,8	88	0,6	120	0,7	73	0,6
Pédiatrie	684	2,8	666	4,5	426	2,5	273	2,1
Pharmacologie et Toxicologie (clinique)	391	1,6	200	1,3	184	1,1	232	1,8
Radiologie, Médecine nucléaire et Imagerie	633	2,6	372	2,5	1149	6,7	276	2,1
Médecine de reproduction	586	2,4	218	1,5	598	3,5	328	2,5
Recherche et médecine de laboratoire	813	3,3	297	2,0	484	2,8	380	2,9
Rhumatologie	388	1,6	316	2,1	166	1,0	128	1,0
Chirurgie	571	2,3	266	1,8	591	3,4	233	1,8
Urologie et Néphrologie	692	2,8	328	2,2	597	3,5	420	3,2
Recherche, diagnostic et traitement médical	1853	7,6	1426	9,6	1360	7,9	1023	7,8
Recherche médicale, général	2449	10,0	1047	7,0	971	5,7	827	6,3
Recherche médicale, organes et systèmes	2316	9,5	1387	9,3	1415	8,2	1125	8,5
<b>Total spécialités médicales:</b>	<b>24371</b>	<b>100,0</b>	<b>14882</b>	<b>100,0</b>	<b>17184</b>	<b>100,0</b>	<b>13194</b>	<b>100,0</b>

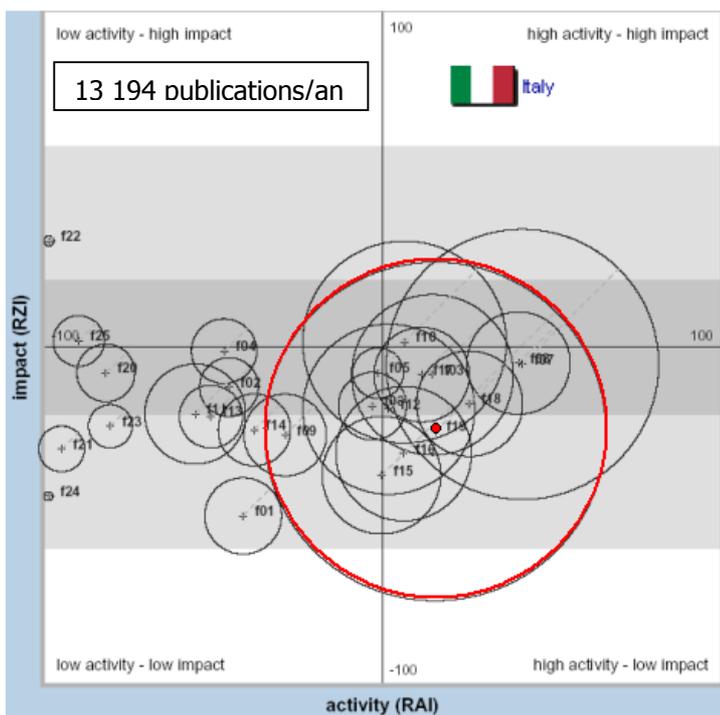
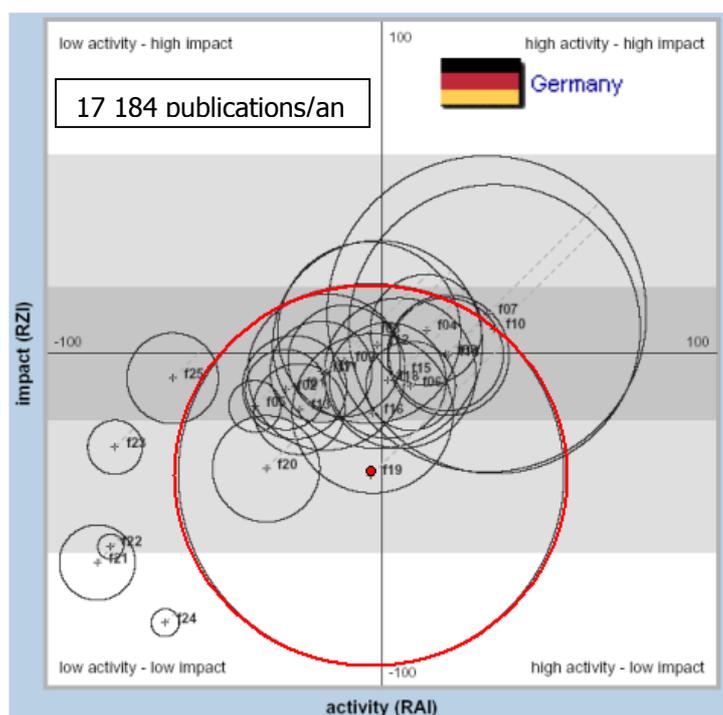
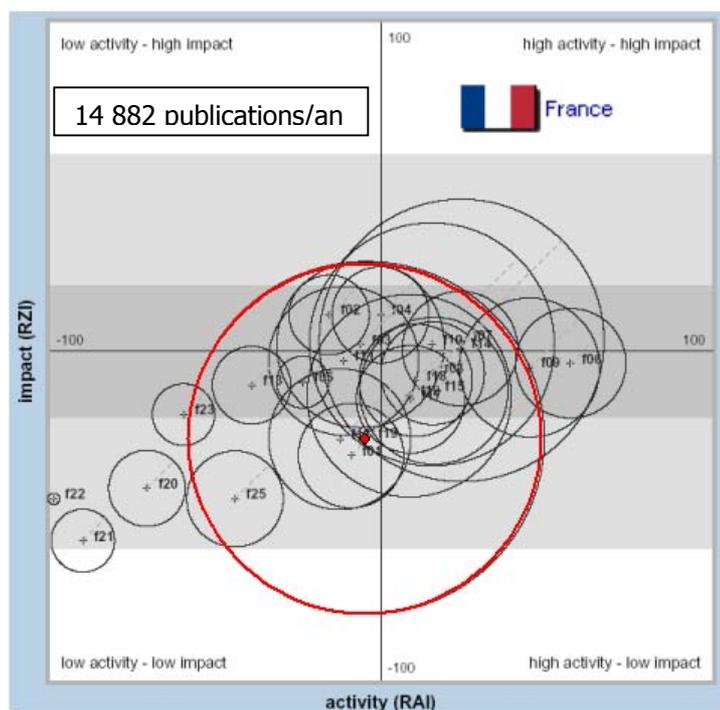
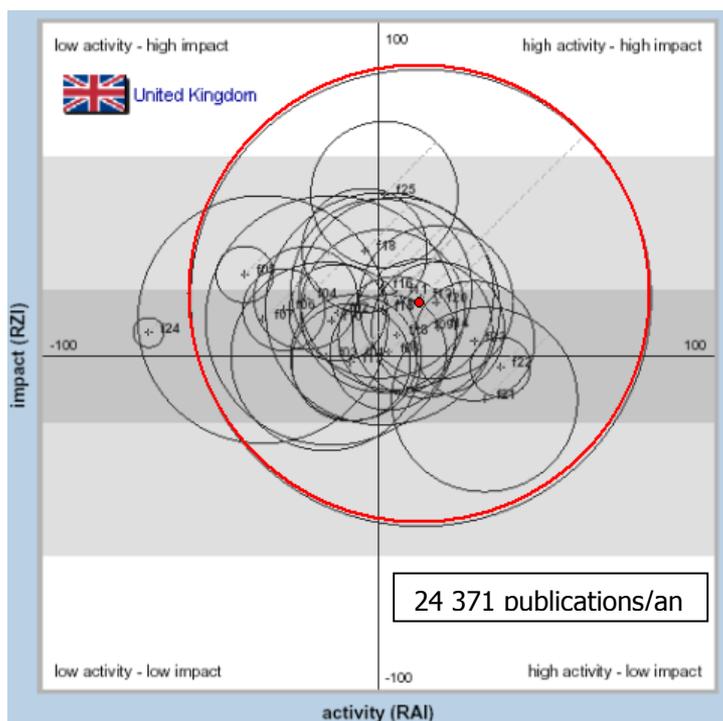
*Si une publication appartient à un journal indexé dans 2 spécialités, chaque spécialité reçoit un compte de 0,5, de ce fait les compte et les pourcentage ne se recouvre pas*

