

# INDICATEURS DE SCIENCES ET DE TECHNOLOGIES

Édition 2010

RAPPORT DE L'OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES

---

ÉTABLI SOUS LA DIRECTION DE GHISLAINE FILLIATREAU  
PAR L'ÉQUIPE DE L'OBSERVATOIRE DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES

 ECONOMICA

49, RUE HÉRICART 75015 - PARIS

*Mise en page réalisée par W & CIE*

*© Éditions Economica & OST – 2010 Tous droits de reproduction,  
de traduction et d'exécution réservés pour tous pays*

*L'OST a obtenu la certification ISO 9001 : 2008  
pour la conception et la production d'indicateurs de S&T*

L'OST a  
20 ans

Cette dixième édition des Indicateurs sur la science et la technologie est dédiée à toutes celles et ceux qui ont construit l'identité et les compétences de l'Observatoire des sciences et des techniques.

### Direction

Ghislaine Filliatreau

### Animation du projet

Sylvie Inizan

### Conception et réalisation du Rapport

Mickael Benaïm, Patricia Laurens, Françoise Laville, Valérie Mérindol,  
Suzy Ramanana-Rahary, Chris Roth,  
Marie-Laure Taillibert, Bérangère Virlon

### Relectures et assistance éditoriale

Myriam Amimeur, Martine Carisey, Isabelle Mézières, Françoise Rojouan

### Conception et production des indicateurs

Saïd Azzi, Corinne Mouradian, Nelson Teixeira,  
Dominique Vallée, Roseline Vincent, Ibrahima Wane, Michel Zitt

### Conseil éditorial

Philippe Mustar

# REMERCIEMENTS

La dixième édition du *Rapport d'Indicateurs de sciences et de technologies* a mobilisé, pendant de longs mois, toute l'équipe de l'OST ainsi que son réseau de partenaires.

Le Rapport est un projet collectif, qui s'appuie sur les compétences et le travail de l'ensemble des personnels de l'OST. La réalisation de l'ouvrage a plus particulièrement mobilisé une équipe dans laquelle les apports de chacun ont été aussi divers que les compétences rassemblées. Une grande partie des signataires ont participé à ce projet bien au-delà de la seule intervention pour laquelle leur nom est mentionné, et je voudrais ici témoigner de la qualité et de la solidité de leur engagement.

S'agissant de nos partenaires, je voudrais tout d'abord mentionner tous ceux qui nous apportent, avec générosité, leurs données et leurs conseils :

- au Département des études statistiques (C1) de la Sous-direction des systèmes d'information et des études statistiques, Direction générale pour l'enseignement supérieur et l'insertion professionnelle et Direction générale pour la recherche et l'innovation, ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche :
  - pour les traitements et les données de l'enquête annuelle sur les moyens consacrés à la recherche et au développement dans les organismes et services publics : Christine Costes, chef du département adjoint en charge de la recherche, Claudette Vincent-Nissle, responsable recherche publique et François Musitelli,
  - pour les traitements et les données de l'enquête annuelle sur les moyens consacrés à la recherche et au développement dans les entreprises : Christine Costes, chef du département adjoint en charge de la recherche et Laurent Perrain,
  - pour les données sur les inscriptions et diplômes de l'enseignement supérieur : Nathalie Caron-Caillaux, chef du département des études statistiques,
- à l'OCDE : Dominique Guellec et Hélène Dernis, pour les données sur les demandes de brevet européen,
- au service Cordis de la Commission européenne à Luxembourg : Ralf T. Fangmeyer, pour les données sur les 5<sup>e</sup> et 6<sup>e</sup> PCRD,
- au ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, Direction générale de la recherche et de l'innovation : Michel Leblanc pour les informations sur le 6<sup>e</sup> PCRD,
- au secrétariat d'Eurêka à Bruxelles : David Garlot.

Enfin nous remercions nos correspondants de l'Office européen des brevets à Munich pour les données de la base Patstat.

