



Inspection générale des finances

**Inspection générale
de l'administration de l'éducation
nationale et de la recherche**

N°2006-M-016-01

N°2006-82

RAPPORT

sur

la valorisation de la recherche

ANNEXES

Établi par

Maxence LANGLOIS-BERTHELOT
Inspecteur des finances

Jean-Richard CYTERMANN
Inspecteur général de l'administration de
l'éducation nationale et de la recherche

Pierre-Alain de MALLERAY
Inspecteur des finances

Pierre BALME
Inspecteur général de l'administration de
l'éducation nationale et de la recherche

Emmanuel MACRON
Inspecteur des finances

Jean-Loup DUPONT
Inspecteur général de l'administration de
l'éducation nationale et de la recherche

Sous la supervision de
Henri GUILLAUME
Inspecteur général des finances

Christine SZYMANKIEWICZ
Inspecteur général de l'administration de
l'éducation nationale et de la recherche

- JANVIER 2007 -

A N N E X E S

LISTE DES ANNEXES

- ANNEXE I : LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LES ORGANISMES DE RECHERCHE**
- ANNEXE II : CONTRIBUTION DE LA DIRECTION GENERALE DU TRESOR ET DE LA POLITIQUE ECONOMIQUE**
- ANNEXE III : CONTRIBUTION D'OSÉO**
- ANNEXE IV : CONTRIBUTION DU BUREAU D'ECONOMIE THEORIQUE APPLIQUEE (BETA)**
- ANNEXE V : LES STRUCTURES DE VALORISATION DES ETABLISSEMENTS PUBLICS A CARACTERE SCIENTIFIQUE, CULTUREL ET PROFESSIONNEL ET DES ÉCOLES D'INGÉNIEURS**
- ANNEXE VI : METHODOLOGIE EMPLOYEE POUR LES ANALYSES DE SITES**

ANNEXE I

**LE TRANSFERT DE TECHNOLOGIE DANS LES ORGANISMES
DE RECHERCHE**

SOMMAIRE

I.	LE CNRS	2
A.	LA GESTION DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE	2
B.	LA CREATION D'ENTREPRISE	7
II.	LE CEA	10
A.	LA GESTION DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE	10
B.	LA CREATION D'ENTREPRISES	12
III.	L'INRIA	16
A.	LA GESTION DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE	16
B.	LA CREATION D'ENTREPRISES	17
IV.	L'INRA	18
V.	L'INSERM	19

I. LE CNRS

A. La gestion de la propriété intellectuelle

1. Un pilotage quasi-inexistant

Au CNRS, le pilotage de la valorisation de la propriété intellectuelle est très faible, à l'image du pilotage des autres fonctions transversales de l'établissement tel que l'a relevé le rapport de l'inspection générale des finances sur le CNRS¹. Il est vrai que l'instabilité des équipes de direction de l'établissement n'a probablement pas facilité l'émergence d'une véritable politique en matière de propriété intellectuelle et de valorisation. Le projet d'établissement préparé par la direction précédente direction relevait en effet que le CNRS devait « préciser sa politique en matière de brevets et de gestion de la propriété intellectuelle »². La direction de la recherche du ministère, pour sa part, n'a pu obtenir que soit présenté en conseil d'administration de l'établissement un rapport d'activité sur la valorisation au CNRS et sa filiale FIST.

Les systèmes d'informations sont déficients, ce qui fait obstacle à une connaissance précise du portefeuille de propriété intellectuelle et à son suivi dans le temps. Les informations sont éclatées entre plusieurs services³, sans qu'une synthèse en soit faite régulièrement. Pour les brevets en sa possession, le CNRS ne connaît pas systématiquement les pays où la protection est en vigueur, l'existence d'un accord de licence et le nom des copropriétaires du brevet le cas échéant. Pour plus de 300 brevets prioritaires sur les 2 700 du portefeuille, le CNRS ne dispose d'aucune donnée financière, ni en dépense, ni en recette. Pour 360 d'entre eux, le régime exact de propriété (pleine propriété, copropriété et noms des copropriétaires) est inconnu. Le tableau récapitulatif des brevets du CNRS, constitué à la demande de la mission, a exigé plus de deux mois d'un travail difficile, mobilisant plusieurs agents devant compiler certaines données manuellement.

Les intervenants dans la chaîne de valorisation de la propriété intellectuelle sont nombreux, sans que leurs rôles respectifs soient clairement définis⁴. La pertinence du comité d'engagement au niveau national, qui décide de protéger ou non les inventions, est mise en question y compris par l'actuel directeur de la politique industrielle. La multiplication des filtres (trois au total) entre l'inventeur dans le laboratoire et le chargé d'affaire au sein de la filiale FIST chargé de la recherche de partenaires industriels fait obstacle au dialogue nécessaire que doivent entretenir ces deux acteurs pour une valorisation efficace. De fait, sur le terrain, l'éloignement des services chargés de la valorisation de la propriété intellectuelle fait l'objet de critiques constantes de la part des interlocuteurs rencontrés par la mission.

¹ Inspection générale des Finances, *Rapport d'audit sur la gestion du Centre national de la recherche scientifique*, décembre 2003.

² Gérard Mégie et Bernard Larrouturou, *Notre projet pour le CNRS*, 1^{er} mars 2004.

³ L'ex-délégation aux entreprises (DAE), la direction financière, la direction des contrats et des affaires juridiques, et la délégation Paris Michel-Ange (PMA).

⁴ Une invention potentiellement brevetable est d'abord transmise par le chercheur au service partenariat valorisation (SPV) de la délégation territoriale dont il relève, qui l'aide dans la constitution d'un dossier de valorisation. Ce dossier est ensuite transmis à l'échelon central, où il sera instruit par la délégation aux entreprises (DAE), aujourd'hui la direction de la politique industrielle (DPI), ainsi que par la filiale France Innovation Scientifique et Transfert (FIST), qui effectue l'étude de brevetabilité et prépare les dossiers de présentation au comité d'engagement. Ce comité, qui se réunit environ deux fois par mois, décide ou non d'engager la procédure de dépôt de brevet. Si le brevet est déposé, la recherche de partenaires industriels est confiée à FIST, qui a mandat pour négocier les éventuels contrats de licences. Ces contrats sont également partiellement instruits, sans que cette procédure soit formalisée, par la délégation de Paris Michel-Ange (PMA) qui vérifie notamment les clauses de confidentialité et la compatibilité des contrats de licences avec les éventuelles clauses de copropriété des brevets.