Source : Données CEST 2001

## Annexe 2A : Place de la recherche médicale clinique en Europe

recherche médicale clinique  au sein de toutes les disciplines  
Impact & Activité

La taille des cercles est proportionnelle au nombre de publications

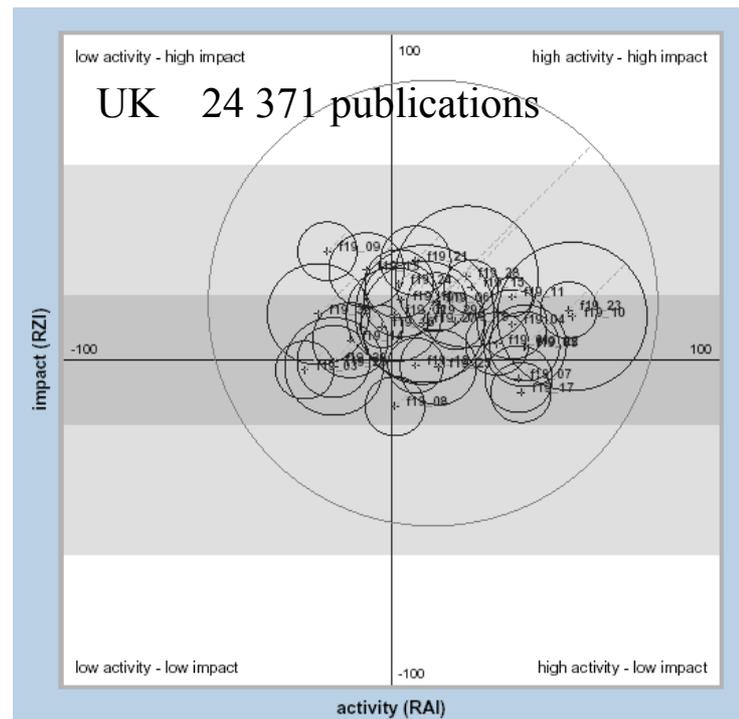
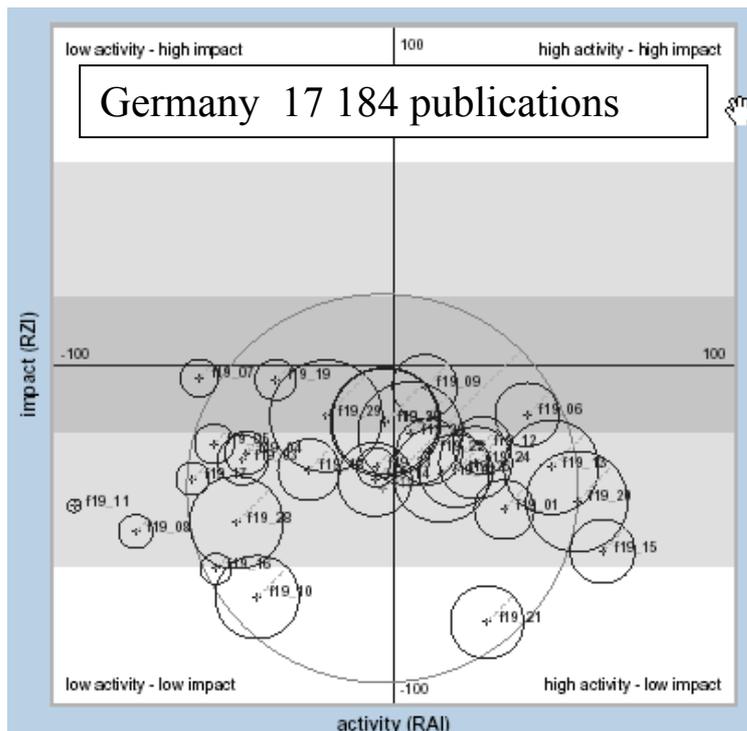
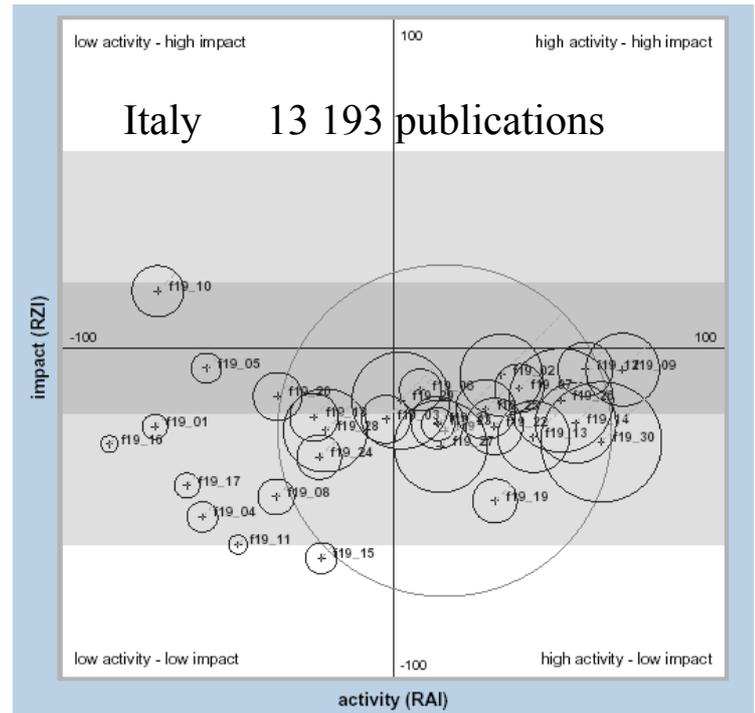
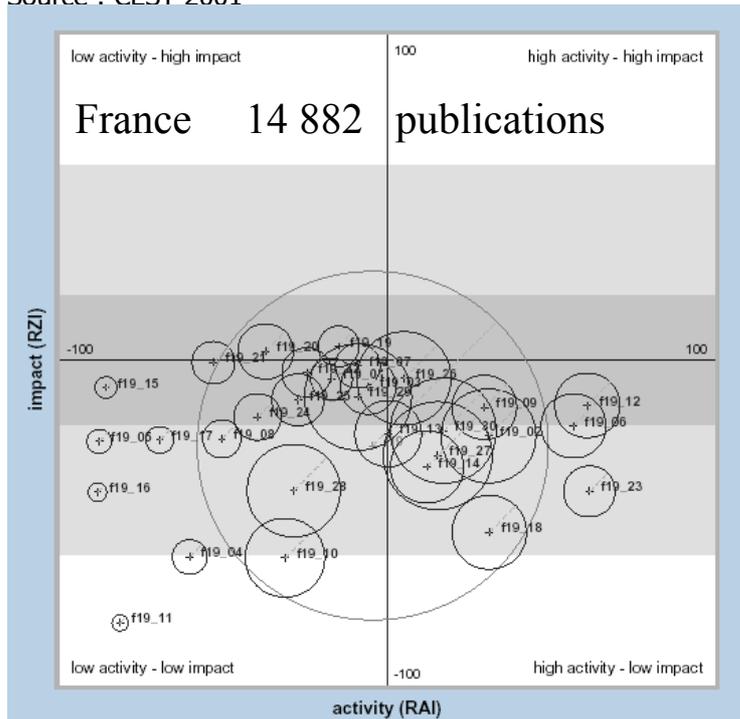