Au nom de toute l'équipe de l'Observatoire, je voudrais également remercier pour leur soutien et leur disponibilité, les représentants au Conseil d'administration, les membres du Comité scientifique et de prospective et tous ceux qui, parmi nos membres et nos clients, sont au fil du temps devenus des partenaires.

Ghislaine Filliatreau,  
*Directrice de l'OST*



Les indicateurs présentés dans ce rapport confirment les évolutions significatives de ces dernières années, signalées notamment dans le “zoom sur l’Asie” du rapport de 2008 : même si les États-Unis continuent à jouer un rôle majeur en réalisant 34% des dépenses de recherche mondiale, contre 24% pour l’Union européenne, l’Asie poursuit son ascension :

- la Chine est troisième (9,3% de la dépense de R&D mondiale), et se rapproche progressivement du Japon (13,5%); la Corée du Sud est sixième (3,7%), pratiquement au niveau de la France et du Royaume-Uni ; l’Inde est huitième (2,2%), au niveau du Canada;
- il y a autant de chercheurs qui travaillent en Chine qu’aux États-Unis (22% environ);
- en Corée du Sud, à Taiwan ou à Singapour, la part des chercheurs dans la population active a atteint le niveau des États-Unis (environ 9,3 chercheurs pour 1000 actifs);
- 43% des étudiants du monde sont en Asie, 24% sont en Europe, 14% en Amérique du Nord et 5% en Afrique (qui ne réalise cependant que 0,6% de la R&D mondiale);
- en 5 ans (2003-2008), la part de la Chine dans les publications internationales a pratiquement doublé (+ 93%), celle du Brésil a augmenté de 44%, celle de l’Inde de 24%; en sciences pour l’ingénieur et en mathématiques, l’indice d’impact de la Chine en 2008, jadis faible, se rapproche de la moyenne mondiale (0,81 et 0,87 respectivement);
- en 2008, l’Office des brevets des États-Unis a accordé deux fois plus de brevets à des inventeurs d’Asie (31%) qu’à des européens (16%).

En France, il est encore trop tôt pour que les indicateurs de référence – calculés sur les données disponibles, c’est-à-dire 2007 pour les moyens engagés, et 2008 pour les indicateurs de production – permettent d’observer les conséquences de l’autonomie accrue des universités ou du changement des règles du Crédit d’impôt recherche. Les dépenses de R&D continuent à progresser, notamment du fait du secteur privé : le volume de la dépense intérieure de R&D, de 36,2 milliards d’euros en 2005, est de 40,6 milliards d’euros en 2008; la part prise par le secteur privé dans ces dépenses passe de 62,1% en 2005 à 63,5% en 2008.

Les régions s’impliquent de manière croissante dans la R&D; elles ont, depuis 2008, un rôle reconnu dans la politique des pôles de compétitivité; elles peuvent mieux dialoguer avec des universités désormais capables de définir des stratégies adaptées à leurs atouts et contraintes spécifiques, liées notamment aux ressources et aux besoins de leur territoire.

Enfin, en 2007, 62150 étudiants français sont partis faire des études supérieures à l’étranger; c’est 23% de plus qu’en 2002, mais encore moins de 0,03% du total des étudiants mobiles dans le monde.

Au-delà de sa mission de collecte, de qualification et d'amélioration de données issues de sources multiples, puis de conception et de construction des indicateurs, l'OST contribue aussi à la réflexion sur l'évolution de ces indicateurs et à la compréhension que peuvent en avoir les utilisateurs occasionnels.

Les conséquences possibles d'une mauvaise compréhension de certains indicateurs montrent l'importance de cet enjeu. On le voit dans les multiples débats suscités par le classement de Shanghai. L'OST participe au consortium européen CHERPA Net, à qui la Commission européenne a confié la mission d'analyser et de tester la faisabilité d'un classement paramétrable par l'utilisateur en fonction de ses propres priorités et prenant en compte toutes les dimensions de l'activité des universités. Il participe aussi à des groupes de réflexion comme EREFIN (Évaluation de la recherche finalisée) qui propose un cadre pour aider à évaluer l'activité des laboratoires sur l'ensemble de leurs missions, sans se contenter de l'inévitable décompte des publications scientifiques internationales.