2. FIST : une filiale de valorisation peu performante

En ce qui concerne la filiale FIST, responsable de l'essentiel de la valorisation de la propriété intellectuelle et employant aujourd'hui 42 agents, rien n'assure qu'elle remplisse sa mission de façon performante. Sa rémunération par le CNRS n'est pas assise sur les montants de redevances engendrées par les licences, comme c'est le cas pour les filiales de l'INRA et de l'INSERM (cf. encadrés ci-dessus), mais sur un prix forfaitaire par prestation effectuée (1 200 € par jour pour les prestations prises en charge par les chargés d'affaire, dix jours étant nécessaires en moyenne pour traiter un dossier⁵). Les objectifs assignés aux équipes consistent en des montants annuels de facturation à atteindre, c'est-à-dire en un nombre de dossiers à traiter par année, ainsi qu'en un nombre annuel de contrats de licence à conclure, ce dernier n'étant pas décliné par champ technologique ou par discipline scientifique.

La recherche de partenaires industriels par FIST donne des résultats relativement faibles si on les compare à ceux obtenus par les offices de transfert de technologie d'universités américaines. En effet, les statistiques ci-dessous, établies à la demande de la mission, montrent que FIST dispose d'une « part de marché » réduite dans son activité de courtage de licences auprès de partenaires industriels. Cette dernière ne s'élève qu'à environ 5-6% du total des accords de licences conclus en 2004 et 2005, les autres accords provenant d'autres sources de contacts entre l'établissement et le partenaire industriel. Une enquête analogue menée par l'AUTM auprès de six universités américaines en 1999 fournit un résultat plus de trois fois supérieur pour les accords de licences résultant des efforts de marketing des offices de transfert :

Tableau 1 : Origine des contacts ayant permis la conclusion des accords de licence

	CNRS 2005	CNRS deux premiers trimestres 2006	6 universités américaines
Chercheur/contact avec le laboratoire	80%	50%	63%
Création de société	10%	25%	
Recherche de partenaires par l'office de transfert	6%	5%	19%
Portail Internet/contact spontané de la part du partenaire	2%	2%	7%
Autres	2%	18%	7%
Total	100%	100%	100%

Sources : FIST pour les données CNRS ; pour les données américaines : Jansen and Dillon, *Where do the leads come from ? Source data from six institutions*, Journal of the Association of University Technology Managers 11, 1999.

Sur le fond, les directives fixées par le CNRS pour la politique de protection de la propriété intellectuelle laissent une grande latitude aux laboratoires. Leur action n'est encadrée qu'en matière de recherche collaborative, par les contrats-cadres conclus au niveau national par le CNRS avec certains partenaires industriels ainsi que par les directives diffusées par la direction générale, résumées dans une note de 2002⁶. Partant du constat que sur dix ans, la propriété issue de ces collaborations a fréquemment été laissée à l'industriel seul, au détriment des intérêts du CNRS, la direction générale pose dans cette note la règle que « *les résultats issus de la recherche en collaboration de laboratoires du CNRS avec des entreprises sont désormais la propriété conjointe du CNRS et des partenaires industriels concernés* ». Contestable dans son principe (cf. *infra*), cette orientation ne peut être appliquée avec rigueur sur le terrain : plusieurs contrats-cadres toujours en vigueur prévoient la pleine propriété des découvertes pour le partenaire industriel⁷.

⁵ Convention du 17 avril 2002 entre FIST et le CNRS.

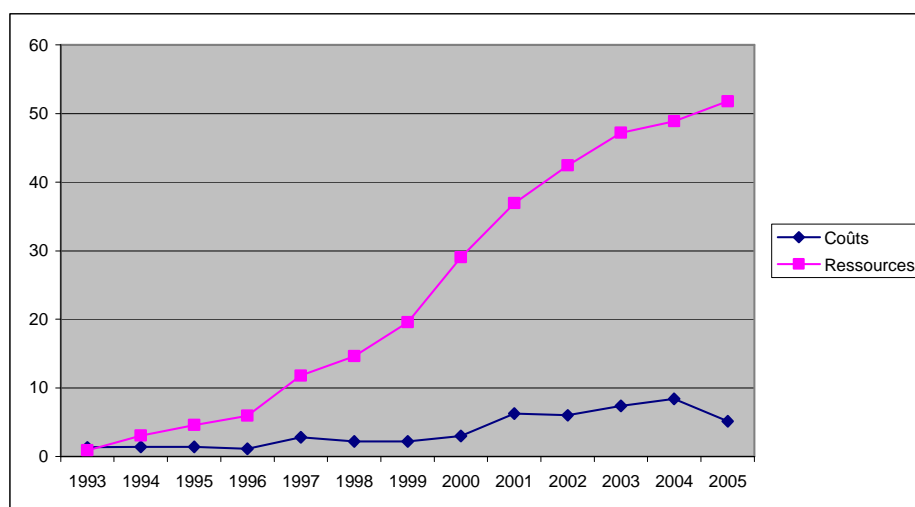
⁶ Délégation aux entreprises du CNRS, *La politique du CNRS en matière de propriété intellectuelle*, décembre 2002.

⁷ Dans une étude sur échantillon effectuée par la mission à la délégation régionale n°4 du CNRS de Gif-Sur-Yvette, environ un contrat de recherche sur dix conclu en 2004 et 2005 prévoit la pleine propriété des découvertes pour le partenaire industriel du fait d'un contrat-cadre au niveau national (cf. annexe Paris Sud. § I.I.E.).

3. Des résultats en trompe l'œil du fait d'un « blockbuster »⁸

Enfin, les bons résultats obtenus en termes de redevances cachent une très forte dépendance à l'égard de deux découvertes issues des recherches d'un laboratoire propre du CNRS⁹, ayant donné lieu à d'importantes applications thérapeutiques dans le traitement du cancer. Il n'est pas anormal que les revenus d'un portefeuille de brevets soient concentrés sur quelques brevets. Dans le cas du CNRS cependant, cette concentration est extrême, puisqu'une technologie sur environ 2 700 technologies en portefeuille (soit 0,04% des « dossiers de valorisation » du CNRS) produit 90% des revenus¹⁰. En excluant les revenus liés au Taxotère et à la Navelbine et en ne prenant en compte que les coûts directs de dépôt et d'entretien des titres de propriété intellectuelle, le portefeuille du CNRS est déficitaire :

Graphique 1 : Coûts et revenus du portefeuille de propriété intellectuelle du CNRS (M€)



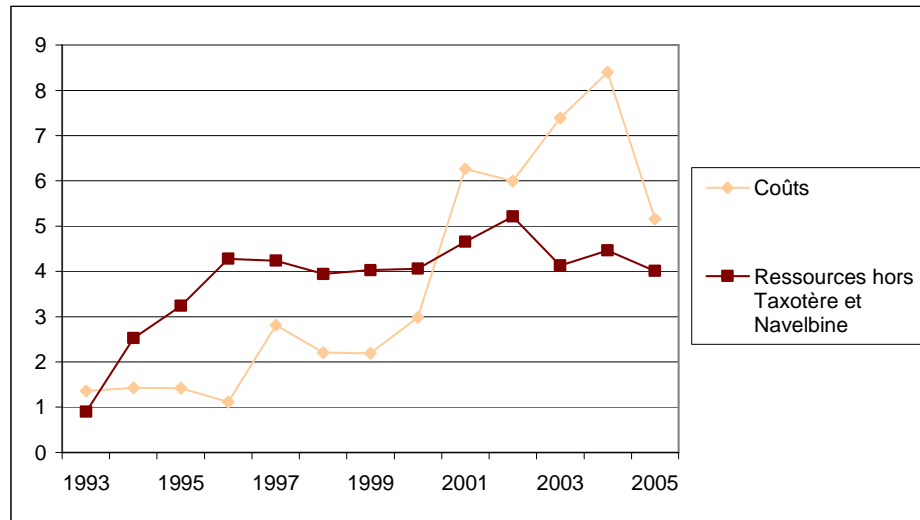
Source : CNRS.

