
Annexes

Annexe A

Définition des champs de compétence scientifique et des domaines de compétence technologique

A.1. Les champs de compétence scientifique

A.1.1. Définition et libellés (selon la classification de l'ISI)

01 : Biologie végétale et animale

botanique, biologie végétale
sciences des productions animales
sciences et techniques agro-alimentaires

02 : Biotechnologies

biocybernétique
biométhodes
biomatériaux
bioingénierie
biotechnologie et microbiologie appliquée
génie biomédical

03 : Chimie

chimie appliquée
chimie générale
chimie minérale et nucléaire
chimie organique
chimie physique
électrochimie

04 : Electronique

composants électroniques
génie électrique et électronique

05 : Génie chimique

énergie et carburants
génie chimique
génie chimique et thermodynamique
science des polymères
traitements de surface

06 : Génie génétique

embryologie
génétique, hérédité
systèmes reproducteurs

07 : Informatique

intelligence artificielle
sciences de l'information
informatique/applications
informatique/imagerie
informatique/théorie et systèmes

08 : Matériaux

cristallographie
matériaux/analyse
matériaux composites
métallurgie
science des matériaux
science des matériaux – céramiques

09 : Mathématiques et algorithmique

mathématiques appliquées
recherche opérationnelle
statistique et probabilités

10 : Sciences médicales et chirurgicales

transplantations
chirurgie
radiologie, médecine nucléaire
médecine interne générale
hématologie

11 : Biologie moléculaire et cellulaire

biochimie, biologie moléculaire
biophysique
biologie moléculaire et cellulaire
microbiologie

12 : Neurosciences

neurosciences
psychologie
sciences comportementales

13 : Optique et imagerie

optique
photographie, imagerie

14 : génie industriel

contrôle 2
génie industriel
ingénierie/systèmes

15 : pharmacie - pharmacologie

toxicologie
virologie
pharmacologie - pharmacie
immunologie
allergologie

16 : physiologie

anatomie, morphologie
nutrition, diététique
physiologie

17 : Physique appliquée

acoustique
instrumentation
physique appliquée

18 : Physico-chimie

physique des fluides et plasmas
physico-chimie

physique du solide

19 : Sciences et techniques de la terre

génie minier
géologie
géotechnique
génie pétrolier
autres géophysique-géochimie

20 : génie mécanique et de la construction

génie de la construction
mécanique
génie mécanique

21 : Sciences et techniques de l'environnement

technologies de l'environnement
écologie
sciences de l'environnement
océanographie
ressources en eau

22 : Science et technologie nucléaire

science - technologie nucléaires

23 : Télécommunications

télécommunications

24 : Génie aérospatial

génie aérospatial

A.1.2. La matrice des 119 technologies clés vers les 24 champs de compétence scientifique

Pour des raisons de lisibilité, les 24 champs de compétence scientifique sont repérés par leur numéro tel qu'il figure dans la partie A.1.1.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
microélectronique silicium				1				1	1					1			1			1				
microtechnologies - microsystèmes				1					1					1				1			1			
microélectronique III V				1					1	1								1	1		1			
capteurs intelligents				1				1	1					1				1						1
mémoires de masse				1				1						1				1	1		1			
composants optoélectroniques et photoniques				1					1					1				1	1		1			
Composants d'interconnexion et d'interface				1																	1			1
Capteurs de vision ou capteurs d'image				1				1						1							1			
équipements pour salles blanches, robotique				1	1										1						1			
écrans plats				1				1	1					1							1			
batteries et gestion de la µ-énergie				1	1				1										1					
objets communicants autonomes				1				1													1			1
assistants digitaux portables				1				1																1
Technologies logicielles pour les systèmes temps réel ou contraint									1															
Technologies logicielles de la langue et de la parole								1		1														
Infrastructures pour réseaux dorsaux haut débit				1				1						1										1
technologie de boucle locale				1				1																1
Technologies logicielles pour le transport de données				1				1																1
réseau domestique numérique				1				1																1
Technologies logicielles pour la sécurité des réseaux								1		1														1
intermédiation et intégration de services pour l'Internet du futur								1																1
Grands serveurs								1																1
transmission temps réel de contenus multimedias								1																1
Technologies logicielles pour la gestion des données et du contenu								1		1														
systèmes auteurs pour création de contenu multimedia								1																
réalité virtuelle et interactive								1																
Technologies logicielles de l'informatique distribuée								1																
génie logiciel								1																
technologie de spécification... de grands systèmes complexes								1																
mesures et tests de systèmes								1							1									
Alliages de polymères				1	1				1															
Nanocomposites et renforts nanométriques				1	1				1															
Matériaux pour systèmes avancés									1											1				
Matériaux absorbants de chocs, de vibrations...					1				1										1			1		
Matériaux pour procédés en milieux extrêmes									1														1	
Fibres textiles fonctionnelles				1	1														1					
catalyseurs				1	1																			
ingénierie et traitement des surfaces				1	1				1															1
procédés biologiques et biomimétiques de synthèse de minéraux et polymères		1			1																			
Procédés de mise en oeuvre et de formulation de la matière molle					1															1				
élaboration de composés à matrice organique								1		1														
surveillance intelligente de l'élaboration et de la mise en oeuvre des matériaux				1				1	1					1	1									
évaluation non destructive de l'endommagement des matériaux et assemblages								1	1										1					
fabrication en petites séries à partir de modèles numériques					1				1						1									1
modélisation complète de la transformation des matériaux et intégration dans des bases de données									1	1											1			1
modélisation moléculaire des polymères					1					1											1			
techniques de synthèses et de tests à haut débit				1				1												1				
Systèmes performants pour enveloppe de bâtiment									1										1				1	
techniques de diagnostic des structures					1				1					1					1				1	
technologie de déconstruction				1																	1			1
<i>conception et mise en oeuvre des ouvrages dans une logique de développement durable</i>																								
ingénierie concurrente									1															
réalité virtuelle augmentée pour la conception architecturale et technique									1					1										1
gestion de l'air dans les bâtiments																						1		1
réduction des bruits									1	1									1				1	
béton à performances optimisées									1												1			1

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
matériaux composites pour les routes								1									1			1				
technologie de travaux sous-terrains								1												1	1			
off-shore grands fonds					1			1									1			1	1			
Robotique mobile en milieu hostile				1				1	1												1		1	
stockage de l'énergie			1	1	1			1																
pile à combustible			1	1	1													1	1		1			
microturbine				1				1												1	1			
éolien off-shore				1				1												1	1			
photovoltaïque				1	1	1							1					1						
éclairage et visualisation à basse consommation				1	1								1											
supraconducteurs									1											1				
piégeage et stockage du CO2		1		1																	1		1	
Conditionnement / entreposage et stockage des déchets nucléaires à vie radioactive longue									1												1		1	1
fluides frigorigènes à haute qualité environnementale				1		1																	1	
Stabilisation en vue du stockage et de l'utilisation éocompatibles des déchets ménagers				1					1		1												1	
recyclage des matériaux spécifiques				1															1				1	
élimination de métaux lourds dans les boues et effluents				1								1											1	
filtration membranaire						1						1												
développement de techniques de diagnostic et de traitement des sols		1	1																				1	
outils de gestion et d'évaluation des risques environnementaux et sanitaires			1						1										1				1	
ingénierie des protéines											1													
transgène		1					1				1													
détection et analyse des risques pour l'environnement liés aux OGM		1	1				1												1				1	
thérapie génique			1				1				1				1									
clonage des animaux		1					1				1													
criblage des molécules actives			1		1						1									1				
greffe d'organes		1	1				1			1					1									
thérapie cellulaire			1				1				1													
organes bio-artificiels			1				1				1													
imagerie médicale				1			1			1	1		1											
chirurgie assistée par ordinateur				1			1			1										1				
miniaturisation des instruments de recherche médicale			1															1	1				1	
traçabilité		1	1								1													1
marquage métabolique des aliments		1									1				1	1								
technologies douces pour la préservation de la qualité des aliments		1									1							1						
biopuces, biocapteurs			1		1			1			1								1				1	
architecture électrique				1										1										
architecture électronique, informatique répartie et multiplexage				1				1																
compatibilité électromagnétique				1																				
Composants électroniques de moyenne puissance					1																			
sûreté des systèmes				1				1		1														
ergonomie de l'IHM								1				1							1	1				
amélioration des performances énergétiques d'ensemble des véhicules					1			1													1		1	
véhicules intelligents et communicants				1				1														1		1
moteurs thermiques					1																		1	
Amélioration du coût et des performances des lanceurs spatiaux				1				1	1												1		1	
outils de la personnalisation de la relation client								1		1			1											
agents intelligents								1																1
offre de produits et de services de grande consommation à base de réalité virtuelle								1				1												
outils de santé à la disposition des consommateurs								1			1					1				1				
design sensoriel, métrologie sensorielle								1			1	1								1				
méthodes de marketing liées à l'utilisation des TIC								1																
systèmes d'organisation et gestion industrielle améliorées								1							1									
<i>formalisation et gestion des règles métiers</i>																								
outils d'aide à la créativité								1				1												
représentation de la perception du consommateur								1				1	1						1					
Simulation, modélisation du comportement humain (dans le poste de travail, face au produit...)								1				1						1						
multi-représentation des objets virtuels								1				1		1										
simulation numérique des procédés					1	1		1							1								1	
représentation et gestion des processus de l'usine numérique					1	1		1	1						1								1	
prototypage rapide								1	1	1					1								1	
supply chain management								1							1									
soutien logistique intégré								1		1					1									

A.2. Les domaines de compétence technologique

A.2.1. Définition et libellés

01 : Production et utilisation de l'énergie électrique

F21 : éclairage

H05B : éclairage électrique

H02J : PRODUCTION, CONVERSION OU DISTRIBUTION DE L'ENERGIE ELECTRIQUE

02 : Composants d'interconnexion

H01R : CONNEXIONS CONDUCTRICES DE L'ELECTRICITE

H05K : CIRCUITS IMPRIMES

03 : Stockage de l'énergie électrique

H01M : conversion directe de l'énergie chimique en énergie électrique (ex. batteries)