Tous ces travaux amèneront l'OST à renforcer ses liens avec la communauté des chercheurs qui nourrit la réflexion sur la scientométrie et sur les usages des indicateurs quantitatifs dans ce domaine.

Cette dixième édition du *Rapport d'Indicateurs de sciences et de technologies* devrait être la dernière publiée sous cette forme. En effet, au fil de ses vingt années d'existence, l'OST a régulièrement enrichi la gamme des indicateurs présentés, mais la croissance rapide des besoins n'est plus compatible avec les contraintes d'un ouvrage physique de format raisonnable. Grâce à l'aide du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et de l'ensemble de ses membres, l'OST va donc donner accès à ses indicateurs via une interface qui permettra à l'utilisateur de définir les tableaux qu'il souhaite visualiser. À terme, l'outil mis en place permettra de construire et mettre en relation des indicateurs variés. On pourra aussi construire de nouveaux périmètres scientifiques, thématiques ou sectoriels adaptés aux reconfigurations du paysage de la recherche. Il sera alors possible à la fois de suivre l'évolution temporelle d'indicateurs à la définition stable et de construire des indicateurs en phase avec les besoins et les questions des acteurs d'un système de recherche dynamique en reconfiguration rapide.

Nous souhaitons pour terminer rendre hommage à tous les membres du Gip qui soutiennent ce travail, aux personnes qui l'accomplissent et à tous ceux qui leur apportent leurs conseils et leur aide dans cette mission très délicate.

Thierry Weil,  
*Président du Conseil d'administration de l'OST*

## L'OBservatoire DES SCIENCES ET DES TECHNIQUES (OST)

est un groupement d'intérêt public (Gip),  
créé par arrêté du 28 mars 1990 et renouvelé pour douze ans  
à compter du 13 avril 2002.

Il associe 16 membres :

- les ministères en charge des Affaires étrangères,  
de la Défense, de l'Équipement, de l'Industrie,  
de l'Enseignement supérieur et de la Recherche,
- la Conférence des Présidents d'Université,
- des organismes publics de recherche :

le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA),  
le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad),  
le Centre national d'études spatiales (Cnes),  
le Centre national de la recherche scientifique (CNRS),  
l'Institut national de la recherche agronomique (Inra),  
l'Institut national de recherche en informatique et automatique (Inria),  
l'Institut national de la santé et de la recherche médicale (Inserm),  
l'Institut de recherche pour le développement (IRD),  
l'Institut de recherche en sciences et technologies pour l'environnement (Cemagref),  
• l'Association nationale de la recherche technique (ANRT).

*Le contenu du présent Rapport – les indicateurs présentés ainsi que leur interprétation –  
n'engage que l'OST et en aucune façon les institutions qui en sont membres.*

Les membres de l'OST définissent les orientations de ses travaux  
et lui apportent des ressources humaines et financières.

Chacun d'eux est représenté au Conseil d'administration.

En 2010 le Conseil d'administration, présidé par Thierry Weil (Mines – Paris Tech), rassemble :  
M. Pierre Lanapats et Mme Fatima Ouali (MAEE), M. Denis Randet et Mme Florence Lesne (ANRT),  
M. Jean-Claude Petit et M. François Pupat (CEA), M. Nicolas de Menthière et  
Mme Emmanuelle Jannes-Ober (Cemagref), M. Gilles Ragain et Mme Martine Degrave (Cnes),  
M. Alain Fuchs et M. Serge Bauin (CNRS), M. Patrick Herbin et Mme Marie-Claude Deboin (Cirad),  
M. Loïc Vaillant (CPU), M. Gérard Jacquin et Mme Sylvie Moreau (Inra), M. Claude Puech, M. Pascal Guitton  
et Mme Madeleine Zalkind (Inria), Mme Isabelle Henry et Mme Nicole Haeffner-Cavaillon (Inserm),  
M. Michel Laurent et M. Benoît Lootvoet (IRD), M. Eric Pleska (ministère de la Défense),  
M. Franck Jung (MEEDDM), M. Romain Beaume et M. Lionel Prevors (MINEIE),  
M. Armel de la Bourdonnaye (MESR-DGRI), M. Philippe Perrey (MESR-DGESIP-DGRI),  
M. Olivier Lefebvre (MESR-DGESIP-DGRI-SIES),  
Mme Claire Paupert (Commissaire du Gouvernement, MESR-DGRI),  
M. Hubert Redon et M. Jean-Pierre Roques (Contrôleurs généraux économiques et financiers),  
M. Jacques Mairesse (président du CS&P de l'OST).