⁸ Ce terme désigne les technologies à l'origine de revenus très élevés, en l'occurrence deux molécules anticancéreuse issues de la recherche au CNRS.

⁹ L'Institut de chimie des substances, UPR 2301.

¹⁰ Il s'agit de la famille de brevets lié au médicament Taxotère. A titre de comparaison, l'OCDE cite le cas de la recherche académique australienne comme exemple de portefeuille où les revenus sont concentrés, où 90% des revenus sont engendrés par 20% des licences (OCDE, *Turning Science into Business, Patenting and Licensing at Public Research Organisations*, 2003). Dans le cas du CNRS, 90% des revenus sont engendrés par 0,2% des licences.

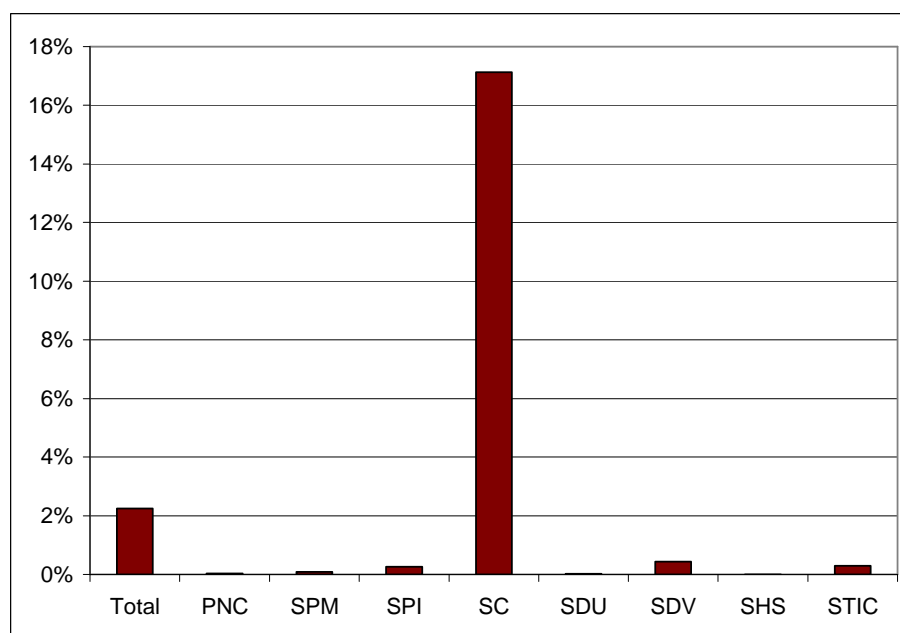
Graphique 2 : Coûts et revenus du portefeuille de propriété intellectuelle du CNRS, hors ressources Taxotère et Navelbine (M€)



Source : CNRS.

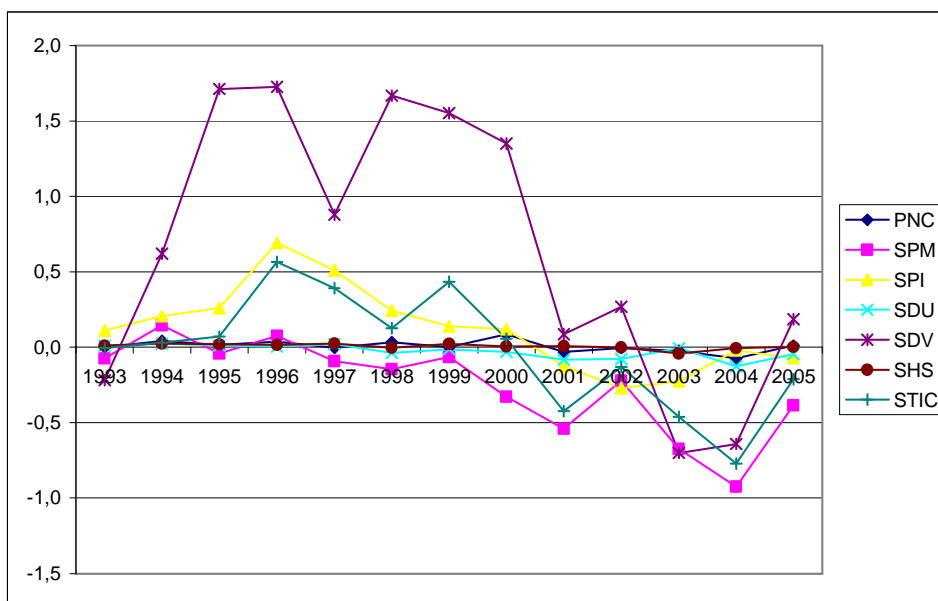
Le CNRS étant un organisme de recherche généraliste, une analyse plus fine de son portefeuille de propriété intellectuelle doit distinguer chacune des grandes disciplines de l'établissement. Or, parmi les huit départements scientifiques du CNRS, seules les sciences chimiques engendrent des revenus de propriété intellectuelle conséquents. Les graphiques suivants montrent les revenus bruts rapportés à la dépense de recherche de chaque département scientifique, ainsi que les revenus nets engendrés par les portefeuilles relatifs aux sept départements hormis les sciences chimiques. En 2005, aucun de ces départements n'engendre de ressources de propriété intellectuelle supérieures à 0,5% de la dépense de recherche. Les soldes nets des coûts directs d'entretien du portefeuille sont tous négatifs ou proches de zéro, les résultats étant particulièrement décevants pour les disciplines comme les sciences de la vie, les sciences et techniques de l'information et de la communication ou encore les sciences pour l'ingénieur :

Graphique 3 : Ressources brutes de propriété intellectuelle du CNRS par section scientifique hors sciences de la chimie (M€)



Source : CNRS.