f01	Multidisciplinary
f02	Agricultural Sciences
f03	Engineering
f04	Materials Science
f05	Computer Science
f06	Mathematics
f07	Physics
f08	Astrophysics
f09	Geosciences
f10	Chemistry
f11	Plant & Animal Science
f12	Biology & Biochemistry

f13	Ecology & Environment
f14	Microbiology
f15	Molecular Biology & Genetics
f16	Neuroscience
f17	Immunology
f18	Pharmacology
f19	Clinical Medicine
f20	Psychology & Psychiatry
f21	Social Sciences
f22	Education
f23	Economics & Business
f24	Law
f25	Arts & Humanities

## Annexe 2B : Impact de la recherche en Médecine Clinique (1994-1999)

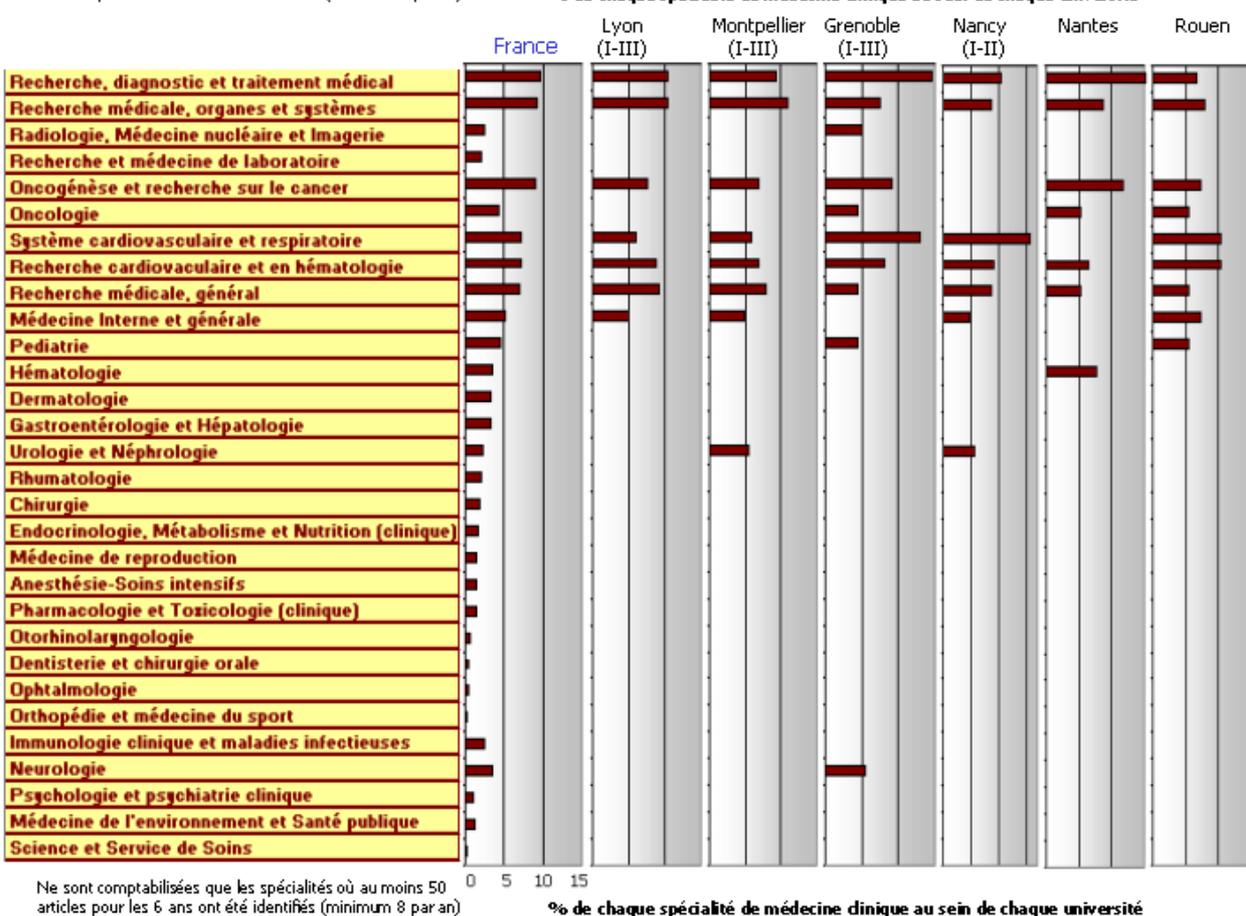
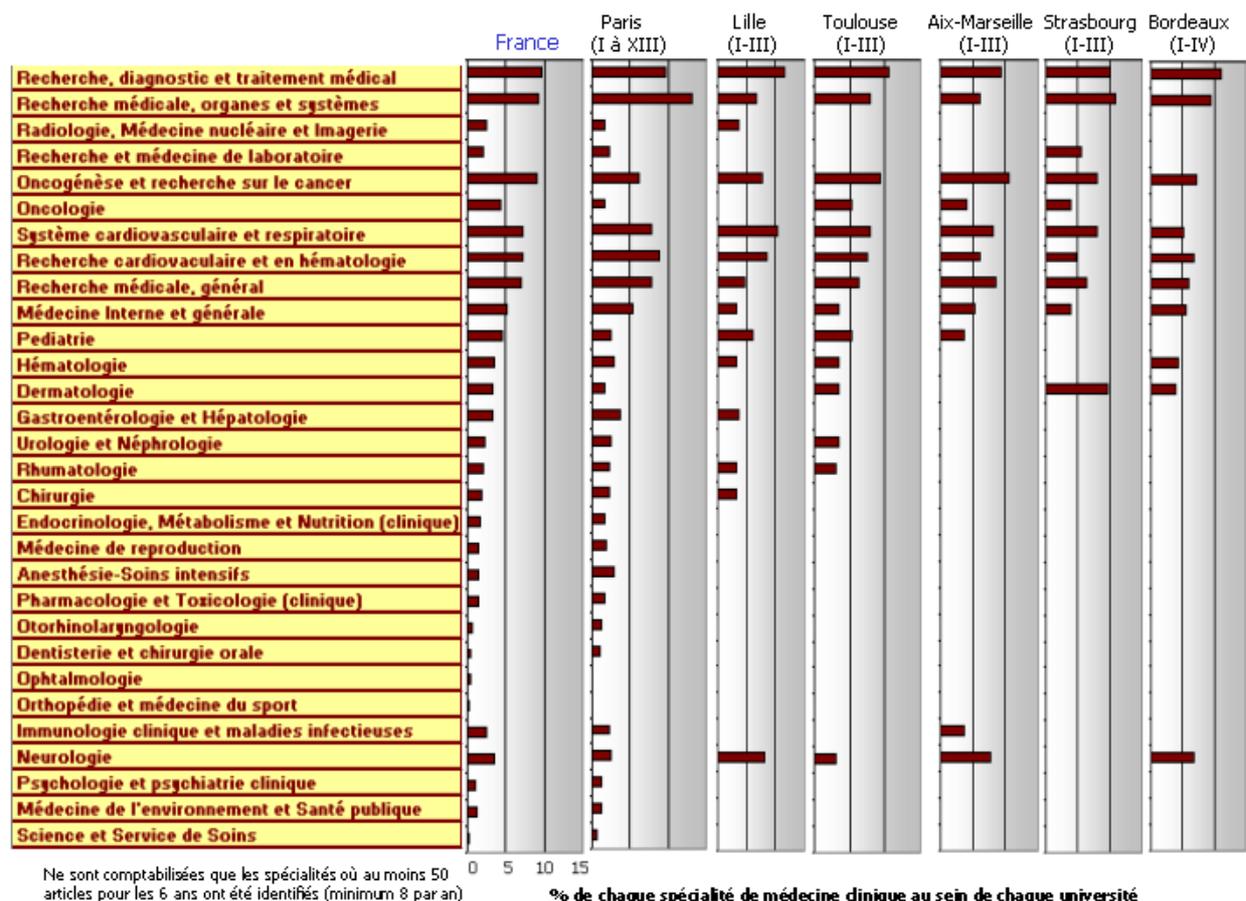
Source : CEST 2001