Le Comité scientifique et de prospective, présidé par Jacques Mairesse (CREST-ENSAE), rassemble :  
Mme Danielle Barret (Cirad), M. Jean-Marc Beguin (INSEE), M. Alain Bravo (Supélec),  
Mme Sophie Cluet (MESR-DGRI), M. Jean-Richard Cytermann (IGAENR),  
M. Nicolas de Menthière (Cemagref), M. Jean-Jacques Duby (président d'honneur de l'OST),  
M. Christian Gaudin (Sénateur, OPECST), Mme Isabel Gomez-Caridad (IEDCYT-CSIC, Espagne),  
Mme Maria-Euarda Gonçalves (ISCTE, Portugal), M. Mohamed Harfi (CAS),  
M. Emmanuel Jolivet (Inra), M. Jean-Yves Mérindol (ENS Cachan),  
Mme Caroline Moriceau (Conseil régional d'Ile-de-France), Mme Christine Musselin (Sciences Po, CNRS),  
M. Pierre Papon (président d'honneur de l'OST),  
Mme Catherine Paradeise (UMLV), M. Grégoire Postel-Vinay (MINEIE),  
M. Patrice Van Lerberghe (ancien Inspecteur général, IGAENR).

# PRÉSENTATION GÉNÉRALE DE L'OUVRAGE

Cette dixième édition du *Rapport d'Indicateurs de sciences et de technologies* présente, comme les précédentes, un ensemble d'indicateurs de référence pour aider à mieux connaître le paysage actuel de la recherche française et internationale.

L'édition 2010 est organisée en trois grandes parties, correspondant à trois espaces géopolitiques : la France, l'Union européenne, le monde. La première partie, centrée sur l'espace national, inclut l'étude de la France et des régions françaises, mais aussi une comparaison entre la France, l'Allemagne et le Royaume-Uni. La deuxième partie, centrée sur l'Union européenne à 27, inclut l'étude des pays et des régions européennes, mais aussi la comparaison entre l'Union européenne, les États-Unis, le Japon et la Chine. La dernière partie, qui étudie les zones et les pays du monde, présente également la production scientifique des pays Bricsam (Brésil, Russie, Inde, Chine, Afrique du Sud et Mexique).

Chaque grande partie est divisée en chapitres dans lesquels sont successivement analysées les dépenses de R&D, les ressources humaines (en y incluant les étudiants de l'enseignement supérieur), la production scientifique mesurée par les publications, la production technologique mesurée par les brevets et la participation à l'espace européen de la recherche. Pour aider à maîtriser plus rapidement le contenu de l'ouvrage, chaque partie est précédée de "Faits saillants". Enfin, comme à l'accoutumée, les méthodologies détaillées et les nomenclatures utilisées dans le Rapport sont présentées à la fin de l'ouvrage.

Avec cette dixième édition de son Rapport, l'OST fête cette année ses 20 ans. Lors de sa création, en 1990, l'OCDE et les offices statistiques gouvernementaux produisaient régulièrement des indicateurs de référence, construits selon des standards internationaux et permettant de comparer les pays par les ressources qu'ils consacrent à la R&D. Ces indicateurs étaient à l'époque moins complets et moins accessibles qu'aujourd'hui. C'est pourquoi l'OST avait reçu pour mission de produire un Rapport qui, d'une part, contribuerait à la diffusion de ces indicateurs de référence "pour un large public" et qui, d'autre part, offrirait des indicateurs complémentaires construits pour répondre aux questions d'analyse stratégique des institutions membres du Gip. Aujourd'hui, la situation a évolué, et les membres du Gip ont décidé que le Rapport édition 2010 serait le dernier publié sous ce format.