Graphique 4 : Flux financiers directs nets liés à la propriété intellectuelle du CNRS par section scientifique hors sciences de la chimie (M€)



Source : CNRS.

Il ne faut pas déduire de cette analyse que le premier objectif de la gestion d'un portefeuille de propriété intellectuelle serait de dégager un bénéfice net. L'objectif est bien davantage de veiller à ce que les résultats de la recherche puissent satisfaire un besoin social ; que les technologies nouvelles puissent être largement diffusées et donc engendrer un chiffre d'affaire important ; enfin, que l'activité de valorisation prise dans son ensemble puisse dans la mesure du possible s'autofinancer, ne pas peser sur les comptes de l'établissement, voire engendrer un bénéfice net pouvant financer de nouvelles recherches.

Néanmoins, les résultats du CNRS constituent une source de préoccupation du fait de l'extrême concentration des revenus et de la forte croissance des coûts sur la période récente. Cette croissance des coûts est avant tout due à une politique peu sélective de gestion de portefeuille, tant au niveau des dépôts de brevets que des revues de portefeuille, qui avait été reconnue en 2004 par la direction générale du CNRS¹¹. Il en résulte un risque de déséquilibre financier si aucun brevet ne vient à court terme prendre la relève du Taxotère.

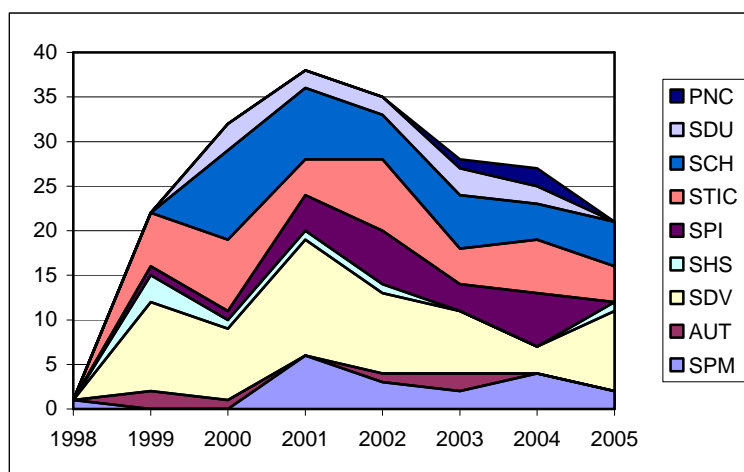
Au total, le modèle de valorisation de la propriété intellectuelle au CNRS souffre handicaps structurels dont trois apparaissent rédhibitoires : un pilotage quasi-inexistant, une structure de valorisation très éloignée du terrain et le caractère généraliste de l'institution qui empêche une spécialisation suffisante des 21 chargés d'affaire de FIST. Au contraire, les responsables d'offices de transfert de technologie rencontrés à l'étranger identifient comme facteurs-clés de succès une spécialisation des chargés d'affaire, une grande proximité entre ces derniers et les chercheurs, et une prise en main de la politique de valorisation au plus haut niveau de l'institution.

Quinze ans après sa création, la société FIST n'a pas apporté la preuve de sa raison d'être. Pour un coût annuel d'environ 4 millions d'euros, les résultats obtenus sont très faibles, les deux brevets liés au traitement contre le cancer, seuls créateurs de revenus substantiels, ayant été licenciés avant 1992. Les intentions initiales des créateurs de la société de faire profiter l'ensemble du monde de la recherche publique des prestations de FIST ont aujourd'hui été contrecarrées, les autres établissements montrant pour ces dernières un intérêt très modéré¹².

B. La création d'entreprise

Comme le montre le tableau ci-dessous, le nombre de *start-up* issues du CNRS a crû jusqu'en 2001 puis décroît depuis lors. Les principaux domaines sont les sciences de la vie, les STIC et la chimie, les sciences pour l'ingénieur. C'est ce domaine qui a connu la plus forte croissance sur la période 1998-2004, mais on note une baisse sensible en 2005, au bénéfice des sciences de la vie.

Graphique 5 : nombre de *start-up* issues du CNRS par département scientifique



Source : CNRS.

Le bilan chiffré des créations d'entreprises par domaine scientifique sur la période 1998-2005 figure dans le tableau ci-dessous :

¹¹ Dans sa réponse au rapport d'audit de l'Inspection générale des Finances.

¹² Environ 5% des dossiers traités par la filiale lui sont confiés par d'autres établissements que le CNRS.

Tableau 2 : résultats relatifs aux start-up issues du CNRS

Dép. scient.	Entreprises créées 1998-2005	En activ.	Parts des DS	Moy. par an	Créations par M\$ PPA recherche	Créations pour 1000 chercheurs	Ancienneté moyenne au 31/07/06	Effectif total en 2005	Effectif moyen en 2005
SPM	18		9%	2,3	0,008	1,5	3,8	172	9,6
AUT	6		3%	0,8	n.d.		5,1	94	15,7
SDV	59		29%	7,4	0,011	2,4	4,4	732	12,4
SHS	7		3%	0,9	0,002	0,4	5,6	31	4,4
SPI	21		10%	2,6	0,018	4,3	3,9	89	4,2
STIC	40		20%	5,0	0,026	6,5	4,3	346	8,7
SCH	38		19%	4,8	0,013	2,5	4,1	254	6,7
SDU	12		6%	1,5	0,006	1,4	4,2	122	10,2
PNC	3		1%	0,4	n.d.		2,6	12	4,0
Total	204		100%	25,5	0,010	2,2	4,2	1 852	9,1

Source : CNRS.

Le nombre de création d'entreprises s'élève à environ 25 par an, soit 2,2 pour 1000 chercheurs en moyenne et 0,01 par M\$ PPA de recherche. Rapportée à la même dépense de recherche, le nombre d'entreprises créées est donc environ deux fois et demie fois moindre que dans les universités et à l'INRIA et quinze fois plus bas que dans les grandes écoles. L'effectif moyen est en revanche légèrement supérieur à la moyenne des *start-up* issues des universités et des grandes écoles (mais pour ces dernières, l'ancienneté moyenne de l'échantillon est inférieure), et nettement supérieur aux entreprises issues des incubateurs, qui est de 4,8 d'après le bilan national pour 2000-2005. Mais l'effectif moyen après 4,2 ans est très inférieur à ce que l'on observe pour le CEA (12 salariés après 3,5 ans) et pour l'INRIA (21 salariés après 5,2 ans). L'analyse fine par domaine d'activité confirme ce constat :

- en STIC, les créations à dépense de recherche égale sont moins nombreuses au CNRS qu'à l'INRIA (0,026 contre 0,037) et la croissance des entreprises nettement moindre (effectif de 8,7 après 4,3 ans contre 21 après 5,2 ans à l'INRIA). Les créations sont de 6,5 pour 1000 chercheurs contre 15,7 à l'INRIA ;
- en sciences pour l'ingénieur, le nombre d'entreprises créées par M\$ de recherche est supérieur à la DRT du CEA (0,018 contre 0,007), mais la croissance des entreprises est moindre (4,2 salariés après 3,9 ans contre 17 après 4,1 an). Le nombre de salariés des entreprises issues du département SPI est par ailleurs très faible comparé aux résultats des autres départements scientifiques.