f19	Clinical Medicine
f19_01	Anesthesia & Intensive Care
f19_02	Cardiovascular & Respiratory Systems
f19_03	Clinical Immunology & Infectious Disease
f19_04	Clinical Psychology & Psychiatry
f19_05	Dentistry, Oral Surgery & Medicine
f19_06	Dermatology
f19_07	Clinical Endocrinology, Metabolism & Nutrition
f19_08	Environmental Medicine & Public Health
f19_09	Gastroenterology & Hepatology
f19_10	General & Internal Medicine
f19_11	Health Care Sciences & Services
f19_12	Hematology
f19_13	Neurology
f19_14	Oncology
f19_15	Ophthalmology

f19_16	Orthopedics, Rehabil. & Sports Medicine
f19_17	Otolaryngology
f19_18	Pediatrics
f19_19	Clinical Pharmacology, Toxicology
f19_20	Radiology, Nuclear Medicine & Imaging
f19_21	Reproductive Medicine
f19_22	Research & Laboratory Medicine, Medical Tech.
f19_23	Rheumatology
f19_24	Surgery
f19_25	Urology & Nephrology
f19_26	Cardiovascular & Hematology Research
f19_27	Medical Research, Diagnosis & Treatment
f19_28	Medical Research, General Topics
f19_29	Medical Research, Organs & Systems
f19_30	Oncogenesis & Cancer Research