Comme dans les éditions précédentes, les indicateurs proposés dans cet ouvrage sont destinés à décrire le système national de R&D, à apporter des informations quantitatives sur son positionnement stratégique international et à en analyser les performances, essentiellement par comparaison avec celles d'autres systèmes, mais sans en décrire le détail. S'ils jouent un rôle irremplaçable pour discerner des tendances et poser des diagnostics, ils doivent toujours être complétés par des analyses plus détaillées qui permettront d'éclairer les mécanismes en cause.

Les indicateurs proposés dans ce Rapport sont construits en utilisant des données créées par d'autres, telles qu'il n'est pas toujours possible de maintenir la continuité des périmètres tout au long de l'ouvrage – et, bien entendu, d'une édition à une autre : ces discontinuités sont signalées dans les notes qui complètent les tableaux, et éclairées par les notes méthodologiques proposées à la fin de l'ouvrage.

N'hésitez pas à nous contacter par courrier électronique, qu'il s'agisse de nous interroger sur l'usage d'un indicateur, de nous proposer une amélioration – ou encore de nous signaler les erreurs qui, malgré nos soins, pourraient subsister dans l'ouvrage.

Ghislaine Filliatreau,  
*Directrice de l'OST*

[www.obs-ost.fr](http://www.obs-ost.fr)  
[contactR10@obs-ost.fr](mailto:contactR10@obs-ost.fr)

# SOMMAIRE

<b>PARTIE I. L'ESPACE NATIONAL</b>	<b>19</b>
Faits saillants : la France .....	20
Faits saillants : les régions françaises .....	23
Faits saillants : la France comparée à l'Allemagne et au Royaume-Uni.....	24
<b>SOUS-PARTIE I. LA FRANCE</b> .....	<b>27</b>
<b>CHAPITRE 1. Les dépenses de R&amp;D de la France</b> .....	<b>27</b>
1.1. Vue d'ensemble .....	27
1.1.1. L'analyse sur longue période .....	27
1.1.2. La structure d'ensemble en financement - exécution .....	30
1.1.3. L'analyse par cadre de financement .....	33
1.2. Les dépenses de R&D du secteur public.....	36
1.2.1. L'analyse sur longue période .....	36
1.2.2. Le financement et l'exécution de la R&D du secteur public .....	37
1.2.3. Le financement et l'exécution de la R&D de défense .....	39
1.3. Les dépenses de R&D du secteur privé.....	41
1.3.1. L'analyse sur longue période .....	41
1.3.2. Le financement et l'exécution de la R&D du secteur privé .....	42
<b>CHAPITRE 2. Les compétences scientifiques et techniques de la France</b> .....	<b>52</b>
2.1. Les inscriptions et les diplômes de l'enseignement supérieur.....	52
2.1.1. Les inscriptions .....	52
2.1.2. Les diplômes délivrés .....	55
2.1.3. Les flux d'étudiants avec l'étranger .....	58
2.2. Les ressources humaines de R&D.....	63
2.2.1. Vue d'ensemble .....	63
2.2.2. Les ressources humaines de R&D du secteur public .....	66
2.2.3. Les ressources humaines de R&D du secteur privé .....	72
<b>CHAPITRE 3. La production scientifique de la France mesurée par les publications</b> .....	<b>76</b>
3.1. Vue d'ensemble sur longue période.....	76
3.2. Les publications scientifiques par discipline .....	77
3.3. Les publications scientifiques par sous-discipline .....	83
3.4. Les collaborations scientifiques mesurées par les copublications .....	85