Au total, le nombre de créations d'entreprises au CNRS n'est pas défavorable au CNRS, y compris en comparaison avec l'Institut Max Planck et le secteur académique d'après les données de l'ASTP, sauf si l'on compare le CNRS aux organismes de recherche américains de réputation internationale comme le MIT ou Stanford, qui effectuent également de la recherche fondamentale de haut niveau (cf. le I.G du rapport de synthèse). En revanche, la croissance des entreprises créées ne peut être comparée à celles qui sont issues des organismes de recherche plus spécialisés comme le CEA ou l'INRIA. L'origine et les caractéristiques des entreprises qui ont connu la plus forte croissance, mesurée par un effectif de plus de vingt salariés (le service spécialisé du CNRS ne tenant pas de suivi du chiffre d'affaires des entreprises créées, sauf pour celles dans lesquelles FIST détient des participations) :

Tableau 3 : part des entreprises issues du CNRS qui atteignent une taille critique

Dép. scientifiques	Ancienneté moy. au 31/07/06	Parts des DS	Entreprises > 20 salariés	% des entrep. créées	Entrep. >20 salariés par M\$ de recherche 1998-2005
SPM	6,1	8%	2	11%	0,0009
AUT	6,5	8%	2	33%	n.d.
SDV	6,2	54%	14	24%	0,0027
SHS	-	0%	0	0%	0
SPI	-	0%	0	0%	0
STIC	6,5	19%	5	13%	0,0032
SCH	5,7	8%	2	5%	0,0007
SDU	6,2	4%	1	8%	0,0005
PNC	-	0%	0	0%	0
Total	6,2	100%	26	13%	0,0013
Nombre total de salariés			944		

Source : CNRS.

Le nombre d'entreprises ayant atteint la taille critique définie par le seuil de vingt salariés s'établit à 26 pour la période, soit 13% des entreprises après 6,2 années. L'effectif total est de 944 salariés. Ce résultat est faible par rapport au CEA (21% des entreprises créées après 3,9 ans) et à l'INRIA (23% après 6,9 années). A dépense de recherche égale, ce résultat est plus de six fois inférieur à l'INRIA et inférieur au CEA hors DAM et DEN, qui a créé 0,0016 *start-up* de taille critique par million de dollars de recherche après 3,9 ans seulement, contre 0,0013 au CNRS après 6,2 ans. La croissance des entreprises issues du CNRS est même inférieure à la moyenne des universités à dépense égale : 0,002 *start-up* de taille critique pour les universités de l'échantillon après 3,5 ans ; le résultat est enfin très inférieur au résultat des grandes écoles visitées (0,0084 entreprise de taille critique après 2,9 années)¹³.

La croissance des entreprises varie toutefois de façon sensible selon les départements scientifiques :

- aucune entreprise issue du département SPI n'a atteint le seuil de vingt salariés après 2,6 années ; s'il est vrai que l'ancienneté des entreprises issues de ce département est faible, on peut noter qu'il en est de même des entreprises issues des départements sciences physiques et mathématiques et sciences de l'univers, qui ont pourtant connu de meilleurs résultats ;
- plus de la moitié des entreprises qui atteignent ce seuil sont issues du département SDV, ce qui représentent 24% des entreprises issues de ce département. Ce résultat est supérieur à dépense de recherche égale au département SDV du CEA (mais l'ancienneté est inférieure au CEA) ;
- en STIC, le résultat est médiocre par rapport à l'INRIA : 0,0032 entreprise atteignent la taille critique par M\$ de recherche après 6,5 ans, contre 0,0086 à l'INRIA après 6,9 ans, soit 2,7 fois plus.

¹³ Pour les chiffres de comparaisons avec le CEA et l'INRIA, cf. *infra* dans la présente annexe. Pour les comparaisons avec les établissements d'enseignement supérieur et les écoles, cf. tableaux du I.C. du rapport de synthèse.

L'analyse des résultats des cinq *start-up* ayant le plus grand effectif montre que :

- l'effectif cumulé de ces cinq entreprises, soit 2,5% des entreprises créées depuis 1998, représente 15% des effectifs, pour un total de 275 emplois après 6,6 ans. Si l'on étend le périmètre aux 10% d'entreprises qui ont le plus crû, l'on atteint 28% des effectifs totaux. La concentration des résultats sur les meilleurs succès est donc moindre qu'au CEA¹⁴ et surtout qu'à l'INRIA. Pour ce dernier, les quatre premières *start-up*, soit 10% de celles qui ont été créées entre 1998 et 2004, cumulent un chiffre d'affaires de 60,3 M€ et un effectif de 383 personnes, soit respectivement 85% et 64% des résultats de l'ensemble des *start-up* de la période ;
- l'ancienneté des meilleurs succès du CNRS sur la période est de 60% plus élevée que la moyenne des entreprises ; ce résultat illustre le lien entre niveau d'activité et stade de développement des entreprises. Au total, il est trop tôt pour avoir une vision complète du succès de la création d'entreprise au CNRS, en raison du fait que cette activité ne s'y est développée que tardivement, ce qui n'est pas le cas du CEA et de l'INRIA.

Si l'on considère les cinq meilleures *start-up*, 60% relèvent des sciences de la vie, 20% des STIC et 20% de la chimie. Pour les 10% meilleures, la répartition entre les domaines est : 36% pour les SDV, 18% pour les STIC et les SPM, 9% pour les SDU et pour la chimie. Le premier domaine scientifique concerné par les *start-up* qui croissent est donc les sciences de la vie, puis dans une moindre mesure les STIC. Les sciences de l'ingénieur en sont entièrement absentes.

II. LE CEA

A. La gestion de la propriété intellectuelle

1. Une stratégie cohérente de la valorisation

Le CEA a développé depuis près de quarante ans une tradition de recherche technologique en partenariat avec l'industrie. Née principalement au sein du laboratoire LETI à Grenoble, dans le domaine des micro et nanotechnologies, la recherche partenariale du CEA concerne aujourd'hui les trois domaines stratégiques de l'établissement : l'énergie, les technologies pour l'information et la santé, la défense et la sécurité.