G05F : SYSTEMES DE REGULATION DES VARIABLES ELECTRIQUES OU MAGNETIQUES

04 : Supraconducteurs

H01B,F, : conducteurs, isolateurs, diélectriques, aimants, inductance avec supraconductivité

05 : Visualisation

G09G : DISPOSITIONS OU CIRCUITS POUR LA COMMANDE DE L'AFFICHAGE UTILISANT DES MOYENS STATIQUES POUR PRESENTER UNE INFORMATION VARIABLE

H01J : tubes ou lampes à décharge électrique

06 : Mémoires

G11B : ENREGISTREMENT DE L'INFORMATION BASE SUR UN MOUVEMENT RELATIF ENTRE LE SUPPORT D'ENREGISTREMENT ET LE TRANSDUCTEUR

G11C : MEMOIRES STATIQUES

07 : Composants électroniques

H04N : TRANSMISSION D'IMAGES, HAUT-PARLEURS, MICROPHONES....., SYSTEMES STEREOPHONIQUES

H01G, L : CONDENSATEURS, DISPOSITIFS A SEMI-CONDUCTEURS; DISPOSITIFS ELECTRIQUES A L'ETAT SOLIDE NON PREVUS AILLEURS

H03 : CIRCUITS ELECTRONIQUES FONDAMENTAUX

08 : Télécommunications

H04B,H,J,,L,M,Q : TRANSMISSION, RADIODIFFUSION, COMMUNICATION MULTIPLEX, COMMUNICATIONS SECRETES; BROUILLAGE DES COMMUNICATIONS, TRANSMISSION D'INFORMATION NUMERIQUE, COMMUNICATIONS TELEPHONIQUES, SELECTION

H01P,Q : GUIDES D'ONDES; RESONATEURS, LIGNES, ANTENNES

09 : Informatique

G06 : CALCUL; COMPTAGE

G10L : ANALYSE OU SYNTHESE DE LA PAROLE; RECONNAISSANCE DE LA PAROLE

10 : Optique

G02 : OPTIQUE

H01S : DISPOSITIFS UTILISANT L'EMISSION STIMULEE

11 : Analyse-mesure-contrôle

G01B,C,D,F,G,H,J,K,L,M,N,P,R,S,V,W : METROLOGIE (sauf mesure des radiations)

G05B,D : SYSTEMES DE COMMANDE OU DE REGULATION; ELEMENTS FONCTIONNELS DE TELS SYSTEMES; DISPOSITIFS DE CONTROLE

G07 : DISPOSITIFS DE Contrôle

G08B,G : SYSTEMES DE SIGNALISATION OU D'APPEL, SYSTEMES DE COMMANDE DU TRAFIC

12 : Ingénierie médicale

A61B,C,D,F,G,H,J,L,M,N :

DIAGNOSTIC; CHIRURGIE; IDENTIFICATION, TECHNIQUE DENTAIRE, INSTRUMENTS, APPAREILS, OUTILLAGE OU METHODES DE MEDECINE VETERINAIRE, PROTHESES, MOYENS DE TRANSPORT OU ACCESSOIRES POUR MALADES, APPAREILS DE PHYSIOTHERAPIE, RECIPIENTS SPECIALEMENT ADAPTES A DES FINS MEDICALES OU PHARMACEUTIQUES, PROCEDES OU APPAREILS POUR STERILISER DES MATERIAUX , DISPOSITIFS POUR INTRODUIRE DES AGENTS DANS LE CORPS OU LES DEPOSER SUR CELUI-CI, ELECTROTHERAPIE.....

13 : Chimie macromoléculaire

C08B,F,G,H,j,K,L : COMPOSES MACROMOLECULAIRES ORGANIQUES

14 : Biotechnologies : méthodes et procédés de détection

C12Q : PROCEDES DE MESURE, DE RECHERCHE OU D'ANALYSE FAISANT INTERVENIR DES ENZYMES OU DES MICRO-ORGANISMES

15 : Biotechnologies : traitements et thérapeutiques

A01K67 : Elevage ou obtention d'animaux, non prévus ailleurs; Nouvelles races d'animaux

A61K38, 39,48 : Préparations médicinales des peptides, des antigènes ou des anticorps, du matériel génétique, Thérapie génique

C07H19,21 : Nucléosides, mononucléotides, Acides nucléiques

C07K14 : types de peptides, Immunoglobulines, peptides hybrides

C12M,N,P,S : Appareillage pour l'enzymologie ou la microbiologie, Micro-organismes ou enzymes, techniques de mutation ou de génétique, Procédés de fermentation ou procédés utilisant des enzymes pour la synthèse d'un composé chimique, Procédés utilisant des enzymes ou des micro-organismes pour libérer un composé ou une composition préexistants

16 : Traitement des produits agricoles et alimentaires

A21D : TRAITEMENT et CONSERVATION, DE LA FARINE OU DE LA PATE

A23B,C,D,F,G,J,K,L : ALIMENTS OU PRODUITS ALIMENTAIRES ET LEUR TRAITEMENT

17 : Procédés techniques

B01 : PROCEDES OU APPAREILS PHYSIQUES OU CHIMIQUES

18 : Traitements surface

B05C,D : APPAREILLAGES ET PROCEDES POUR L'APPLICATION DE LIQUIDES OU D'AUTRES MATERIAUX FLUIDES AUX SURFACES

B32 : PRODUITS STRATIFIES

C23 : REVETEMENT DE MATERIAUX METALLIQUES

C25 : PROCEDES ELECTROLYTIQUES OU ELECTROPHORETIQUES

19 : Traitements des textiles

D01 : FIBRES OU FILS NATURELS OU ARTIFICIELS; FILATURE

D02 : FILS; FINITION MECANIQUE DES FILS OU CORDES; OURDISSAGE OU DRESSAGE

D03 : TISSAGE

D06B,C,G,H,J,L,M,P,Q : TRAITEMENT DES TEXTILES OU SIMILAIRES

20 : Matériaux -métallurgie

C01 : CHIMIE INORGANIQUE

C03C,B : COMPOSITION CHIMIQUE DES VERRES

C04 : CIMENTS; BETON; PIERRE ARTIFICIELLE; CERAMIQUES; REFRACTAIRES

C21 : METALLURGIE DU FER

C22 : METALLURGIE

B22 : FONDERIE; METALLURGIE DES POUDRES METALLIQUES

B29 : TRAVAIL DES MATIERES PLASTIQUES

21 : Climatisation

F24F: conditionnement de l'air

F25B,C : REFRIGERATION OU REFROIDISSEMENT; SYSTEMES COMBINES DE CHAUFFAGE ET DE REFRIGERATION; SYSTEMES A POMPES A CHALEUR; FABRICATION OU EMMAGASINAGE DE LA GLACE

22 : Environnement-pollution

A62D ; MOYENS CHIMIQUES POUR ETEINDRE LES INCENDIES OU POUR COMBATTRE LES AGENTS CHIMIQUES

C02 : TRAITEMENT DE L'EAU, DES EAUX RESIDUAIRES, DES EAUX OU BOUES D'EGOUT

B09C : REGENERATION DE SOLS POLLUES

23 : Environnement : traitement des déchets

B09B : ELIMINATION DES DECHETS SOLIDES;

F23G,J : INCINERATION DES DECHETS, ENLEVEMENT OU TRAITEMENT DES PRODUITS OU DES RESIDUS DE COMBUSTION; CONDUITS

B03B : SEPARATION DES SOLIDES PAR UTILISATION DE LIQUIDES

24 : Environnement : traitement du bruit

F01N : SILENCIEUX OU DISPOSITIFS D'ECHAPPEMENT POUR "MACHINES" OU MACHINES MOTRICES EN GENERAL; SILENCIEUX OU DISPOSITIFS D'ECHAPPEMENT POUR MOTEURS A COMBUSTION INTERNE

F16F: amortisseurs, moyens pour amortir les vibrations

25 : Moteurs

F02 : MOTEURS A COMBUSTION

26 : Transports terrestres et équipements

B60 : VEHICULES EN GENERAL

27 : Construction off-shore

B63 : NAVIRES OU AUTRES ENGINS FLOTTANTS

28 : Spatial

B64G : ASTRONAUTIQUE; VEHICULES OU EQUIPEMENTS A CET EFFET

29 : Techniques nucléaires

G01T : MESURE DES RADIATIONS NUCLEAIRES OU DES RAYONS X

G21 : PHYSIQUE NUCLEAIRE; TECHNIQUE NUCLEAIRE

H05G,H : TECHNIQUE DES RAYONS X ET DES PLASMAS

30 : BTP : infrastructures

E01 ; E02 ; E03 ; E04 ; E05 ; E06, C10C : CONSTRUCTION DE ROUTES, BATIMENT, HYDRAULIQUE

E21 : FORAGE DU SOL OU DE LA ROCHE; EXPLOITATION MINIERE

A.2.2. La matrice des 119 technologies clés vers les 30 domaines de compétence technologique

Pour des raisons de lisibilité, les domaines de compétence technologique sont repérés par leur numéro tel qu'il figure dans la partie A.2.1.