<b>CHAPITRE 4. La production technologique de la France mesurée par les brevets</b> .....	<b>90</b>
4.1. Vue d'ensemble sur longue période.....	90
4.2. La production technologique par domaine et sous-domaine.....	91
4.3. La caractérisation des déposants de demandes de brevet.....	98
<b>CHAPITRE 5. La France dans l'Espace européen de la recherche</b> .....	<b>103</b>
5.1. La participation de la France au 7 <sup>e</sup> programme-cadre de R&D de l'Union européenne.....	103
5.2. La participation de la France aux 5 <sup>e</sup> , 6 <sup>e</sup> et 7 <sup>e</sup> programmes-cadres de R&D de l'Union européenne....	110
5.3. Les inscriptions d'étudiants européens en France.....	114
5.4. Les inscriptions d'étudiants français dans l'Union européenne.....	116
5.5. Les collaborations scientifiques européennes mesurées par les copublications.....	117
<b>SOUS-PARTIE II. LES RÉGIONS FRANÇAISES</b> .....	<b>120</b>
<b>CHAPITRE 1. Les dépenses de R&amp;D des régions françaises</b> .....	<b>121</b>
1.1. Vue d'ensemble.....	121
1.2. Les dépenses de R&D exécutées par le secteur public.....	123
1.2.1. <i>La répartition régionale des dépenses exécutées par le secteur public civil</i> .....	123
1.2.2. <i>La répartition régionale des dépenses exécutées par le secteur public civil selon le type d'institution</i> .....	125
1.2.3. <i>La répartition régionale des dépenses exécutées par le secteur public civil selon les principales orientations de recherche</i> .....	126
1.3. Les dépenses de R&D exécutées par le secteur privé.....	128
1.3.1. <i>La répartition régionale des dépenses exécutées par le secteur privé</i> .....	128
1.3.2. <i>La répartition régionale des dépenses exécutées par le secteur privé selon la taille des entreprises</i> .....	130
1.3.3. <i>La répartition régionale des dépenses exécutées par le secteur privé par secteur économique</i> ....	133
<b>CHAPITRE 2. Les compétences scientifiques et techniques des régions françaises</b> .....	<b>136</b>
2.1. Les inscriptions et les diplômes de l'enseignement supérieur.....	136
2.1.1. <i>Les inscriptions</i> .....	136
2.1.2. <i>Les diplômes délivrés</i> .....	140
2.2. Les chercheurs.....	143
2.2.1. <i>Vue d'ensemble</i> .....	143
2.2.2. <i>Les chercheurs du secteur public</i> .....	145
2.2.3. <i>Les chercheurs du secteur privé</i> .....	150
<b>CHAPITRE 3. La production scientifique et technologique des régions françaises</b> .....	<b>157</b>
3.1. La production scientifique mesurée par les publications.....	157
3.1.1. <i>Vue d'ensemble</i> .....	157
3.1.2. <i>Les caractéristiques par discipline scientifique</i> .....	159
3.2. La production technologique mesurée par les brevets.....	165
3.2.1. <i>Vue d'ensemble</i> .....	165
3.2.2. <i>Les caractéristiques par domaine technologique</i> .....	167
3.3. L'activité scientifique et technologique (S&T) mesurée par les publications et les brevets.....	170