### Annexe 3 : Spécialités médicales dans les universités françaises Part des publications dans chaque spécialité (%)

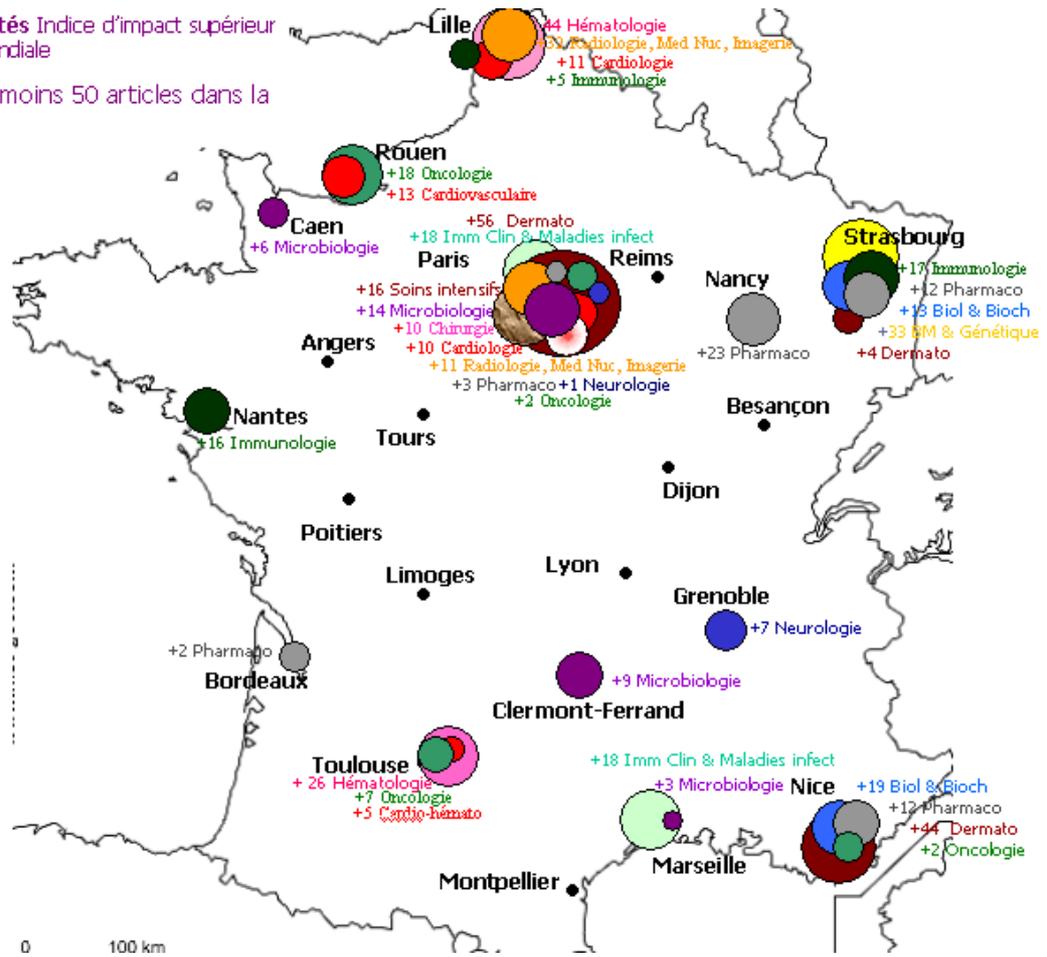


Source : Données CEST

## Annexe 4 : Universités de la « Ligue des Champions » avec les spécialités du domaine bio-médical dont l'impact est supérieur à la moyenne mondiale (Impact : RZI)

France Universités Indice d'impact supérieur à la moyenne mondiale

(RZI > 0 et au moins 50 articles dans la spécialité)



Source : Données CEST

## Annexe 5 Méthodologique (Source : CEST )

Pour être membre de la *Champions League*, une institution de recherche doit avoir au moins un *sous-domaine qualifié*.

Un *sous-domaine qualifié* d'une institution de recherche répond simultanément à deux critères:

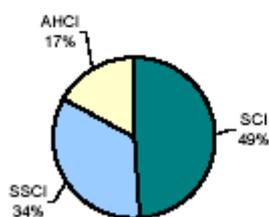
- 1° avoir au moins 50 publications durant la période 1994-1999;
- 2° atteindre un indice relatif de citation (RZI) d'au moins 20 durant la même période.

### Bases de données utilisées, sélection des journaux et types de publications retenus

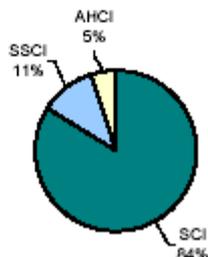
#### Bases de données utilisées

Les bases de données utilisées pour les études du CEST sont le **Science Citation Index (SCI)**, le **Social Sciences Citation Index (SSCI)** ainsi que le **Arts & Humanities Citation Index (AHCI)**, dans leur version sur CD-ROM pour les années 1994 -1999. Elles représentent au total plus de 8'000 journaux, qui comptent environ 4 millions d'articles, soit en moyenne 700'000 articles par année.

Pourcentage de journaux par index



Pourcentage d'articles par index



### Classification des activités de recherche

Afin d'obtenir des informations comparables, il est impératif de recourir à la même **classification** de la production scientifique pour chaque institution. Un moyen d'y parvenir consiste à classer les activités de recherche par domaines et sous-domaines scientifiques, ce qui permet, ensuite, de comparer les institutions sur la base de leur participation à chacun de ces champs de recherche. La classification retenue est celle du **Current Contents (CC)**, l'une des bases de données de l'Institute for Scientific Information (ISI) à Philadelphie. Elle regroupe les activités de recherche en 25 domaines et 107 sous-domaines scientifiques.

### Full field counting / fractional field counting

L'Institute for Scientific Information (ISI) associe **les journaux scientifiques** à un ou à plusieurs sous-domaines. Il y a deux possibilités de **dénombrer les articles** à attribuer à un sous-domaine en particulier: soit on compte pour chaque sous-domaine les articles qui lui reviennent (le même article peut alors être compté plusieurs fois) (**full field counting**), soit on divise le nombre des articles contenus dans chacun des journaux par le nombre de sous-domaines auquel le journal est attribué (**fractional field counting**). Le choix de l'une ou l'autre méthode est dicté par le type d'indice que l'on veut calculer (cf.: indice relatif de publication (RAI) et indice relatif de citation (RZI)).

## Full address counting / fractional address counting

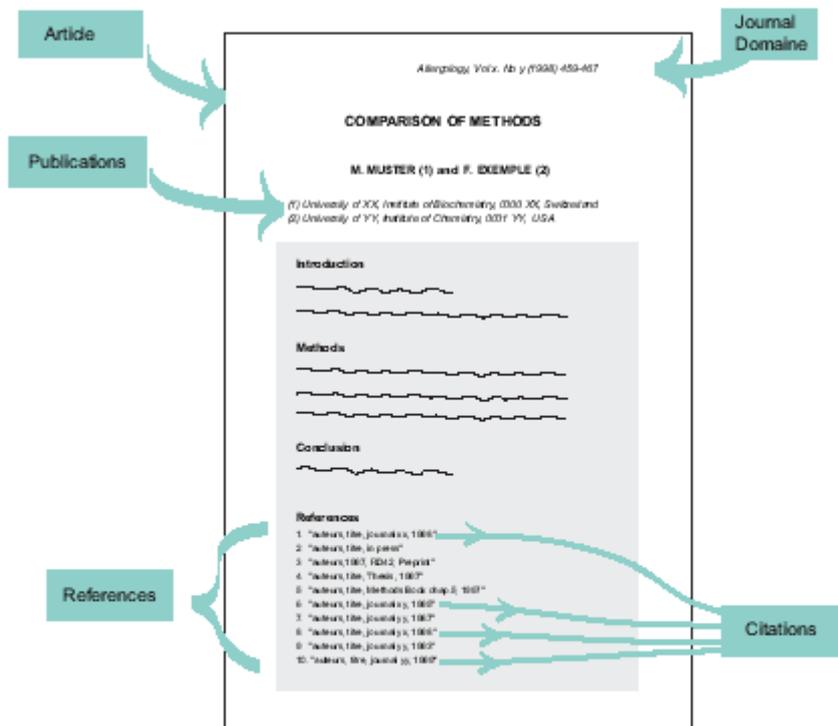
L'utilisation du nombre absolu d'adresses (**full address counting**) est impératif pour dénombrer les **publications**, ainsi que pour le calcul de l'**indice relatif de publication** et des **indices de coopération** [1a,1c].