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30			
microélectronique silicium								1																									
microtechnologies-microsystèmes								1											1														
microélectronique III V								1																									
capteurs intelligents								1		1	1																						
mémoires de masse							1		1																								
composants optoelectroniques et photoniques								1		1									1														
Composants d'interconnexion et d'interface			1					1																			1						
Capteurs de vision ou capteurs d'image								1		1																							
équipements pour salles blanches, robotique								1																									
écrans plats							1		1																								
batteries et gestion de la µ-énergie	1		1																														
objets communicants autonomes									1	1																							
assistants digitaux portables				1					1																								
Technologies logicielles pour les systèmes temps réel ou contraint										1																							
Technologies logicielles de la langue et de la parole										1																							
infrastructures pour réseaux dorsaux haut débit								1		1																							
technologie de boucle locale								1		1																							
Technologies logicielles pour le transport de données								1		1																							
réseau domestique numérique								1		1																							
Technologies logicielles pour la sécurité des réseaux										1																							
intermédiation et intégration de services pour l'Internet du futur																																	
Grands serveurs								1	1	1																							
transmission temps réel de contenus multimédias								1	1	1																							
Technologies logicielles pour la gestion des données et du contenu										1																							
systèmes auteurs pour création de contenu multimedia										1																							
réalité virtuelle et interactive										1																							
Technologies logicielles de l'informatique distribuée										1																							
génie logiciel										1																							
technologie de spécification... de grands systèmes complexes										1																							
mesures et tests de systèmes								1		1																							
Alliages de polymères														1																			
Nanocomposites et renforts nanométriques														1					1		1												
Matériaux pour systèmes avancés				1			1						1																				
Matériaux absorbants de chocs, de vibrations...													1						1		1				1					1			
Matériaux pour procédés en milieux extrêmes																					1										1		
Fibres textiles fonctionnelles																				1													
catalyseurs														1					1		1												
ingénierie et traitement des surfaces																				1													
procédés biologiques et biomimétiques de synthèse de minéraux et polymères													1		1																		
Procédés de mise en oeuvre et de formulation de la matière molle														1																			
élaboration de composés à matrice organique														1						1													
surveillance intelligente de l'élaboration et de la mise en oeuvre des matériaux													1																				
évaluation non destructive de l'endommagement des matériaux et assemblages													1																				
fabrication en petites séries à partir de modèles numériques										1									1		1												
modélisation complète de la transformation des matériaux et intégration dans des bases de données										1	1																						
modélisation moléculaire des polymères										1				1																			
techniques de synthèses et de tests à haut débit													1						1														
Systèmes performants pour enveloppe de bâtiment																															1		
techniques de diagnostic des structures										1	1																						
technologie de déconstruction																			1		1				1								
conception et mise en oeuvre des ouvrages dans une logique de développement durable																																	
ingénierie concourante										1																							
réalité virtuelle augmentée pour la conception architecturale et technique										1																							
gestion de l'air dans les bâtiments																															1		
réduction des bruits																														1	1	1	1
béton à performances optimisées																																1	

	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
matériaux composites pour les routes													1																	1	
technologie de travaux souterrains																										1				1	
off-shore grands fonds																										1				1	
Robotique mobile en milieu hostile									1	1										1								1	1		
stockage de l'énergie			1	1																					1						
pile à combustible				1																											
microturbine				1																	1										
éolien off-shore																														1	
photovoltaïque								1																							
éclairage et visualisation à basse consommation			1																												
supraconducteurs					1		1														1										
<i>piégeage et stockage du CO2</i>																															
Conditionnement / entreposage et stockage des déchets nucléaires à vie radioactive longue																														1	
fluides frigorigènes à haute qualité environnementale																						1									
Stabilisation en vue du stockage et de l'utilisation éocompatibles des déchets ménagers																					1	1	1								
recyclage des matériaux spécifiques												1									1		1								
élimination de métaux lourds dans les boues et effluents																					1	1									
filtration membranaire																		1													
développement de techniques de diagnostic et de traitement des sols																							1	1							
outils de gestion et d'évaluation des risques environnementaux et sanitaires									1																						
ingénierie des protéines											1		1	1																	
transgénèse												1		1																	
détection et analyse des risques pour l'environnement liés aux OGM														1																	
thérapie génique																															
clonage des animaux																															
criblage des molécules actives											1			1																	
greffe d'organes																															
thérapie cellulaire																															
organes bio-artificiels																															
imagerie médicale									1			1																			
chirurgie assistée par ordinateur									1			1																			
miniaturisation des instruments de recherche médicale												1	1																		
traçabilité												1		1	1																
marquage métabolique des aliments												1		1		1															
technologies douces pour la préservation de la qualité des aliments												1																			
biopuces, biocapteurs									1			1		1																	
architecture électrique				1							1																				
architecture électronique, informatique répartie et multiplexage									1	1		1																			
compatibilité électromagnétique										1																					
Composants électroniques de moyenne puissance									1																	1	1		1		
sûreté des systèmes										1	1																				
<i>ergonomie de l'IIHM</i>																															
amélioration des performances énergétiques d'ensemble																															
véhicules intelligents et communicants										1	1																				
moteurs thermiques																															
Amélioration du coût et des performances des lanceurs spatiaux									1	1											1										
outils de la personnalisation de la relation client																															
agents intelligents										1	1																				
offre de produits et de services de grande consommation à base de réalité virtuelle																															
outils de santé à la disposition des consommateurs													1	1		1	1														
design sensoriel, métrologie sensorielle												1	1																		
méthodes de marketing liées à l'utilisation des TIC																															
systèmes d'organisation et gestion industrielle améliorées											1																				
<i>formalisation et gestion des règles métiers</i>																															
outils d'aide à la créativité																															
représentation de la perception du consommateur																															
Simulation, modélisation du comportement humain																															
multi-représentation des objets virtuels																															
simulation numérique des procédés																															
représentation et gestion des processus de fusine numérique																															
prototypage rapide												1	1																		
supply chain management																															
soutien logistique intégré																															

Annexe B

Les tableaux statistiques complets

B.1. Les compétences scientifiques

B.1.1. La France dans les champs de compétence scientifique

Tableau B1.1 : part mondiale de la France dans les champs de compétence scientifique (1995, 1998 et 1998 en base 100 pour 1995)

Champs de compétence scientifique	Part/Monde (%) de la France		
	1998	1995	1998 en base 100 pour 1995
Biologie végétale et animale	4,9	4,9	100
Biotechnologies	5,0	4,7	105
Chimie	5,7	5,3	107
Composants électroniques et électronique	3,9	3,4	113
Génie chimique	4,8	4,4	109
Génie génétique	6,1	5,9	104
Informatique	4,7	4,1	113
Sciences des matériaux	5,3	5,7	92
Mathématiques et algorithmique	5,6	4,7	119
Sciences médicales et chirurgicales	4,5	4,5	101
Biologie moléculaire et cellulaire	6,1	6,0	101
Neurosciences	4,9	4,9	98
Optique et imagerie	6,2	4,9	126
Génie industriel	4,3	3,4	126
Pharmacologie - pharmacie	5,5	5,5	100
Physiologie	4,2	4,3	98
Physique appliquée	4,7	4,1	114
Physico-chimie	6,3	6,0	106
Science et techniques de la terre	5,2	6,0	86
Génie mécanique et de la construction	5,3	4,3	124
Sciences et techniques de l'environnement	4,0	3,8	103
Science et technique nucléaires	4,3	3,0	142
Télécommunications	5,4	5,2	104
Génie aérospatial	4,6	4,6	99
Ensemble des champs	5,3	5,1	104

données ISI (SCI, COMPUMATH), traitements OST

B.1.2. Les grands champs de compétence scientifique

Tableau B1.2 : Répartition régionale (%) par grand champ de compétence scientifique (1996-98)

Régions	Biologie- biotechnologies	Sciences médicales	Chimie	Physique	Sciences pour l'ingénieur	Mathématiques et informatique	Ensemble champs
ILE-DE-FRANCE	32,8	44,2	25,9	37,1	40,3	38,7	37,1
CHAMPAGNE-ARDENNE	0,8	0,6	0,6	0,8	0,5	0,5	0,6
PICARDIE	1,0	0,8	1,2	0,5	1,0	1,6	1,0
HAUTE-NORMANDIE	0,8	1,4	1,8	1,7	0,8	1,8	1,2
CENTRE	2,8	1,8	1,4	1,1	1,7	1,6	1,8
BASSE-NORMANDIE	0,7	0,9	1,8	1,8	0,5	0,9	1,0
BOURGOGNE	1,8	1,2	1,1	1,5	0,9	0,7	1,2
NORD-PAS-DE-CALAIS	2,7	2,9	3,0	3,5	3,3	3,6	3,1
LORRAINE	3,0	2,1	5,5	2,6	3,2	4,1	3,3
ALSACE	4,6	4,7	7,6	3,0	2,4	1,6	3,9
FRANCHE-COMTE	0,6	0,7	1,2	2,1	1,5	1,1	1,2
PAYS DE LA LOIRE	2,9	2,6	3,6	2,3	1,9	2,6	2,6
BRETAGNE	5,4	2,1	2,9	4,8	5,7	4,8	4,5
POITOU-CHARENTES	1,6	0,9	1,7	0,7	1,7	0,8	1,3
AQUITAINE	3,8	4,4	4,7	3,3	2,0	3,8	3,4
MIDI-PYRENEES	5,4	3,5	5,6	4,5	8,2	6,1	5,8
LIMOUSIN	0,6	0,7	1,1	0,8	1,0	0,4	0,8
RHONE-ALPES	8,4	9,5	17,0	17,3	10,9	11,5	11,8
AUVERGNE	2,8	2,1	1,4	0,7	0,8	1,3	1,5
LANGUEDOC-ROUSSILLON	8,8	4,5	5,5	2,5	2,4	2,3	4,5
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	7,7	7,9	5,1	7,2	9,1	9,8	7,9
Total France	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

données ISI (SCI, COMPUMATH), traitements OST

Tableau B1.3 : Répartition régionale (%) par grand champ de compétence scientifique (1993-95)