<b>SOUS-PARTIE III. LA FRANCE COMPARÉE À L'ALLEMAGNE ET AU ROYAUME-UNI</b> .....	<b>172</b>
<b>CHAPITRE 1. Les dépenses de R&amp;D</b> .....	<b>172</b>
<b>CHAPITRE 2. Les compétences scientifiques et techniques</b> .....	<b>179</b>
<b>CHAPITRE 3. La production scientifique mesurée par les publications</b> .....	<b>182</b>
<b>CHAPITRE 4. La production technologique mesurée par les brevets</b> .....	<b>197</b>
<b>CHAPITRE 5. La participation aux programmes-cadres de R&amp;D</b> .....	<b>208</b>
<b>PARTIE II. L'ESPACE EUROPÉEN</b> .....	<b>217</b>
<hr/>	
Faits saillants : l'Europe.....	218
Faits saillants : les régions européennes.....	221
Faits saillants : l'Union européenne comparée aux États-Unis, au Japon et à la Chine.....	222
<b>SOUS-PARTIE I. L'EUROPE</b> .....	<b>228</b>
<b>CHAPITRE 1. Les dépenses de R&amp;D dans l'Union européenne</b> .....	<b>229</b>
1.1. Vue d'ensemble.....	229
1.2. Le financement et l'exécution de la R&D du secteur public.....	236
1.3. Le financement et l'exécution de la R&D du secteur privé.....	241
1.4. Le soutien communautaire à la R&D.....	246
<b>CHAPITRE 2. Les compétences scientifiques et techniques de l'Union européenne</b> .....	<b>265</b>
2.1. Les inscriptions et les diplômes de l'enseignement supérieur.....	265
2.2. Les chercheurs des secteurs public et privé.....	270
2.3. Le programme Erasmus.....	275
<b>CHAPITRE 3. La production scientifique et technologique de l'Union européenne</b> .....	<b>278</b>
3.1. La production scientifique mesurée par les publications.....	278
3.1.1. <i>Vue d'ensemble par discipline scientifique</i> .....	278
3.1.2. <i>Les publications scientifiques par pays</i> .....	280
3.1.3. <i>Les copublications internationales par pays</i> .....	287
3.2. La production technologique mesurée par les brevets.....	291
3.2.1. <i>Vue d'ensemble par domaine technologique</i> .....	291
3.2.2. <i>Les brevets par pays</i> .....	293

<b>SOUS-PARTIE II. LES RÉGIONS EUROPÉENNES</b> .....	<b>299</b>
<b>CHAPITRE 1. La production scientifique des vingt-cinq premières régions européennes mesurée par les publications</b> .....	<b>300</b>
1.1. Vue d'ensemble .....	300
1.2. Les caractéristiques par discipline en référence mondiale .....	302
1.3. Les caractéristiques par discipline en référence européenne .....	305
1.4. Les copublications entre régions européennes .....	311
<b>CHAPITRE 2. La production technologique des vingt-cinq premières régions européennes mesurée par les brevets</b> .....	<b>312</b>
2.1. Vue d'ensemble .....	312
2.2. Les caractéristiques par domaine technologique en référence mondiale .....	314
2.3. Les caractéristiques par domaine technologique en référence européenne .....	322
<b>CHAPITRE 3. L'activité scientifique et technologique (S&amp;T) des trente premières régions européennes</b> .....	<b>329</b>
<b>SOUS-PARTIE III. L'UNION EUROPÉENNE COMPARÉE AUX ÉTATS-UNIS, AU JAPON ET À LA CHINE</b> .....	<b>331</b>
<b>CHAPITRE 1. Les dépenses de R&amp;D</b> .....	<b>331</b>
1.1. Le financement et l'exécution de la R&D du secteur public .....	335
1.2. Le financement et l'exécution de la R&D du secteur privé .....	338
<b>CHAPITRE 2. Les compétences scientifiques et techniques</b> .....	<b>341</b>
2.1. Les docteurs .....	341
2.2. Les flux d'étudiants .....	342
2.3. Les chercheurs .....	344
<b>CHAPITRE 3. La production scientifique mesurée par les publications</b> .....	<b>345</b>
<b>CHAPITRE 4. La production technologique mesurée par les brevets</b> .....	<b>353</b>