Elle touche cependant à ses limites pour le calcul de l'**indice relatif de citation (RZ)**. Dans ce cas on a recours à la méthode de **fractional address counting**. Celle-ci considère qu'un document source ne possède qu'**une seule unité de crédit** qui doit être répartie entre les auteurs [1a,1b,1c]. Il s'ensuit qu'au co-auteur d'un article portant 5 adresses institutionnelles revient un nombre de publications de 1/5, respectivement de 1/20 pour un article comportant 20 adresses institutionnelles. Cette procédure a pour effet d'améliorer la **visibilité** des sous-domaines et des spécialités (à l'intérieur des sous-domaines: voir exemple ci-dessous) où l'on publie peu **en coopération**, faute de quoi, indépendamment de la qualité de leurs publications, ceux-ci n'ont aucune chance d'apparaître aux côtés des sous-domaines (respectivement, des spécialités) où une coopération relativement intense est la règle.

## Articles, publications et citations

Les 4 millions d'articles (*Articles, Notes, Reviews, Letters*) recensés sur la période observée contiennent plus de **7 millions d'adresses** qui, elles seules, fournissent les informations d'ordre institutionnel, régional et national. Afin de tenir compte équitablement de chacune des institutions ayant participé à la rédaction d'un article, **on définit chaque adresse comme étant une publication**. Par conséquent, le terme **publication** désigne, dans toute l'étude, l'adresse institutionnelle de l'auteur ou de chacun des auteurs. A cause d'habitudes de publication et de coopération différentes, les nombres absolus de publications constituent un indicateur nécessaire, mais pas suffisant pour mener, par exemple, des exercices de benchmarking.

Les 4 millions d'articles recensés entre 1994 et 1999 contiennent près de 120 millions de **références**, soit de sources citées par l'auteur ou les auteurs de l'article. Sont considérées comme des **citations**, les références relatives à des articles scientifiques publiés dans la période 1994-1999. Les références à des livres, à des brevets, à des articles à paraître ou, encore, à des articles antérieurs à la période sous revue, ne sont pas prises en considération.



### Exemple ci-dessus :

- Article = 1
- Publications = 2
- Références = 10
- Citations = 4
- Domaine scientifique du journal: "Clinical Medicine"

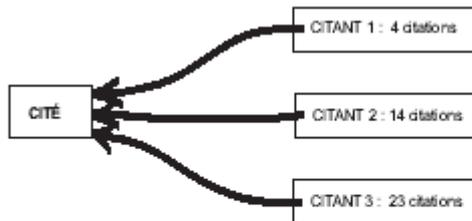
## Full citation counting / fractional citation counting

Lorsque l'on établit des comparaisons sur la base de nombres absolus de citations (**full citation counting**), les résultats dépendent fortement des **habitudes dans la manière de référencer**. En effet, les domaines qui référencent beaucoup, comme la recherche biomédicale, obtiennent automatiquement beaucoup de citations, alors que les domaines qui référencent peu reçoivent proportionnellement moins de citations et, ceci, indépendamment de la qualité des productions.

Pour éviter cette distorsion, l'on a recours à la méthode de **fractional citation counting** [1a-1d]. Prenons l'exemple, ci-dessous, du document CITÉ, cité par 3 articles publiés ultérieurement. La méthode fractionnelle consiste à prendre en considération la longueur de la liste de citations\* de chacun des 3 articles (CITANT 1, 2 et 3) qui citent le document CITÉ. Si CITANT 1 contient 4 citations\* dans sa liste de références, le document CITÉ obtient 1/4 unité de citation de CITANT 1 et ainsi de suite avec les 2 autres articles.

\* Pour la définition des citations cf. *Articles, publications et citations* (p. B11) de cette annexe.

Exemple:

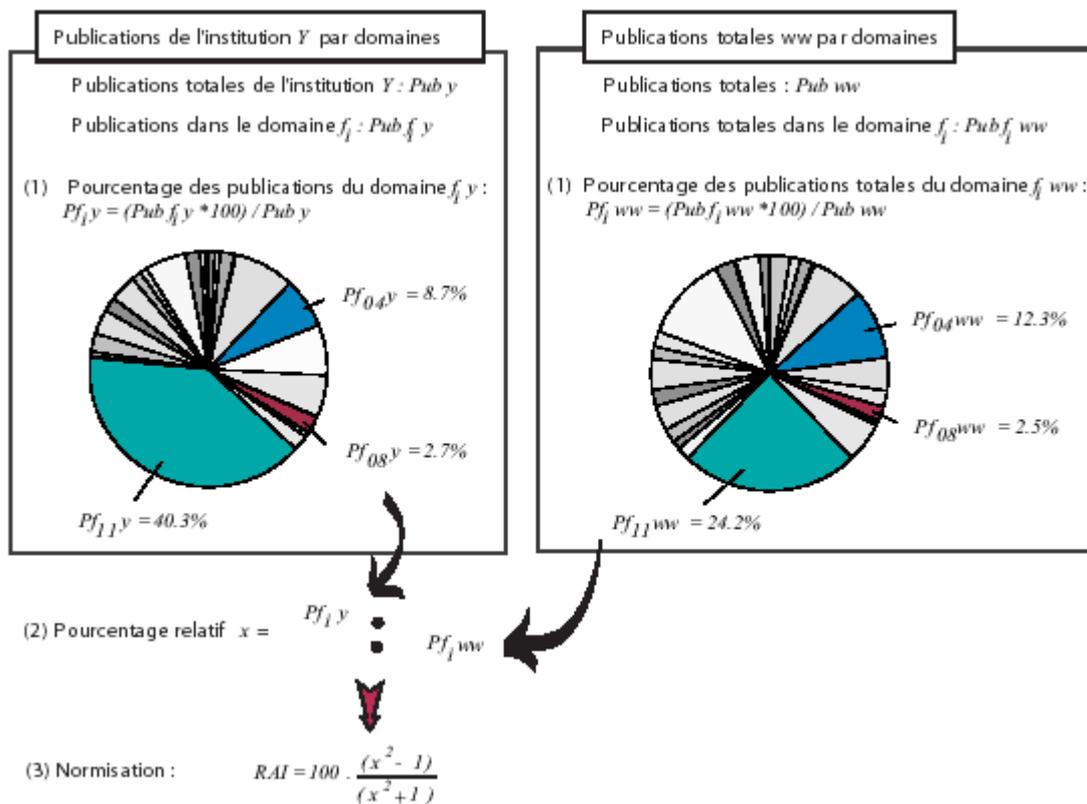


- "full citation counting" pour le CITÉ :  
 $1 + 1 + 1 = 3$  citations

- "fractional citation counting" pour le CITÉ :  
 $(1/4) + (1/14) + (1/23) = 0.25 + 0.07 + 0.04 = 0.36$  citations (unités de citations)