Régions	Biologie- biotechnologies	Sciences médicales	Chimie	Physique	Sciences pour l'ingénieur	Mathématiques et informatique	Ensemble champs
ILE-DE-FRANCE	34,7	46,3	28,3	42,5	43,5	44,0	40,2
CHAMPAGNE-ARDENNE	0,6	0,5	0,6	0,5	0,2	0,2	0,4
PICARDIE	1,2	0,6	1,1	0,4	0,8	0,8	0,8
HAUTE-NORMANDIE	0,9	1,2	1,4	1,2	1,0	1,3	1,1
CENTRE	2,4	1,7	1,5	1,0	1,9	1,1	1,7
BASSE-NORMANDIE	0,7	0,7	1,6	1,9	0,7	1,1	1,0
BOURGOGNE	2,0	1,1	0,9	1,2	0,8	0,9	1,2
NORD-PAS-DE-CALAIS	2,1	2,7	3,1	3,0	2,4	3,5	2,6
LORRAINE	3,4	2,4	5,3	2,3	2,7	3,2	3,1
ALSACE	4,7	5,1	7,8	2,9	2,6	1,9	4,1
FRANCHE-COMTE	0,5	0,8	0,6	2,2	1,3	0,6	1,0
PAYS DE LA LOIRE	2,4	2,3	4,0	1,5	1,3	1,3	2,0
BRETAGNE	5,0	2,0	2,9	4,6	5,4	4,4	4,2
POITOU-CHARENTES	1,6	0,9	1,5	0,7	2,0	0,7	1,4
AQUITAINE	3,7	4,3	5,2	3,2	2,5	3,7	3,6
MIDI-PYRENEES	5,6	3,0	5,4	4,3	7,1	5,0	5,4
LIMOUSIN	0,4	0,6	0,7	0,9	1,7	0,4	0,9
RHONE-ALPES	8,3	9,2	16,5	16,3	11,8	12,0	11,8
AUVERGNE	3,0	2,1	1,6	0,4	0,8	1,2	1,5
LANGUEDOC-ROUSSILLON	8,0	4,6	5,1	2,6	2,0	2,6	4,2
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	7,9	7,7	4,7	6,5	7,6	9,9	7,4
Total France	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0
<i>données ISI (SCI, COMPUMATH-1), traitements OST</i>							

B.1.3. Le nombre de publications scientifiques par champs de compétence scientifique

Tableau B1.4 : Nombre de publications scientifiques régionales pour la période 1993-1995

Régions	biologie		composants				génie génétique	Informatique	sciences des matériaux	mathématiques et algorithmique	sciences médicales et chirurgicales	biologie moléculaire et cellulaire	neuro- sciences
	végétale et animale	biotech.	chimie	électroniques et électronique	génie chimique								
ILE-DE-FRANCE	480	318	2 324	305	382	960	86	722	545	2 490	3 460	1 022	
CHAMPAGNE-ARDENNE	20	9	86	2	1	13	1	17	1	49	38	5	
PICARDIE	24	38	50	5	18	5	2	35	6	40	25	10	
HAUTE-NORMANDIE	23	16	145	2	19	7	2	24	16	70	62	32	
CENTRE	64	19	123	2	19	60	2	40	14	76	163	35	
BASSE-NORMANDIE	28	5	186	3	10	9	4	41	5	41	51	23	
BOURGOGNE	85	32	94	2	5	6	1	30	18	37	106	12	
NORD-PAS-DE-CALAIS	27	28	169	29	56	41	6	83	47	195	216	51	
LORRAINE	87	59	240	15	118	20	6	132	43	131	130	34	
ALSACE	74	51	591	4	193	115	4	83	21	111	522	157	
FRANCHE-COMTE	14	10	33	9	2	7	1	30	10	61	27	15	
PAYS DE LA LOIRE	82	31	305	5	61	24	2	95	18	143	128	40	
BRETAGNE	145	39	324	93	15	60	11	78	39	99	162	29	
POITOU-CHARENTES	36	8	102	1	21	20	1	46	10	55	56	19	
AQUITAINE	77	41	327	11	73	58	7	165	46	168	227	171	
MIDI-PYRENEES	114	74	466	50	93	78	8	100	71	128	383	54	
LIMOUSIN	12	2	23	17	5	2	0	38	8	37	37	13	
RHONE-ALPES	92	104	851	102	312	101	31	456	109	419	797	240	
AUVERGNE	170	16	126	2	38	48	2	15	18	59	107	24	
LANGUEDOC-ROUSSILLON	225	77	325	22	107	102	5	102	33	150	393	114	
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	135	52	372	35	61	114	27	130	82	377	644	217	
Total France	2 036	1 031	7 272	719	1 612	1 855	209	2 466	1 162	4 960	7 749	2 316	

données ISI (SCI, COMPUMATH), traitements OST

Tableau B1.4 (suite) : Nombre de publications scientifiques régionales pour la période 1993-1995

Régions	optique et imagerie	génie industriel	pharmacologie - pharmacie	physiologie	physique appliquée	physico-chimie	science et techniques de la terre	génie mécanique et de la construction	sciences et techniques de l'environnement	science et technique nucléaires	télécom.	génie aérospatial	Total
ILE-DE-FRANCE	398	52	2 153	533	709	1 400	282	209	254	86	74	85	19 330
CHAMPAGNE-ARDENNE	1	1	23	5	15	18	1	0	0	0	0	0	305
PICARDIE	1	6	16	12	14	11	0	3	4	0	0	1	325
HAUTE-NORMANDIE	16	2	52	9	18	22	3	13	7	1	0	3	565
CENTRE	3	5	74	24	27	40	44	3	21	3	1	2	863
BASSE-NORMANDIE	5	0	25	5	73	39	5	0	7	6	0	0	568
BOURGOGNE	15	0	44	27	6	46	6	2	10	5	0	2	590
NORD-PAS-DE-CALAIS	24	8	145	16	57	101	15	17	16	0	3	2	1 354
LORRAINE	11	9	114	35	37	116	39	29	47	0	1	0	1 454
ALSACE	22	3	280	64	40	130	36	21	22	7	4	2	2 556
FRANCHE-COMTE	37	2	40	3	22	31	5	15	1	3	0	2	380
PAYS DE LA LOIRE	7	5	108	29	30	67	6	15	21	0	3	0	1 226
BRETAGNE	78	5	82	36	52	60	54	7	98	0	19	1	1 588
POITOU-CHARENTES	4	9	34	12	20	13	4	22	41	1	1	4	542
AQUITAINE	14	4	108	51	59	159	30	21	50	2	5	2	1 877
MIDI-PYRENEES	29	12	200	34	85	165	30	26	71	2	17	22	2 311
LIMOUSIN	15	1	34	3	13	9	0	0	7	0	14	0	290
RHONE-ALPES	71	21	386	117	391	638	58	125	124	29	10	3	5 588
AUVERGNE	2	2	62	58	13	11	15	2	13	2	0	0	806
LANGUEDOC-ROUSSILLON	12	3	234	66	48	125	40	10	121	2	1	0	2 316
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	83	13	319	83	97	143	45	64	150	11	12	14	3 279
Total France	847	162	4 559	1 224	1 830	3 345	726	607	1 122	161	167	144	48 284

données ISI (SCI, COMPUMATH), traitements OST

Tableau B1.5 : Nombre de publications scientifiques régionales pour la période 1996-1998

Régions	biologie végétale et animale		composants				génie génétique	Informatique	sciences des matériaux	mathématiques et algorithmique	sciences médicales et chirurgicales	biologie moléculaire et cellulaire	neuro sciences
	biotech.	chimie	électroniques et électronique	génie chimique	chimie								
ILE-DE-FRANCE	411	464	2 449	308	422	896	445	566	726	2 346	3 402	860	
CHAMPAGNE-ARDENNE	25	18	81	3	5	8	6	15	9	44	64	3	
PICARDIE	25	39	54	7	27	8	21	37	26	65	34	9	
HAUTE-NORMANDIE	12	18	156	4	40	10	22	28	31	68	76	42	
CENTRE	79	33	135	5	22	71	17	29	32	66	160	38	
BASSE-NORMANDIE	23	10	175	3	12	6	17	56	9	54	50	32	
BOURGOGNE	72	36	126	5	8	9	6	29	15	61	127	10	
NORD-PAS-DE-CALAIS	35	42	229	53	46	51	40	84	71	183	266	47	
LORRAINE	80	60	238	13	132	22	53	151	67	104	137	31	
ALSACE	47	56	757	5	178	156	19	91	29	134	521	158	
FRANCHE-COMTE	18	12	33	16	33	6	12	31	22	54	24	9	
PAYS DE LA LOIRE	87	66	273	13	82	27	34	73	44	152	145	31	
BRETAGNE	160	68	358	77	21	67	67	73	72	88	188	17	
POITOU-CHARENTES	34	16	144	2	26	11	6	42	18	47	53	20	
AQUITAINE	73	54	311	21	89	60	45	125	68	160	255	169	
MIDI-PYRENEES	111	98	478	62	110	73	63	113	123	138	468	65	
LIMOUSIN	10	11	24	23	15	8	7	49	5	38	52	18	
RHONE-ALPES	80	135	947	127	360	139	187	467	142	388	866	217	
AUVERGNE	149	22	106	1	43	31	11	18	30	46	103	31	
LANGUEDOC-ROUSSILLON	240	112	378	22	147	137	26	95	43	148	428	114	
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	110	99	403	51	93	131	148	125	134	372	674	242	
Total France	1 899	1 470	7 867	823	1 914	1 932	1 259	2 301	1 724	4 794	8 124	2 164	

données ISI (SCI, COMPUMATH), traitements OST

Tableau B1.5 (suite) : Nombre de publications scientifiques régionales pour la période 1996-1998