<b>PARTIE III.</b>	<b>L'ESPACE MONDIAL</b>	<b>363</b>
	Faits saillants : les grandes zones géographiques .....	364
	Faits saillants : les principaux pays de la R&D .....	365
<b>SOUS-PARTIE I.</b>	<b>LE MONDE : LES GRANDES ZONES GÉOGRAPHIQUES</b>	<b>370</b>
<b>CHAPITRE 1.</b>	<b>Les dépenses de R&amp;D</b>	<b>371</b>
	1.1. Vue d'ensemble .....	371
	1.2. Le financement et l'exécution de la R&D .....	372
<b>CHAPITRE 2.</b>	<b>Les compétences scientifiques et techniques</b>	<b>374</b>
	2.1. Les étudiants de l'enseignement supérieur .....	374
	2.2. Les chercheurs .....	375
<b>CHAPITRE 3.</b>	<b>La production scientifique mesurée par les publications</b>	<b>376</b>
<b>CHAPITRE 4.</b>	<b>La production technologique mesurée par les brevets</b>	<b>380</b>
	4.1. La production technologique mesurée dans le système européen de brevets .....	380
	4.2. La production technologique mesurée dans le système américain de brevets .....	382
<b>SOUS-PARTIE II.</b>	<b>LE MONDE : LES PRINCIPAUX PAYS</b>	<b>384</b>
<b>CHAPITRE 1.</b>	<b>Les dépenses de R&amp;D</b>	<b>385</b>
	1.1. Vue d'ensemble .....	385
	1.2. Le financement et l'exécution de la R&D .....	387
<b>CHAPITRE 2.</b>	<b>Les compétences scientifiques et techniques</b>	<b>399</b>
	2.1. Les étudiants de l'enseignement supérieur .....	399
	2.2. Les chercheurs .....	401
<b>CHAPITRE 3.</b>	<b>La production scientifique mesurée par les publications</b>	<b>403</b>
	3.1. La production scientifique des trente premiers pays .....	403
	3.2. La production scientifique des trente premiers pays par discipline .....	406
	3.3. La production scientifique des trente premiers pays pour six sous-disciplines .....	414
	3.4. Les collaborations scientifiques des quinze premiers pays mesurées par les copublications .....	420

<b>CHAPITRE 4.</b>	<b>La production technologique mesurée par les brevets</b> .....	<b>424</b>
4.1.	La production technologique des trente premiers pays dans le système européen de brevets .....	424
4.2.	La production technologique des trente premiers pays dans le système européen de brevets par domaine.....	426
4.3.	La production technologique des trente premiers pays dans le système américain de brevets .....	430
4.4.	La production technologique des trente premiers pays dans le système américain de brevets par domaine .....	432
<b>CHAPITRE 5.</b>	<b>La production scientifique des BRICSAM (Brésil, Russie, Inde, Chine, Afrique du Sud, Mexique)</b> .....	<b>436</b>
<b>REGARDS SUR...</b>		<b>445</b>
<b>Encart 1.</b>	Les codépôts de demandes de brevet du secteur public en France .....	446
<b>Encart 2.</b>	Exploration des indicateurs bibliométriques de la France en sciences humaines et sociales.....	447
<b>Encart 3.</b>	Les publications scientifiques de l'Île-de-France .....	450
<b>Encart 4.</b>	La production technologique des régions françaises selon l'origine du contrôle de la technologie .....	452
<b>Encart 5.</b>	La spécialisation technologique des pays européens selon la nouvelle nomenclature technologique utilisée par l'OMPI .....	456
<b>Encart 6.</b>	L'évolution sur longue période de la production scientifique des premiers pays de R&D.....	462
<b>Encart 7.</b>	Éléments de bibliométrie sur les États des États-Unis .....	464
<b>Encart 8.</b>	Les collaborations technologiques mesurées par les brevets en co-invention ....	470
<b>Encart 9.</b>	L'internationalisation de la technologie mesurée par les brevets en co-invention.....	473
<b>Encart 10.</b>	L'intensité de collaboration scientifique des vingt premières régions européennes avec l'Union européenne et les États-Unis.....	483

---

<b>Annexe A</b>	Fiches de nomenclature .....	489
<b>Annexe B</b>	Notes méthodologiques .....	525
<b>Annexe C</b>	Glossaire des sigles et abréviations .....	564
<b>Annexe D</b>	Quelques repères bibliographiques .....	567
<b>Annexe E</b>	Liste des tableaux .....	569
<b>Annexe F</b>	Liste des figures .....	582
<b>Annexe G</b>	Liste des cartes .....	587
<b>Annexe H</b>	Liste des encadrés .....	588