La propriété intellectuelle constitue un aspect essentiel de cette politique. Elle est comprise au CEA comme la condition des futurs partenariats de recherche. Par des collaborations de recherche, les industriels peuvent en effet avoir accès à la propriété intellectuelle accumulée par la recherche technologique de base des laboratoires. Ces partenariats permettent au CEA de développer de nouvelles thématiques de recherche, pouvant à leur tour déboucher sur de nouveaux titres de propriété intellectuelle venant enrichir le patrimoine de l'établissement. Par des licences d'exploitation commerciale, la propriété intellectuelle ainsi accumulée est licenciée à des partenaires industriels, parfois en dehors du domaine initial de recherche, ce qui permet de transférer les technologies dans la sphère socio-économique et d'engendrer des retours financiers pour le CEA.

La propriété intellectuelle se situe au CEA donc au cœur d'un processus d'innovation qui, loin de suivre un schéma linéaire où l'innovation technologique est un sous-produit de la recherche fondamentale, relève davantage d'un modèle circulaire où propriété intellectuelle, besoins industriels et recherche technologique de base s'enrichissent mutuellement. Sa maîtrise par l'établissement constitue donc une priorité stratégique.

¹⁴ Où les trois premières entreprises créées au cours de la période 1999-2005, soit 9% des entreprises, représentent 26,8 M€ de chiffre d'affaires et 112 salariés, soit 78% du cumul de chiffre d'affaires des entreprises créées au cours de la période et 32% des effectifs après seulement 4,3 ans, comme il apparaît au III *infra*.

Aussi la politique adoptée de longue date par la direction de la recherche technologique du CEA¹⁵ prévoit-elle que l'établissement reste propriétaire à 100% des résultats des recherches partenariales, avec pour contrepartie une licence exclusive accordée à l'industriel dans le domaine d'exploitation. Cette règle, dont le respect suppose un rapport de force favorable à l'organisme de recherche dans la négociation avec l'industriel, a un quadruple avantage :

- elle permet à l'organisme de rester maître de la propriété intellectuelle, en évitant que la technologie et ses évolutions éventuelles soient bloquées par le partenaire industriel, et qu'elles puissent être transférées dans de bonnes conditions au marché ;
- elle permet d'enrichir progressivement le patrimoine intellectuel de l'établissement en développant des recherches ultérieures à partir de la technologie, qui pourront éventuellement profiter à d'autres industriels dans d'autres domaines d'exploitation, ou à l'industriel de départ dans le même domaine ;
- elle évite la lourdeur de la négociation d'accords de copropriété ;
- elle apporte une sécurité à l'industriel qui bénéficie d'un monopole d'exploitation dans le domaine, des mêmes droits à agir en contrefaçon que s'il était propriétaire¹⁶ et d'une confidentialité plus grande dans la mesure où les brevets ne sont pas déposés à son nom. Une licence exclusive peut par ailleurs avoir la même valeur au bilan de l'entreprise qu'un brevet en copropriété.

Cette politique n'était cependant pas appliquée dans les mêmes termes par l'ensemble des directions du CEA, les pratiques pouvant varier sur la détention des droits de propriété et les taux de redevances. Des lignes directrices ont également été adoptées en ce qui concerne la copropriété des découvertes (cf. *infra*) et le régime de propriété intellectuelle dans le cadre de programmes institutionnels de recherche nationaux ou européens¹⁷.

En ce qui concerne le dispositif de valorisation de la propriété intellectuelle, les structures d'aide au transfert sont positionnées au plus près des équipes de recherche. Ce sont en effet les différents pôles de recherche (en énergie nucléaire, en applications militaires, en sciences de la vie, etc.) qui sont responsables de leurs relations industrielles, de leur politique de dépôt et de maintien de brevets, du *licensing* et de la négociation des accords de licence. Ils sont aidés en cela par la direction de la valorisation qui assure, outre son rôle opérationnel propre de valorisation pour la direction de la recherche technologique, l'« animation métier » de l'ensemble des activités de valorisation pour tous les pôles du CEA. Son bureau d'études marketing (BEM) fournit par ailleurs des prestations à l'ensemble des directions.

2. Des résultats importants, qui prennent la relève de la licence COGEMA qui s'est achevée en 2005

Cette stratégie a donné sur la période récente de très bons résultats en termes de valorisation, le CEA étant selon les années à l'origine de revenus de propriété intellectuelle compris entre 25 et 106 M€. A la différence du CNRS, ces revenus ne sont pas concentrés sur un seul brevet. Le tableau analysé plus haut (§ I.B.1.) laissait entrevoir qu'hormis la licence de l'ex-COGEMA, les revenus de licences connaissaient une forte dynamique depuis 1998. En outre, le détail des cinq licences produisant les plus importants revenus en 2005 montre que 73% des revenus sont engendrés par 3% des licences (représentant 11% des brevets), ce qui témoigne d'une concentration moindre que celle du CNRS.

¹⁵ Dont fait partie le LETI.

¹⁶ Article 615-12 du Code de la propriété intellectuelle.

¹⁷ Notamment le principe de versement de redevances pour les licences d'exploitation des technologies issues de ces programmes, ce qui n'allait pas dans le sens des principes du 6^{ème} PCRD.

Tableau 4 : Concentration des revenus du portefeuille de propriété intellectuelle du CEA en 2005

Licence	Redevances (M€ en 2005)	% du total des redevances	Nombre brevets prioritaires associés	% du total des brevets prioritaires
Licence 1	9,0	26%	1	0,04%
Licence 2	7,3	21%	189	8,47%
Licence 3	5,0	14%	19	0,85%
Licence 4	2,7	8%	38	1,70%
Licence 5	1,2	3%	4	0,18%
S/Total 5 premières licences	25,2	73%	251	11,25%
Total CEA	34,6	100%	2231	100,00%

Source : CEA.

Ainsi, la politique de propriété intellectuelle du CEA repose sur une stratégie issue de l'expérience historique de la direction de la recherche technologique. Elle se caractérise par un pilotage fort des instances dirigeantes de l'établissement, un positionnement des tâches de valorisation au plus près du terrain, exercées par des personnels fortement spécialisés, et une vision intégrée du processus d'innovation et de développement de la recherche technologique. Ce processus mêle étroitement gestion de la propriété intellectuelle, recherche technologique de base et partenariats industriels. Ces trois éléments sont intégrés¹⁸ au point où il n'est pas rare que des programmes de recherche ne soient pas engagés parce qu'une étude préalable de la direction de la valorisation (étude de « liberté d'exploitation ») a montré que le domaine technologique est bloqué par un brevet clé détenu par un acteur tiers (entreprise, université ou organisme de recherche), ce qui interdit au CEA les marges de manœuvre nécessaires pour développer la technologie et pouvoir la licencier librement. Cette pratique n'a pas été rencontrée dans les autres établissements visités par la mission.