Régions	optique et imagerie	génie industriel	pharmacologie - pharmacie	physiologie	physique appliquée	physico- chimie	science et techniques de la terre	génie mécanique et de la construction	sciences et techniques de l'environnement	science et technique nucléaires	télécom.	génie aérospatial	Total
ILE-DE-FRANCE	443	95	1 962	465	626	1 318	344	237	286	114	52	76	19 312
CHAMPAGNE-ARDENNE	7	4	28	6	22	23	2	4	5	1	0	1	383
PICARDIE	2	14	30	9	16	13	3	6	4	0	1		451
HAUTE-NORMANDIE	30	4	51	14	32	23	2	14	8	1	0	2	686
CENTRE	2	7	70	28	37	43	47	5	25	3	2	1	956
BASSE-NORMANDIE	4	1	22	5	61	74	1	1	8	4	1	1	628
BOURGOGNE	32	0	45	22	13	30	9	3	8	4	3	1	675
NORD-PAS-DE-CALAIS	30	13	138	25	92	108	19	32	35		5	4	1 647
LORRAINE	14	19	93	31	43	147	39	48	51	4	3	0	1 580
ALSACE	27	4	184	46	48	136	40	20	25	10	2	3	2 697
FRANCHE-COMTE	34	4	36	4	40	37	2	15	6	1	5	1	456
PAYS DE LA LOIRE	25	13	113	35	44	85	7	17	28	1	6	1	1 400
BRETAGNE	103	8	106	38	54	71	62	9	103	0	28	2	1 841
POITOU-CHARENTES	1	11	31	13	27	21	4	30	48	1	1	4	609
AQUITAINE	26	7	120	43	60	155	20	23	65	1	2	2	1 953
MIDI-PYRENEES	22	33	219	31	118	188	53	42	60	4	16	20	2 709
LIMOUSIN	13	0	50	2	13	14	0	2	10	1	6		369
RHONE-ALPES	96	46	368	124	443	714	75	141	136	29	2	5	6 234
AUVERGNE	8	2	55	52	17	18	17	11	19	2	1	0	792
LANGUEDOC-ROUSSILLON	11	10	204	53	57	121	48	8	145	7	1	0	2 557
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	126	23	272	71	111	144	56	71	139	29	18	12	3 653
Total France	1 058	320	4 216	1 121	1 980	3 485	854	741	1 254	217	156	133	51 807

données ISI (SCI, COMPUMATH), traitements OST

B.2. Les compétences technologiques

B.2.1 La France dans les domaines de compétence technologique

Tableau B1.6 : part mondiale de la France dans les domaines de compétence technologique (1995, 1998 et 1998 en base 100 pour 1995)

Domaines de compétence technologique	Part/Monde (%) de la France		
	1998	1995	1998 en base 100 pour 1995
Production et utilisation de l'énergie électrique	7,4	10,0	74
Composants d'interconnexion et d'interface	6,6	10,1	65
Stockage de l'énergie électrique	4,0	6,1	66
Supraconducteurs	7,2	9,0	80
Visualisation	4,6	4,2	110
Mémoires	2,8	3,6	79
Composants électroniques	4,8	6,1	79
Télécommunications	5,9	8,9	66
Informatique	4,9	6,6	74
Optique	6,3	7,6	83
Analyse-mesure-contrôle	6,4	8,8	74
Ingénierie médicale	4,9	6,4	77
Chimie macromoléculaire	4,4	3,8	117
Biotechnologies : méthodes et procédés de détection	4,5	5,5	82
Biotechnologies : traitement et thérapeutiques	3,8	4,9	78
Traitement des produits agricoles et alimentaires	6,1	7,3	83
Procédés techniques	6,8	6,9	99
Traitements de surface	4,5	5,9	76
Textiles et traitements	5,0	5,9	86
Matériaux-métallurgie	7,3	8,1	91
Climatisation	6,5	6,2	105
Environnement-pollution	6,8	6,5	104
Environnement : traitement des déchets	8,0	8,2	98
Environnement : traitement du bruit	11,7	10,4	113
Moteurs thermiques	7,4	7,3	101
Transports terrestres et équipements	10,6	13,3	80
Construction off-shore	7,7	10,6	73
Spatial	17,5	24,6	71
Techniques nucléaires	12,3	13,0	94
BTP-infrastructures	8,2	10,0	82
Ensemble des domaines	6,0	7,4	81

données INPI et OEB, traitements OST

B.2.2. Les grands domaines de compétence technologique

Tableau B1.7 : Répartition régionale (%) par grand domaine de compétence technologique (1996-98)

Régions	Electronique- informatique	Instrumentation	Chimie- matériaux	Biotechnologies	Procédés	Transports- équipement- spatial	BTP	Ensemble domaines
ILE-DE-FRANCE	48,2	44,5	23,0	48,2	37,7	35,7	32,2	42,0
CHAMPAGNE-ARDENNE	1,2	0,5	1,2	0,4	1,5	1,0	1,7	1,2
PICARDIE	1,2	0,7	5,2	1,0	3,4	1,7	4,2	2,3
HAUTE-NORMANDIE	1,3	1,0	7,0	0,3	2,0	5,0	2,7	2,5
CENTRE	2,6	2,1	1,7	2,2	4,1	2,7	2,7	2,9
BASSE-NORMANDIE	1,4	1,2	0,3	0,6	0,9	1,0	1,1	1,1
BOURGOGNE	2,9	1,9	1,7	0,4	3,0	2,8	2,1	2,5
NORD-PAS-DE-CALAIS	0,7	2,6	5,8	3,1	3,5	0,7	2,5	2,4
LORRAINE	2,6	1,7	2,7	0,6	2,5	1,2	6,4	2,4
ALSACE	1,2	1,4	8,8	8,0	2,6	0,8	4,1	2,9
FRANCHE-COMTE	1,6	1,2	0,5	0,0	0,9	1,8	3,0	1,3
PAYS DE LA LOIRE	1,3	1,8	0,8	1,0	3,8	2,2	4,2	2,2
BRETAGNE	3,0	2,5	0,9	2,1	2,3	2,6	2,9	2,5
POITOU-CHARENTES	1,7	1,3	0,7	0,1	1,3	2,7	0,9	1,5
AQUITAINE	2,2	2,9	3,6	1,0	3,6	1,4	3,6	2,7
MIDI-PYRENEES	2,8	2,9	1,7	3,8	2,6	10,9	2,9	3,9
LIMOUSIN	0,5	0,3	0,2	0,0	0,5	0,1	0,1	0,4
RHONE-ALPES	16,7	18,8	26,7	17,6	13,9	5,8	15,3	16,4
AUVERGNE	0,5	0,9	2,9	2,0	1,1	2,8	1,0	1,4
LANGUEDOC-ROUSSILLON	1,3	2,0	1,2	3,9	3,1	0,0	1,1	1,9
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	5,1	7,5	3,3	3,4	5,4	17,1	5,2	7,0
Total France	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

données INPI et OEB, traitements OST

Tableau B1.8 : Répartition régionale (%) par grand domaine de compétence technologique (1993-95)

Régions	Electronique- informatique	Instrumentation	Chimie- matériaux	Biotechnologies	Procédés	Transports- équipement- spatial	BTP	Ensemble domaines
ILE-DE-FRANCE	45,6	48,5	23,0	53,5	40,6	42,2	31,1	43,6
CHAMPAGNE-ARDENNE	1,4	0,6	0,9	1,1	0,8	0,4	1,6	0,9
PICARDIE	0,7	1,3	4,7	0,4	3,2	3,4	4,4	2,2
HAUTE-NORMANDIE	1,2	0,6	4,1	0,2	1,8	2,6	1,3	1,7
CENTRE	1,3	1,4	1,6	1,5	3,5	2,4	2,6	2,1
BASSE-NORMANDIE	1,8	2,4	1,0	0,3	0,6	1,5	0,9	1,4
BOURGOGNE	2,0	2,7	1,3	0,4	2,0	0,5	2,6	1,8
NORD-PAS-DE-CALAIS	0,6	2,0	4,4	2,7	4,7	0,7	4,8	2,5
LORRAINE	1,9	1,1	3,0	1,1	2,9	0,9	3,7	2,1
ALSACE	2,1	1,9	8,5	8,8	3,6	1,8	5,0	3,6
FRANCHE-COMTE	1,0	1,1	0,5	0,0	1,2	1,0	3,4	1,0
PAYS DE LA LOIRE	1,7	1,7	1,1	0,8	3,6	1,0	3,7	2,0
BRETAGNE	2,8	4,1	0,9	1,1	3,6	3,2	2,7	2,9
POITOU-CHARENTES	0,6	0,7	0,9	0,9	1,6	3,1	1,3	1,4
AQUITAINE	0,8	2,4	4,8	2,2	1,4	7,6	3,0	2,9
MIDI-PYRENEES	1,4	1,8	1,8	2,3	3,5	8,2	4,2	3,2
LIMOUSIN	0,3	0,7	0,5	0,1	0,5	0,1	0,5	0,4
RHONE-ALPES	14,4	15,8	30,3	14,1	12,3	4,2	11,9	15,1
AUVERGNE	0,6	0,5	1,5	1,2	0,6	2,7	2,6	1,1
LANGUEDOC-ROUSSILLON	0,5	2,2	1,8	2,7	2,2	0,5	1,4	1,4
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	5,9	6,4	3,3	4,4	5,6	11,7	6,9	6,4
Total France	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

données INPI et OEB, traitements OST

B2.3. Le nombre de brevets européens par domaine de compétence technologique

Tableau B1.9 : Nombre de brevets européens régionaux pour la période 1993-1995

Régions	Production et utilisation de l'énergie électrique	Composants d'interconnexion et d'interface	Stockage de l'énergie électrique	Supra-conducteurs	Visualisation	Mémoires	Composants électroniques	Télécom.	Informatique	Optique
ILE-DE-FRANCE	98	165	37	53	47	85	461	423	339	265
CHAMPAGNE-ARDENNE	1	20	0	4	1	1	0	13	1	1
PICARDIE	5	5	0	2	0	1	1	2	1	2
HAUTE-NORMANDIE	12	9	0	2	0	1	3	4	3	1
CENTRE	2	6	1	3	1	1	24	4	13	3
BASSE-NORMANDIE	13	1	0	1	5	2	10	7	7	0
BOURGOGNE	7	8	1	6	7	0	6	2	3	1
NORD-PAS-DE-CALAIS	5	0	1	2	0	2	0	2	3	2
LORRAINE	6	2	3	6	1	7	7	11	8	2
ALSACE	7	9	1	1	0	4	43	19	12	1
FRANCHE-COMTE	1	12	0	4	0	1	2	1	9	9
PAYS DE LA LOIRE	3	38	0	1	0	2	9	5	3	2
BRETAGNE	2	8	1	1	2	5	25	67	16	40
POITOU-CHARENTES	4	3	3	1	1	0	3	2	0	0
AQUITAINE	5	5	8	1	1	0	7	5	6	6
MIDI-PYRENEES	4	10	4	0	0	2	13	29	11	2
LIMOUSIN	3	3	0	0	0	0	1	3	0	2
RHONE-ALPES	37	56	24	32	20	32	138	34	61	30
AUVERGNE	1	6	0	4	0	0	2	2	2	1
LANGUEDOC-ROUSSILLON	2	3	0	2	0	0	5	2	3	3
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	12	25	2	7	7	11	33	62	50	7
Total France	228	392	85	134	94	155	791	696	549	379

données INPI et OEB, traitements OST

Tableau B1.9 (suite 1) : Nombre de brevets européens régionaux pour la période 1993-1995