## Activité ou indice relatif de publication (RAI)

L'**indice relatif de publication (RAI)** indique quelle est la **place relative** d'un domaine de recherche dans l'institution considérée, en comparaison mondiale. Le nombre de publications par domaine (*fractional field counting*) d'une institution est d'abord exprimé en pour cent par rapport au total des publications de l'institution (1) puis, ce ratio est divisé par le pourcentage mondial («ww» pour «world wide») pour chaque domaine (2) enfin, le résultat est normé sur une échelle allant de -100 à +100, où 0 indique la moyenne mondiale (3). Le qualificatif «mondial» se rapporte ici à l'ensemble des publications couvertes par les bases de données de SCI / SSCI / AHCI.



Exemple (chiffres ci-dessus):

- Pour le domaine  $f_{04}$  de l'institution Y

$$Pf_{f_{04} y} = 8.7\% ; Pf_{f_{04} ww} = 12.3\% \rightarrow x = 0.71 \rightarrow RAI_{f_{04} y} = -33 : \text{valeur basse}$$

- Pour le domaine  $f_{08}$  de l'institution Y

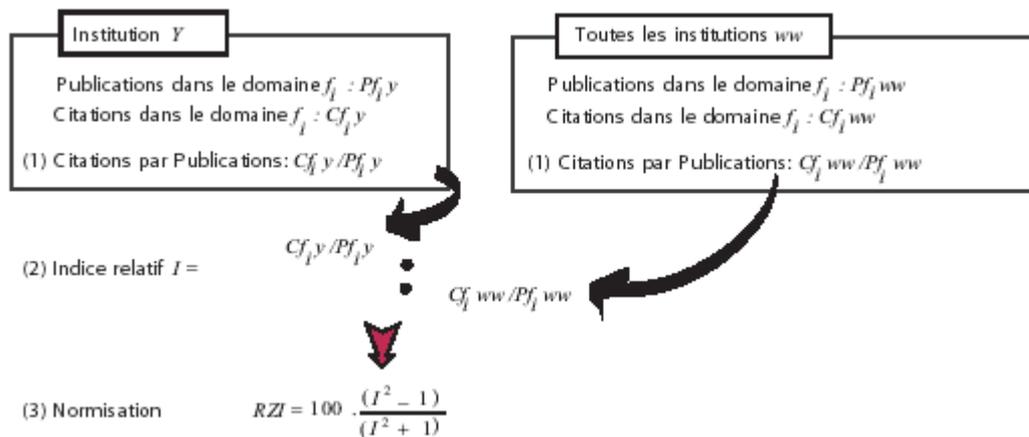
$$Pf_{f_{08} y} = 2.7\% ; Pf_{f_{08} ww} = 2.5\% \rightarrow x = 1.08 \rightarrow RAI_{f_{08} y} = 8 : \text{valeur moyenne}$$

- Pour le domaine  $f_{11}$  de l'institution Y

$$Pf_{f_{11} y} = 40.3\% ; Pf_{f_{11} ww} = 24.2\% \rightarrow x = 1.67 \rightarrow RAI_{f_{11} y} = 47 : \text{valeur élevée}$$

## Impact ou indice relatif de citation (RZI)

L'**indice relatif de citation (RZI)** indique quelle est l'**audience relative** des publications d'un domaine scientifique de l'institution considérée, en comparaison mondiale. Il se calcule, par domaine scientifique, à partir du nombre de publications (*fractional address counting*) et de leurs citations (*fractional citation counting*). Le nombre de citations par publication est calculé pour chaque domaine et chaque institution (1) puis, le chiffre obtenu est divisé par le nombre de citations par publication dans chaque domaine au niveau mondial («ww» pour «world wide») (2) enfin, le résultat est normé sur une échelle allant de -100 à +100, où 0 indique la moyenne mondiale (3). Le qualificatif «mondial» se rapporte ici à l'ensemble des publications couvertes par les bases de données SCI / SSCI / AHCI.



- Pour le domaine  $f_{02}$  de l'institution Y  
 $Pf_{02} y = 16$  et  $Cf_{02} y = 8$  ;  $Pf_{02} ww = 13'000$  et  $Cf_{02} ww = 9'000$  →  $I = 0.72$  →  $RZI_{f_{02} y} = -32$  : valeur basse
- Pour le domaine  $f_{12}$  de l'institution Y  
 $Pf_{12} y = 15$  et  $Cf_{12} y = 8$  ;  $Pf_{12} ww = 10'000$  et  $Cf_{12} ww = 5'000$  →  $I = 1.07$  →  $RZI_{f_{12} y} = 7$  : valeur moyenne
- Pour le domaine  $f_{21}$  de l'institution Y  
 $Pf_{21} y = 34$  et  $Cf_{21} y = 21$  ;  $Pf_{21} ww = 60'000$  et  $Cf_{21} ww = 25'000$  →  $I = 1.48$  →  $RZI_{f_{21} y} = 37$  : valeur élevée

## Impact moyen pondéré

L'**impact moyen pondéré** est une mesure d'impact adaptée à une institution dans son ensemble.