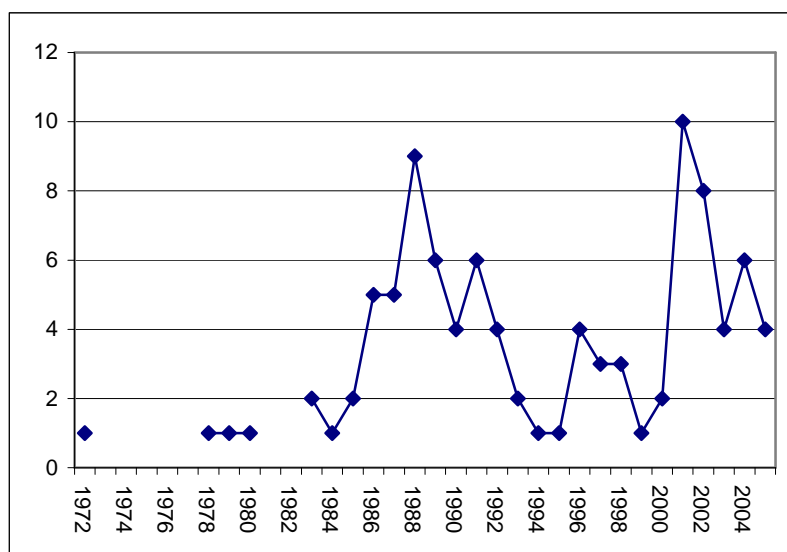
B. La création d'entreprises

La création d'entreprises par le CEA a débuté plus tôt que dans les autres organismes de recherche. Elle fait partie de la stratégie globale de l'organisme, et ne peut être dissociée des objectifs poursuivis par l'établissement dans le cadre de sa politique scientifique et de valorisation, notamment à l'égard de ses principaux partenaires industriels. Il résulte de ces facteurs que le CEA bénéficie d'une expérience plus importante que les autres organismes et que les résultats obtenus par les *start-up* qui en sont issues peuvent être jugés avec un recul supplémentaire.

Comme pour les autres établissements de recherche, ainsi que pour le CNRS et l'INRIA, le rythme des créations d'entreprises, qui s'est accéléré entre 1998 et 2000, a diminué depuis. On note également que le nombre annuel d'entreprises créées était élevé entre 1986 et 1990.

¹⁸ Le montant de contrats industriels est par ailleurs considéré comme l'un des meilleurs indicateurs pour évaluer la performance de la gestion de la propriété intellectuelle.

Graphique 6 : nombre annuel de créations d'entreprise au CEA



Source : CEA.

Le nombre de créations d'entreprises depuis 1972 est retracé dans le tableau *infra*, ainsi qu'une analyse plus fine sur la période 1998-2005. Le rythme de création s'établit à environ 2,9 par an sur l'ensemble de la période, et 4,8 depuis 1998. L'ensemble cumulé du chiffre d'affaires des sociétés créées s'établit à près d'un demi milliard d'euros, assez fortement concentré entre quelques sociétés, qui comptent deux *leaders* mondiaux, Soitec et Sofradir, et 2 500 emplois créés. Par ailleurs, la première *start-up* issue du CEA, Efcis, est à l'origine de ST Microelectronics. Ces entreprises constituent à présent des sources de revenu pour le CEA, sous la forme de collaborations de recherche.

La comparaison des résultats sur les deux période permet de mesurer l'incidence de l'ancienneté des entreprises sur leurs résultats : considérées sur l'ensemble de la période, avec une ancienneté moyenne de 12 ans pour les entreprises encore actives, soit 65% d'entre elles, leur chiffre d'affaires moyen est de 7,5 M€ et leur effectif de 39 salariés, contre 1,2 M€ et 12 salariés pour les entreprises créées depuis 1998, dont l'ancienneté moyenne est de 3,4 ans.

Tableau 5 : données relatives aux start-up issues du CEA

Période	Entrep. créées	En activité	Créations par M\$ PPA rech.	Créations pour 1000 chercheurs	Ancien. moy. en 2006	CA total 2005 (K€)	CA moyen (K€)	Effectif total en 2005	Effectif moyen en 2005
1972-2005	97	65%	-	-	12	488 147	7 748	2 479	39
1998-2005	38	76%	0,0016	3,5	3,4	34 389	1 186	349	12

Source : CEA.

Les résultats détaillés par direction illustrent la part importante et le succès des entreprises issues de la DRT :

Tableau 6 : données relatives aux start-up issues du CEA (par direction)

Dir.	Entr. créées 1999-2005	Parts des dir.	En activité	Créations par M\$ PPA rech.	Créations / 1000 ch.	Ancien. moy. 2006	CA total (K€)	CA moyen (K€)	Effectif total 2005	Effectif moyen 2005
DRT	15	43%	87%	0,0073	3,6	4,1	29 815	2 293	216	17
DSV	6	17%	83%	0,0063	4,2	3,8	3 066	613	48	10
DEN	6	17%	83%	0,0010	5,3	3,4	505	101	21	4
DSM	6	17%	83%	0,0032	7,8	4,6	603	121	54	11
DAM	2	6%	50%	0,0002	0,6	4,5	400	400	10	10
Total	35	100%	83%	0,0017	3,3	4,4	34 389	1 186	349	12

Source : CEA.

Les entreprises issues de la DRT constituent 43% des créations, soit un nombre de créations supérieur aux autres directions par million de dollar de recherche. Le chiffre d'affaires et l'effectif moyens des *start-up* issues de cette direction sont par ailleurs nettement supérieurs aux résultats des autres directions, ainsi qu'à ceux de l'ensemble des EPST, des universités (sauf Lille-II) et des grandes écoles visitées. La DRT obtient ainsi avec l'INRIA les meilleurs résultats pour la politique de création de *start-up* issues de la recherche publique en France.

Le nombre d'entreprises créées par million de dollars de recherche n'est toutefois pas élevé en comparaison nationale et internationale. Il est notamment inférieur à la société Fraunhofer, aux universités françaises et étrangères visitées par la mission et au CNRS. Il en ressort que le choix n'est pas de créer un nombre élevé de *start-up*, mais des *start-up* ayant un fort potentiel de croissance.

L'examen du développement des entreprises fait apparaître que :

Tableau 7 : résultats des entreprises issues du CEA qui ont atteint une taille critique

Période	Ancienneté moy. 31/07/06	Nb ent. > 20 sal. ou 1 M€ CA	% des ent. créées	CA total (K€)	Effectif total	Ent. > 20 sal ou 1 M€ CA > 1 M\$ de rech. par M\$ PPA
1972-2005	14,2	34	35%	481 434	2 325	n.d.
1998-2005	3,9	8	21%	30 516	226	0,00034

Source : CEA.