Régions	Analyse-mesure- contrôle	Ingénierie médicale	Chimie macromoléculaire	Biotech. : méthodes- procédés de détection	Biotech. : traitements- thérapeutiques	Traitement produits agricoles et alimentaires	Procédés techniques	Traitements de surface	Textiles et traitements	Matériaux métallurgie
ILE-DE-FRANCE	725	221	111	164	61	36	210	104	14	258
CHAMPAGNE-ARDENNE	8	11	2	2	2	0	6	7	1	14
PICARDIE	18	8	22	2	0	15	8	13	6	35
HAUTE-NORMANDIE	14	8	30	0	0	3	8	9	3	19
CENTRE	30	12	4	7	1	7	10	6	2	21
BASSE-NORMANDIE	26	12	2	2	0	4	4	2	3	7
BOURGOGNE	22	32	2	2	0	2	7	10	1	22
NORD-PAS-DE-CALAIS	27	31	17	15	1	21	9	26	6	40
LORRAINE	33	9	5	1	2	2	14	18	2	55
ALSACE	38	31	20	26	10	11	13	12	26	18
FRANCHE-COMTE	16	6	1	0	0	2	0	4	0	9
PAYS DE LA LOIRE	19	19	2	3	1	7	11	8	1	19
BRETAGNE	32	20	3	4	1	7	9	6	0	15
POITOU-CHARENTES	14	14	2	4	1	2	5	4	1	13
AQUITAINE	24	28	22	8	2	2	14	13	4	51
MIDI-PYRENEES	38	22	11	14	1	4	16	3	1	13
LIMOUSIN	7	13	2	1	0	1	2	1	0	7
RHONE-ALPES	208	143	97	41	17	16	69	50	68	147
AUVERGNE	12	7	3	6	1	4	3	3	1	29
LANGUEDOC-ROUSSILLON	33	22	5	10	2	3	12	4	3	16
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	92	51	20	19	3	12	18	8	0	41
Total France	1 437	721	385	331	106	162	447	309	141	847
<i>données INPI et OEB, traitements OST</i>										

Tableau B1.9 (suite 2) : Nombre de brevets européens régionaux pour la période 1993-1995

Régions	Climatisation	Environ.-pollution	Environ. : traitement déchets	Environ. : traitement bruit	Moteurs	Transports terrestres-équipements	Construction off-shore	Spatial	Techniques nucléaires	BTP-infrastructures	Total
ILE-DE-FRANCE	27	46	28	55	108	386	26	9	66	263	4 904
CHAMPAGNE-ARDENNE	0	0	1	1	2	7	0	0	0	14	118
PICARDIE	0	0	1	6	8	38	1	1	4	37	242
HAUTE-NORMANDIE	3	0	0	0	12	16	2	0	0	11	170
CENTRE	0	4	0	16	2	59	1	0	2	22	262
BASSE-NORMANDIE	0	0	0	1	1	21	3	0	9	8	147
BOURGOGNE	1	4	0	4	0	18	0	0	7	22	195
NORD-PAS-DE-CALAIS	0	3	3	3	1	13	1	0	2	40	274
LORRAINE	3	4	1	1	2	20	0	0	1	31	257
ALSACE	2	4	2	2	1	24	1	1	1	42	381
FRANCHE-COMTE	0	0	0	7	0	35	0	0	1	29	150
PAYS DE LA LOIRE	5	1	3	2	0	13	2	0	4	31	211
BRETAGNE	3	4	2	5	1	12	8	0	1	23	324
POITOU-CHARENTES	2	1	1	3	1	40	5	0	0	11	139
AQUITAINE	0	2	0	0	2	8	2	8	4	25	261
MIDI-PYRENEES	1	6	3	7	17	17	3	5	1	36	293
LIMOUSIN	0	1	0	1	0	3	0	0	0	4	55
RHONE-ALPES	8	11	10	5	15	31	3	0	31	101	1 538
AUVERGNE	0	1	0	0	2	59	2	0	0	22	172
LANGUEDOC-ROUSSILLON	2	6	0	0	0	4	1	0	4	12	159
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	0	8	9	5	5	19	16	7	15	59	621
Total France	56	105	63	122	180	843	74	32	152	846	10 882
<i>données INPI et OEB, traitements OST</i>											

Tableau B1.10 : Nombre de brevets européens régionaux pour la période 1996-1998

Régions	Production et utilisation de l'énergie électrique	Composants d'interconnexion et d'interface	Stockage de l'énergie électrique	Supra-conducteurs	Visualisation	Mémoires	Composants électroniques	Télécom	Informatique	Optique
ILE-DE-FRANCE	123	132	40	48	71	89	490	600	325	295
CHAMPAGNE-ARDENNE	2	9	0	9	0	1	3	3	2	1
PICARDIE	5	3	1	7	0	0	4	6	3	3
HAUTE-NORMANDIE	6	11	1	5	1	0	0	3	5	1
CENTRE	8	13	1	4	5	1	34	5	27	7
BASSE-NORMANDIE	12	4	0	1	3	3	8	5	9	2
BOURGOGNE	7	12	0	9	18	0	2	4	9	3
NORD-PAS-DE-CALAIS	2	1	1	3	1	0	2	5	3	8
LORRAINE	12	2	4	5	1	9	5	10	18	5
ALSACE	2	9	1	2	0	1	17	21	4	3
FRANCHE-COMTE	3	16	0	5	0	0	5	8	21	8
PAYS DE LA LOIRE	2	21	0	1	0	1	12	7	6	5
BRETAGNE	6	3	1	0	2	6	45	81	22	24
POITOU-CHARENTES	3	2	12	0	0	0	5	2	0	1
AQUITAINE	4	1	15	0	1	1	5	3	2	6
MIDI-PYRENEES	9	17	3	2	3	1	28	36	16	7
LIMOUSIN	4	9	0	0	0	0	1	1	1	0
RHONE-ALPES	30	67	12	32	36	33	183	74	74	58
AUVERGNE	3	0	0	5	0	0	2	0	2	2
LANGUEDOC-ROUSSILLON	1	0	1	0	11	2	9	2	10	2
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	8	15	1	6	7	7	38	87	68	15
Total France	252	346	95	142	160	154	897	961	623	457

données INPI et OEB, traitements OST

Tableau B1.10 (suite 1) : Nombre de brevets européens régionaux pour la période 1996-1998

Régions	Analyse-mesure contrôle	Ingénierie médicale	Chimie macromoléculaire	Biotech. : méthodes procédés de détection	Biotech. : traitements- thérapeutiques	Traitement produits agricoles et Procédés techniques alimentaires	Traitements de surface	Textiles et traitements	Matériaux métallurgie	
ILE-DE-FRANCE	736	273	157	235	94	50	275	86	12	350
CHAMPAGNE-ARDENNE	12	8	5	4	0	3	7	5	3	12
PICARDIE	19	9	33	6	2	21	13	13	7	52
HAUTE-NORMANDIE	7	21	70	2	1	3	17	26	9	31
CENTRE	42	14	5	14	3	6	11	13	3	22
BASSE-NORMANDIE	19	11	1	3	1	10	5	2	1	1
BOURGOGNE	30	29	3	2	1	7	12	10	1	37
NORD-PAS-DE-CALAIS	19	44	16	19	5	17	11	9	13	58
LORRAINE	26	13	6	4	1	2	11	27	1	62
ALSACE	38	18	42	44	14	9	16	12	26	18
FRANCHE-COMTE	18	16	2	0	0	1	5	5	1	7
PAYS DE LA LOIRE	19	21	6	5	2	10	17	4	1	10
BRETAGNE	31	16	6	11	4	8	11	6	0	18
POITOU-CHARENTES	14	14	3	1	0	2	5	6	1	9
AQUITAINE	45	32	39	6	1	5	18	20	1	41
MIDI-PYRENEES	93	32	13	25	5	4	14	10	3	14
LIMOUSIN	2	4	0	0	0	2	0	1	0	4
RHONE-ALPES	247	193	134	87	34	21	111	65	59	177
AUVERGNE	5	21	17	10	4	6	2	1	3	37
LANGUEDOC-ROUSSILLON	28	30	11	22	6	4	18	4	1	9
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	125	78	35	21	5	8	33	14	0	39
Total France	1 580	903	601	524	181	198	611	338	146	1 010
<i>données INPI et OEB, traitements OST</i>										

Tableau B1.10 (suite 2) : Nombre de brevets européens régionaux pour la période 1996-1998

Régions	Climatisation	Environ.-pollution	Environ. : traitement déchets	Environ. : traitement bruit	Moteurs	Transports terrestres- équipements	Construction off- shore	Spatial	Techniques nucléaires	BTP-infrastructures	Total
ILE-DE-FRANCE	40	57	23	91	135	438	21	8	67	301	5 668
CHAMPAGNE-ARDENNE	1	2	2	3	5	25	0	0	0	16	140
PICARDIE	2	2	0	8	1	42	2	0	0	40	303
HAUTE-NORMANDIE	0	2	0	2	45	22	1	0	2	25	320
CENTRE	2	2	3	23	11	60	1	0	5	26	372
BASSE-NORMANDIE	0	0	0	0	0	26	1	0	3	11	141
BOURGOGNE	2	10	0	7	2	29	4	1	3	19	272
NORD-PAS-DE-CALAIS	1	2	3	8	1	27	0	0	5	24	309
LORRAINE	3	1	1	3	3	26	1	0	5	60	326
ALSACE	0	2	3	2	1	29	0	0	1	38	373
FRANCHE-COMTE	0	0	0	7	6	40	1	0	1	28	202
PAYS DE LA LOIRE	5	8	1	10	0	38	4	0	5	39	260
BRETAGNE	3	4	0	4	2	13	7	0	2	27	362
POITOU-CHARENTES	2	1	1	3	1	36	6	0	5	9	142
AQUITAINE	1	9	4	1	5	6	0	1	7	34	314
MIDI-PYRENEES	1	5	3	4	22	20	2	10	1	27	428
LIMOUSIN	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	34
RHONE-ALPES	9	24	11	11	27	53	5	1	47	143	2 073
AUVERGNE	0	0	1	5	5	103	0	0	1	9	242
LANGUEDOC-ROUSSILLON	7	9	1	0	0	2	0	0	5	10	209
PROVENCE-ALPES-COTE D'AZUR	6	11	5	6	9	29	23	10	19	48	775
Total France	85	150	63	195	281	1 068	78	30	185	936	13 285
<i>données INPI et OEB, traitements OST</i>											

Annexe C

Compléments méthodologiques sur les publications scientifiques et les brevets européens

C.1. Les publications scientifiques

1 - La bibliométrie sur les publications scientifiques

Les publications dans les journaux scientifiques constituent un des modes de communication principaux pour les scientifiques. Les notices de ces publications sont enregistrées dans de grandes banques de données bibliographiques. L'analyse «bibliométrique» mobilise les ressources de la statistique et de l'analyse des données pour traiter l'information contenue dans ces notices bibliographiques, qui comportent des données de source (journal ; auteurs et leurs affiliations), des textes descriptifs (titre, mots-clés, résumé...), des indications de classement (sur nomenclature d'activités, de brevets, etc.), parfois des relations à d'autres publications (références citées).