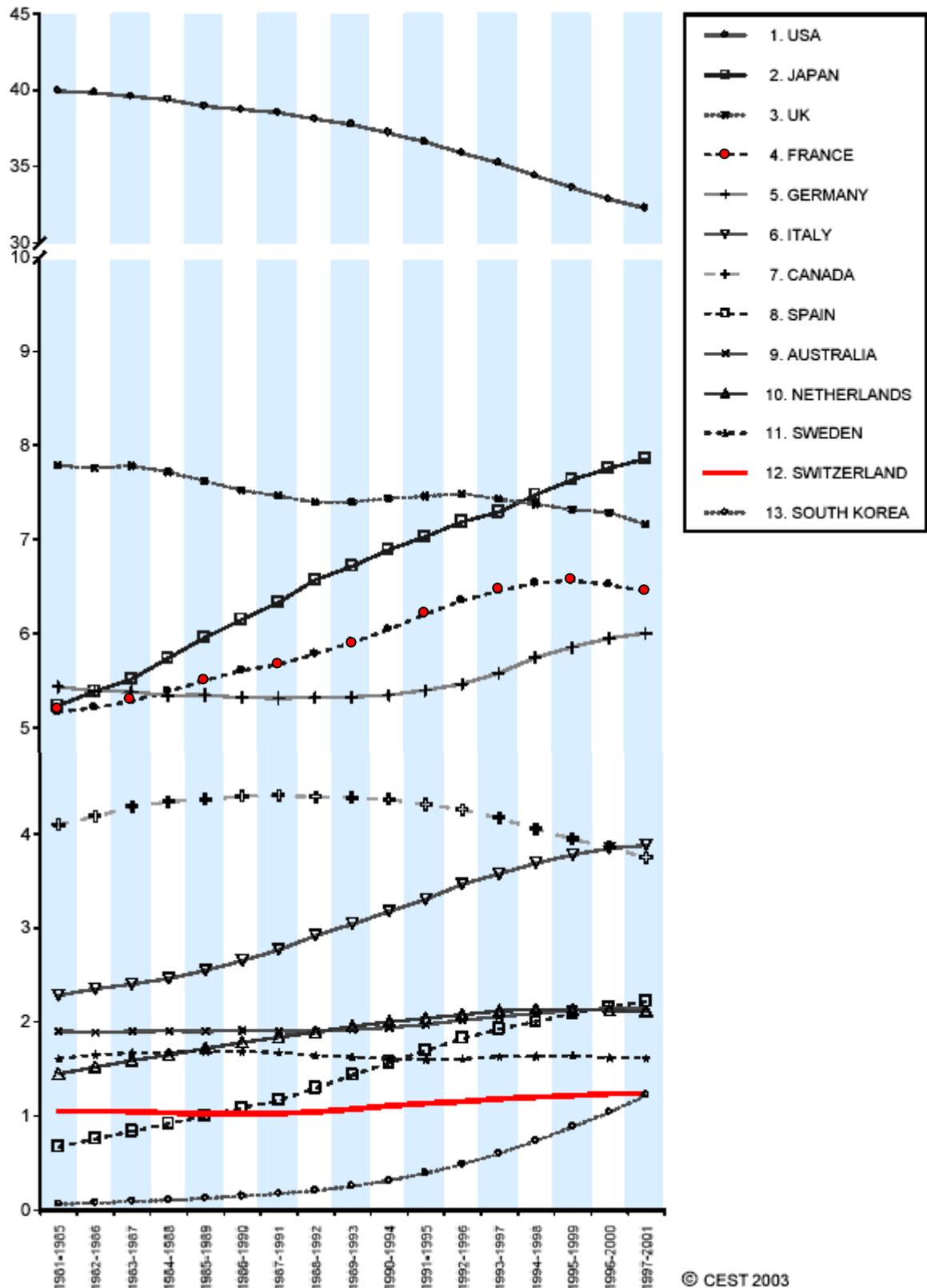
A un niveau d'agrégation des données élevé (pays, secteurs, voir introduction ci-dessus), on peut calculer soit l'impact moyen, soit l'impact moyen pondéré; les deux méthodes aboutissent à des résultats équivalents.

A un niveau d'agrégation des données faible (institutions, fronts de recherche), on rencontre des institutions avec des "portefeuilles de sous-domaines" très différents, aussi bien en nombre qu'en contenu. Cette réalité impose l'utilisation de l'impact moyen pondéré.

L'impact moyen pondéré est un indice relatif de citation calculé pour l'ensemble d'une institution sur la base des valeurs du RZI obtenu pour chaque sous-domaine\* et pondéré par le nombre de publications correspondant.

\* Seuls les sous-domaines où le nombre de publications est supérieur ou égal à 50 durant la période sous revue sont pris en considération.

Publications (in %)



© CEST 2003

Institution membre de la Champions League

Nombre de publications par année

Publications

**University of xy, Place, Country**

publications, activity and impact by field 1994-1999 [total publications \*: 14863]

Fields and Subfields are journal-categories, not categories of institutes or departments

Le volume de publications d'un domaine est représenté graphiquement par la surface du cercle

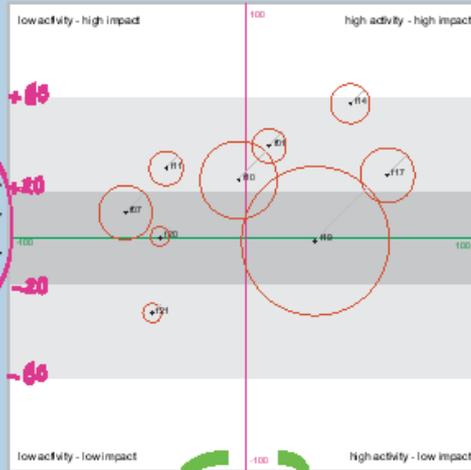
**Impact (RZI)**

Cet indice est calculé, pour chaque domaine et sous-domaine de l'institution, par rapport à la moyenne mondiale correspondante.

Les valeurs sont normées sur une échelle allant de -100 à +100. Le zéro correspond à la valeur moyenne mondiale.

La bande grise foncée signale que les intervenants sont proches de la moyenne mondiale. Parmi eux se trouvent de futurs candidats à la Champions League

Les valeurs de l'indice sont divisées en 5 groupes:  
valeurs très basses: inférieur à - 60  
valeurs basses: entre -60 et -20  
valeurs moyennes: entre -20 et +20  
valeurs élevées: entre + 20 et +60  
valeurs très élevées: plus que 60



**Activité (RAI)**

Cet indice est calculé, pour chaque domaine et sous-domaine de l'institution, par rapport à la moyenne mondiale correspondante.

Les valeurs sont normées sur une échelle allant de -100 à +100. Le zéro correspondant à la valeur moyenne mondiale.

Les valeurs de l'indice sont divisées en 5 groupes:  
valeurs très basses: inférieur à - 60,  
valeurs basses: entre -60 et -20,  
valeurs moyennes: entre -20 et +20,  
valeurs élevées: entre + 20 et +60 et  
valeurs très élevées: au-dessus de +60

		RZI	RAI	publ *
101	Multidisciplinary	32	7	28
107	Physics	10	-50	59
110	Chemistry	24	-3	123
111	Plant & Animal Science	30	-32	23
114	Microbiology	55	45	31
117	Immunology	25	58	61
119	Clinical Medicine	-1	30	453
120	Psychology & Psychiatry	0	-35	6
121	Social Sciences	-37	-42	7

Fields table:

Write background:  
No proper subfields

**Données**

Valeurs exactes des données présentées dans le diagramme, aux noms des domaines correspond le code (fxx) inscrit au milieu des cercles.

Lorsqu'un domaine n'a qu'un seul sous-domaine, le diagramme au deuxième niveau d'aggrégation n'est pas présenté.

© CEST July 2001  
http://www.cest.ch

Data Source: ISI: SCS/SCIA/HCI  
\* Publication numbers: annual mean 1994-1999