L'exploitation de base de ces données comprend l'analyse des volumes de publications, des volumes de citations qu'elles reçoivent (visibilité internationale des recherches), des relations scientifiques à travers les co-signatures d'articles. Les biais des données d'une part, les limites statistiques d'autre part, appellent à la plus grande prudence dans l'interprétation des résultats, qui doit tenir compte des choix méthodologiques adoptés.

2 - La source utilisée : SCI/CMCI-Compumath

La première question est celle des sources, en l'occurrence les grandes bases de données bibliographiques. Le SCI (Science Citation Index, produite par l'ISI, Institute for Scientific Information, Philadelphie) est devenu l'outil de base des bibliomètres et des producteurs d'indicateurs dans le monde ; les particularités et les biais de la base SCI revêtent donc une grande importance puisqu'ils affectent potentiellement l'ensemble des statistiques internationales sur les publications scientifiques. Dans le présent Rapport, nous utilisons les données SCI proprement dit ainsi que celles d'une base ISI complémentaire, de même structure, couvrant plus complètement les mathématiques et l'informatique : CMCI (Compumath).

Le principe du SCI est le dépouillement quasi intégral d'un ensemble de revues sélectionnées, représentant quelques milliers de journaux scientifiques considérés comme étant de bon niveau. La sélection de ces journaux s'appuie notamment sur le nombre de citations reçues par les publications d'un journal, mais n'apporte pas de garantie totale quant à la représentativité de la base : par exemple, l'équilibre entre disciplines ou entre sous-disciplines faiblement interconnectées n'est pas sans arbitraire. Les critiques les plus couramment adressées au SCI concernent les biais en faveur des sciences « dures » d'une part, de la science anglo-américaine d'autre part. L'écrasante majorité des publications répertoriées dans le SCI est en langue anglaise, et cette proportion tend encore à s'accroître. C'est sans doute, dans certains cas particuliers, le résultat d'un biais linguistique des bases de l'ISI, mais c'est aussi et surtout le reflet de la domination d'un modèle international de la science. Dans l'assignation des auteurs à un groupe (institution, pays, etc.), c'est uniquement l'adresse institutionnelle, seule accessible, qui fait foi. Autrement dit, un auteur français en mission à l'étranger et ne mentionnant pas son adresse française ne sera pas compté dans les publications France. Réciproquement, un auteur étranger utilisant une adresse française le sera.

La représentativité du SCI est peu contestée pour les domaines très internationalisés des Sciences physiques ou de la Biologie fondamentale. L'image peut être moins fidèle pour des domaines présentant des caractéristiques comme une forte spécificité nationale, un rôle important des modes de diffusion hors « articles scientifiques », un fort degré d'application - ou encore une taille trop faible. Il en est ainsi de la Recherche médicale qui conserve un certain degré de spécificité nationale. D'autres problèmes viennent limiter la représentativité du SCI, notamment dans les disciplines à cycle court, où la communication se fait autant par voie de colloques que d'articles (informatique), et aussi dans les disciplines où l'activité de publication est restreinte soit pour des raisons de secret militaire ou de secret industriel (proximité de brevets, par exemple en biotechnologie ou électronique). La mutation du marché de la communication scientifique qui accompagne actuellement le développement de l'édition électronique en réseau risque de modifier le statut même du journal et de la publication scientifique et, par conséquent, des indicateurs bibliométriques.

- *les nomenclatures en disciplines et sous-disciplines*

L'ISI assigne chaque journal de la base à une ou plusieurs « spécialités » documentaires (« subject category classes »), que l'OST a réagréé en 8 grandes disciplines académiques. Un journal donné est souvent affecté à plusieurs catégories, voire plusieurs disciplines. Une catégorie complémentaire, multidisciplinaire, regroupe un ensemble hétérogène comprenant à la fois des journaux prestigieux (Nature, Science, PNAS...) et des journaux de vulgarisation à spectre large. Ici, ces journaux, dits « multidisciplinaires » interviennent dans le poids scientifique total, mais ne sont pas particularisés dans les tableaux d'activité par discipline.

Par ailleurs, l'OST a construit une nomenclature expérimentale en 31 sous-disciplines. Ces 31 sous-disciplines ont été définies à partir d'un regroupement de journaux établis sur les citations croisées et complétées par l'affiliation des spécialités ISI les plus proches. **AVERTISSEMENT IMPORTANT** : les titres de ces sous-disciplines ne déterminent en aucun cas un périmètre, mais expriment seulement les composantes majeures du groupe de journaux correspondants. La sous-discipline "biochimie, biologie modéculaire et cellulaire" par exemple, ne recouvre pas l'ensemble des articles traitant de ces thèmes à vocation transversale. De la même manière, la frontière entre "physique générale et nucléaire" et "physique appliquée" est loin d'être nette. Si la classification à base de journaux gère avec une relative précision les domaines bien délimités, elle rencontre d'évidentes limites pour les activités à spectre large, qui exigeraient des méthodes beaucoup plus lourdes de classification au niveau de l'article individuel.

Dans cette étude, une nomenclature en 24 champs de compétence a été utilisée, ces champs étant une agrégation des spécialités ISI se référant le mieux aux disciplines décrivant les technologies clés

- *le principe de comptage*

Sauf mention contraire, les indicateurs publiés dans cette étude sont calculés sur un principe fractionnaire adapté à la macro-analyse, qu'il s'agisse du niveau document (chaque document a un poids égal unitaire, réparti entre les auteurs ; il en va de même pour les sources des citations), ou du niveau journal (la contribution d'un journal versé dans plusieurs spécialités est fractionnée entre ces spécialités).

3. Les indicateurs

Les sources, comme on l'a vu, imposent une certaine prudence. D'autre part, les précautions habituelles s'imposent pour les données portant sur de petites entités, notamment en croisement (petits pays, petites disciplines), sensibles à l'activité d'un petit nombre d'acteurs et susceptibles d'importantes fluctuations, que l'agrégation sur trois ans permet aussi de réduire.

3.1. les indicateurs de production scientifique

La part mondiale, à partir du dénombrement des publications, est le plus simple des indicateurs comparatifs de production. Le simple maintien par les systèmes de recherche des principaux pays scientifiques, de leur part mondiale, peut exiger un effort soutenu, en raison de l'émergence de nouvelles zones (Asie du Sud-Est par exemple).

3.2. les indicateurs de spécialisation

L'indice de spécialisation sectorielle (« l'indice d'activité » des bibliomètres) rapporte le poids d'un pays dans un domaine au poids du pays dans tous les domaines, ou encore le poids de la discipline dans ce pays au poids de la discipline dans le monde. Cet indice de forme probabiliste est l'un de ceux qui permettent d'établir et de comparer le profil par discipline de différents pays. La dispersion de ces indices pour un pays donne une idée de sa stratégie de plus ou moins grande spécialisation globale : investissement réparti ou au contraire stratégie de « créneau », un choix souvent contraint pour les pays de petite taille. La prédominance d'un pays (par exemple les Etats-Unis) tend à peser sur l'amplitude de l'indice de spécialisation correspondant. L'intervalle de variation peut être renormalisé, mais nous avons choisi ici de maintenir cet indicateur dans sa forme originelle la plus lisible.

3.3. les indicateurs de densité

A l'échelle des pays ou des régions, il est intéressant d'éliminer l'effet de taille en rapportant cette production à la population ou au PIB. Les ratios correspondants, et d'autres similaires, rapportés à leur moyenne (internationale ou nationale selon le cas), peuvent être considérés comme des indicateurs de « densité ».

3.4. les indicateurs d'évolution : indices en base 100

L'analyse des évolutions est souvent effectuée en indices (100 pour l'année de référence).

C.2. Les brevets européens

1 - Le brevet européen

1.1. le système européen des brevets

Un dépôt de brevet vaut dans un système national de propriété industrielle : chaque pays possède son propre système de brevets, appelé "système national". Ces systèmes nationaux sont régis par les lois propres à chaque pays. Ainsi des différences importantes peuvent exister entre ces systèmes nationaux, notamment sur les plans juridique, économique ou culturel. Un inventeur peut, bien entendu, protéger son invention ailleurs que dans son propre pays. Dans ce cas, il doit faire une démarche analogue dans chaque pays.

Pour pallier ces difficultés, diverses procédures sont actuellement offertes aux inventeurs voulant protéger leur invention dans plusieurs pays. La "voie européenne" ou le "système du brevet européen" est l'une d'elles.

L'Office européen des brevets (OEB), créé par la Convention de Munich (1973), établit un système unifié de dépôt et de délivrance de brevets pour les pays signataires de cette Convention, appelé "système du brevet européen". Ainsi par une procédure unique de dépôt et de délivrance après examen préliminaire, il est possible d'obtenir un brevet unique produisant dans chaque état désigné par le déposant (un ou plusieurs des 17 Etats ayant ratifié la Convention de Munich) les mêmes effets qu'un brevet national. Il convient de noter qu'après délivrance d'un brevet dans le système européen, ce brevet devient un brevet national dans chacun des pays désignés et donc sur le "grand marché" européen ouvert par les avancées de la construction européenne. Toute demande européenne est automatiquement publiée 18 mois après son "premier dépôt", la délivrance du brevet ne pouvant intervenir qu'ultérieurement. Un ensemble de procédures plus ou moins complexes permet ensuite de suivre la vie du brevet.

Ce système est entré en vigueur en 1978 et a pris son régime de croisière dès le début des années 1980. Aujourd'hui plus de 60 000 brevets font chaque année l'objet d'une demande européenne. Les pays européens comptent pour un peu moins de la moitié du total des demandes : le brevet européen reflète bien le caractère mondialisé de la concurrence sur le grand marché européen.

En outre, ce brevet est d'emblée international, ce qui a deux avantages importants : seuls les brevets ayant, au moins potentiellement, une valeur industrielle, y sont déposés ; par ailleurs, il ne privilégie aucun pays particulier, comme le font obligatoirement les systèmes nationaux ("effet domestique").

Les publications des demandes de brevet européen (EPAT) sont rassemblées dans un fichier établi, pour toute l'Europe, par l'Institut National de la Propriété Industrielle (INPI). Ce fichier décrit environ 800 000 demandes publiées de brevets européens (de 1978 à 1997).

1.2. la procédure PCT

Une autre méthode de demande de dépôt de brevets dans plusieurs pays existe depuis 1978 : c'est la procédure PCT (Patent Corporate Treaty). Cette voie permet à tout déposant, où qu'il soit dans le monde, de déposer une demande de brevet internationale. Dans cette demande de dépôt le déposant doit spécifier les pays dans lesquels le brevet doit être valable.

N ne prenons en compte que les demandes PCT qui désignent au moins un pays européen : elles sont nommées des "EURO-PCT".

Toute demande PCT suit les mêmes règles qu'une demande de brevet nationale ou européenne, elle est notamment publiée 18 mois après son dépôt. Par contre, elle présente de nombreux avantages par rapport aux voies classiques de demandes de dépôts de brevets dans plusieurs pays (une seule démarche, moindre coût, durée de réflexion plus longue...), ce qui explique que cette voie prend de plus en plus d'importance depuis quelques années.

Or, la plupart du temps, les demandes PCT (et EURO-PCT) sont publiées bien avant d'entrer dans une phase nationale ou la phase européenne et sont donc publiées en tant que PCT. Pour caractériser l'activité technologique en Europe par l'indicateur brevet à un moment donné, il est important de mesurer à la fois les demandes européennes de la base EPAT et celles issues de la voie internationale, désignant un pays européen.

L'OST a ainsi construit une nouvelle base de données des brevets européens ("EPAT+"), dans laquelle aux demandes de brevets européens (EPAT), il a ajouté les demandes EURO-PCT non encore publiées dans EPAT.

1.3. les travaux de l'OST sur le brevet européen

1.3.1. l'enrichissement de la base EPAT

a) Addition des EURO PCT

Au fichier EPAT ont été ajoutées les données fournies par l'Office européen des brevets (OEB) concernant les demandes EURO-PCT publiées entre 1985 et 1997 qui ne sont pas encore publiées dans la base EPAT. Coexistent donc dans la base OST (EPAT+) des demandes européennes et des demandes EURO-PCT.

Dès qu'une demande PCT entre en phase européenne, elle se transforme en « demande européenne » (ce qui peut durer jusqu'à 31 mois après le dépôt initial de la demande PCT). Or toute demande PCT est publiée 18 mois après son premier dépôt. Pour éviter des doubles comptes de brevets, l'OST a choisi d'éliminer de sa base les demandes PCT une fois qu'elles sont entrées en phase européenne.

Cette technique implique que le nombre de brevets dans la base OST varie beaucoup les dernières années.

La société Applications statistiques, scientifiques et informatiques (ASSI) a mené les nécessaires travaux d'homogénéisation des deux bases fournies (EPAT et les EURO-PCT) et la mise sous forme de tables sur l'ensemble des données sur la période 1978-1997. En outre, un important travail d'homogénéisation a été réalisé sur les codes postaux des inventeurs et des déposants, ainsi que sur les raisons sociales des déposants "personnes morales".

b) Addition des codes NUTS dans les adresses des inventeurs et des déposants

A partir de tables de correspondance entre codes postaux et codes NUTS (Nomenclature d'unités territoriales standards) fournies par EUROSTAT, l'OST a régionalisé toutes les adresses européennes des inventeurs et des déposants en affectant un code NUTS à chaque enregistrement.

1.3.2. les nomenclatures de brevet

Les documents brevets bénéficient d'une classification technologique très fine, utilisée par tous les pays dans leur système de brevet. Ce système unique de classification, dénommé "Classification Internationale des Brevets" (CIB), est entré en vigueur en 1975. Il s'agit d'une structure hiérarchique à plusieurs niveaux : 8 sections, 118 classes, 620 sous-classes et 66 000 groupes et sous-groupes. C'est un système mixte : les rubriques correspondent tantôt à des principes technologiques, tantôt à des applications, d'où le classement de chaque brevet dans plusieurs rubriques.

Les sections et classes de la CIB ne sont, malheureusement, pas toujours adaptées à l'analyse en termes de stratégies technologiques que visent les travaux bibliométriques : il est donc nécessaire d'effectuer d'autres regroupements, qui permettent de faire le lien avec les catégories utilisées en économie industrielle et dans l'analyse des politiques technologiques.

C'est pourquoi l'OST et l'INPI, en collaboration avec l'Institut Fraunhofer de Karlsruhe (FhG-ISI), ont construit, à partir des 620 sous-classes, une nomenclature "technologique" constituée de 6 domaines et 30 sous-domaines ("nomenclature OST-INPI-FhG-ISI").

Comme définie dans les fiches des domaines de compétence technologique, dans cette étude, une autre agrégation des codes CIB a été utilisée.

Pour faire correspondre les données brevets aux données économiques, et notamment aux données d'enquête de recherche industrielle ou aux données de l'OCDE, la classification technologique n'est pas adéquate. En effet, les entreprises (qui répondent aux diverses enquêtes de RD ou d'innovation) sont classées dans des nomenclatures de secteurs industriels, représentant l'activité principale déclarée par l'entreprise. C'est pourquoi les données brevets ont également été classées dans une nomenclature d'activité industrielle.

La classification utilisée est la "classification ISIC" décrivant les secteurs d'activité industrielle, qui sont plus souvent utilisés dans les études économiques que les domaines technologiques. Cependant, le passage entre une classification technologique et une classification industrielle n'est pas simple (leur nature et leur objectif sont différents).

L'OST n'a pas établi une telle table de passage, mais utilise celle que l'équipe du MERIT lui a fournie. Elle permet de faire la correspondance entre la classification ISIC (révision 2) et la classification CIB (classification technologique) et ainsi de réaliser le passage entre la classification technologique et la classification en secteurs industriels. Dans ce rapport, la nomenclature en secteurs industriels est constituée de 8 secteurs et de 22 sous-secteurs.

2.3.3. la définition de la nationalité du brevet européen

Un brevet est affecté au pays d'adresse de l'inventeur (en général personnelle). L'adresse de l'inventeur donne le pays de localisation du laboratoire où a été effectuée la recherche (ou position inventeur). De plus, chaque brevet possède une seconde "nationalité" : celle du déposant, c'est-à-dire celle de la firme titulaire du brevet (ou position de contrôle). "Nationalité inventeur" et "nationalité déposant" peuvent être confondues. Cette double information permet de construire des indicateurs bi-dimensionnels qui mettent en relation les pays en tant qu'inventeur des brevets et en tant que déposant.

2 - Les indicateurs bibliométriques décrivant les brevets

•• le type de comptage

Tous les indicateurs brevets sont construits sur le principe du "comptage fractionnaire" quel que soit le niveau domaine, pays pour les brevets européen ou américain. Ce comptage attribue à chaque document un poids égal impliquant une contribution fractionnaire des inventeurs ou des déposants multiples.

•• la périodisation

Dans un souci de meilleure fiabilité, les indicateurs standards sont, en général, calculés sur une moyenne de trois années consécutives, repérée par la dernière année, dite année lissée. Ces années correspondent aux années de publications des brevets.

•• la production absolue : le dénombrement et les parts mondiales de brevets

Le nombre absolu de brevets peut difficilement être considéré comme un indicateur de la production technologique en tant que tel, car dépendant directement des systèmes de brevets utilisés. Il est préférable de se fonder sur des valeurs relatives et en premier lieu sur les parts mondiales : on rapporte la production d'un pays à l'ensemble de l'échantillon considéré (Monde, Union européenne ou France) que l'on nomme "part mondiale (Part/Monde)", "part européenne (Part/UE)" ou "part nationale (part/FRA)"

•• l'indice de spécialisation sectorielle

En plus des parts mondiales, il est souvent intéressant de connaître la spécificité d'un pays en technologie. Pour décrire le profil sectoriel d'un pays, on introduit un indicateur de spécialisation sectorielle défini comme le ratio du poids du pays dans un domaine par rapport au poids du pays tous domaines confondus.

Lorsque cet indice est supérieur à l'unité, on dit que le pays est spécialisé dans le domaine puisqu'il a un poids supérieur à sa moyenne mondiale tous domaines confondus.

Pour ce type d'indice, les pays les plus importants comme les Etats-Unis contribuent fortement à définir la norme (la moyenne mondiale) ce qui entraîne pour ces pays une moindre dispersion de l'indice de spécialisation. Cette dispersion, mesurable de diverses manières, permet d'appréhender la stratégie globale d'un pays, polyvalente ou sélective (politique de créneau).

•• les indicateurs d'évolution : indices en base 100

L'analyse des évolutions est souvent effectuée en indices (100 pour l'année de référence).