- 35% des entreprises créées depuis 1972 ont atteint une taille critique telle que définie précédemment (plus d'un million d'euros de chiffre d'affaires ou plus de vingt salariés) et 21% depuis 1998, résultat très supérieur au CNRS, dont l'ancienneté moyenne des entreprises en question est pourtant plus importante, ainsi qu'aux universités et aux grandes écoles, à ancienneté comparable des entreprises. Le résultat de l'INRIA est en revanche difficilement comparable, en raison de l'ancienneté plus grande des entreprises issues de cet organisme (6,9 ans en moyenne pour les entreprises en question, contre 3,9 ans pour le CEA) ;
- le chiffre d'affaires cumulé des 34 entreprises de taille critique créées depuis 1972, soit 35% d'entre elles, représente 99% du chiffre d'affaires total de ces entreprises, et 94% des emplois créés, ce qui témoigne d'une forte concentration des résultats et l'existence de succès importants. Sur la période 1998-2005, les entreprises qui ont dépassé les seuils mentionnés représentent 21% des sociétés créées et 89% du chiffre d'affaires et 65% des emplois créés, contre 51% des emplois pour le CNRS.

Conséquence des dépenses de recherche importantes des départements du CEA peu tournés vers l'essaimage comme la DEN ou la DAM, le nombre d'entreprises atteignant la taille critique par million de dollars de recherche est bas et peu significatif. En revanche, il importe de comparer ce ratio aux autres établissements direction par direction, c'est-à-dire par domaine de recherche :

Tableau 8 : examen de la croissance des *start-up* issues du CEA (par direction)

Dir.	Ancienneté moy. en 2005	% des dir.	Nb ent. > 20 sal. ou > 1 M€ CA	% entrep. créées	Entrep. >20 salariés ou CA > 1M€ / M\$ PPA de recherche 1999-2005
DRT	4,2	75%	6	40%	0,0029
DSV	5	13%	1	17%	0,0011
DEN	-	0%	0	0%	0,0000
DSM	5	13%	1	17%	0,0005
DAM	-	0%	0	0%	0,0000
Total	4,4	100%	8	23%	0,0004
Cumul CA et des effectifs			30 516 K€		226 salariés

Source : CEA.

On note que :

- 40% des start-up créées par la DRT ont atteint une taille critique après 4,2 ans, ce qui représente 75% des entreprises de cette catégorie issue du CEA et environ deux fois et demie plus que la moyenne des établissements de l'échantillon à dépense de recherche identique. De la même façon, une étude plus particulière effectuée sur le site de Grenoble montre que la dépense de recherche par entreprise atteignant une taille critique est inférieure lorsque l'entreprise est issue du CEA (310 M€) au résultat obtenu pour l'ensemble du site hors CEA (417 M€) ;
- pour les sciences de la vie, le résultat est semblable à ce qu'il est pour le même département du CNRS, dont 24% des entreprises rentrent dans cette catégorie après 6,2 ans, contre 17% au CEA après 5 ans. Le nombre rapporté à la dépense de recherche est toutefois plus favorable au CNRS ;
- les résultats des autres directions sont faibles : aucune entreprise issue de la DEN et de la DAM n'a atteint une taille critique. Il s'agit en effet de directions qui ne se sont lancées que très récemment dans une démarche plus active de valorisation. Aussi est-il encore difficile de juger des résultats de cette nouvelle démarche.

L'examen pour les périodes 1972-2005 et 1999-2005 des résultats des cinq *start-up* dont le chiffre d'affaires est le plus élevé montre que :

- les résultats sont plus beaucoup plus concentrés sur quelques entreprises qu'au CNRS. En revanche, la part du chiffre d'affaires total cumulé représenté par ces entreprises est semblable à l'INRIA (v. *infra*). Une seule entreprise, Soitec, représente en particulier plus de la moitié du total des chiffres d'affaires des entreprises créées. Cette concentration des résultats se confirme dans la période récente, alors que ce n'est pas le cas à l'INRIA. Elle signifie que des rythmes de croissance très divergents existent entre les entreprises, même lorsque celles-ci sont encore de création récente ;
- les grands succès proviennent essentiellement de la DRT : 80% sur la période 1999-2005, une entreprise seulement sur les cinq émanant de la DSV. Cette dernière est d'ailleurs issue de plusieurs organismes, dont le CNRS.

Tableau 9 : résultats des cinq *start-up* issues du CEA qui ont connu la plus forte croissance

Entreprise	Année de création	Ancienneté en 2006	CA 2005 (K€)	Effectif 2005	Direction
1972-2005					
CA et effectif total		22,4 ans	369 823	1 510	
Effectif moyen			73 965	302	
% du total des <i>start-up</i> créées		187%	76%	61%	
1999-2005					
CA ou Effectif total		4 ans	29 230	140	
Effectif moyen			5 846	28	
% du total des <i>start-up</i> créées		90%	85%	40%	

Source : CEA.

III. L'INRIA

A. La gestion de la propriété intellectuelle

Les plans stratégiques successifs de l'INRIA (1999-2003, 2003-2007) prévoient comme axe prioritaire de la valorisation de la recherche la maximisation de l'impact socio-économique des recherches menées à l'institut, y compris par des modes de diffusion gratuits. Cette stratégie se fonde sur le constat que, dans le domaine informatique, les organismes de recherche internationaux fondent une part croissante de leur réputation sur des logiciels diffusés librement et l'établissement de standards, qui engendrent rarement de retours financiers. La diffusion des résultats de la recherche à l'INRIA prend essentiellement les formes suivantes :

- des concessions de licences d'exploitation payantes sur des logiciels ou des brevets ;
- des concessions sous forme de licence de logiciels libres ;
- la participation de l'INRIA à des actions de standardisation internationale.

En fonction de la technologie, de l'état du marché et des acteurs en présence, l'INRIA choisit la modalité de diffusion adaptée. Ainsi, des langages de programmation feront-ils préférentiellement l'objet d'une diffusion libre, des consortiums pourront par ailleurs être créés pour diffuser plus largement des logiciels en *open source*¹⁹.

En ce qui concerne la conclusion de licences d'exploitation payantes sur les brevets, l'INRIA a reconnu dans une réponse en 2005 à la Cour des comptes que « *la politique menée jusqu'à présent était plutôt guidée par une stratégie opportuniste fondée plutôt sur l'accumulation du patrimoine. La récente création du service du patrimoine intellectuel et de sa valorisation (SPIV) permet de mettre en place une politique plus efficace qui doit prendre en compte le rapport entre le coût d'accumulation du patrimoine et sa valeur pour le transfert* »²⁰.

Le dispositif restructuré de valorisation de la propriété intellectuelle à l'INRIA consiste aujourd'hui en une direction générale du transfert de technologie regroupant une vingtaine d'équivalents temps plein au niveau central et au niveau des unités territoriales, dont un service du patrimoine intellectuel et de sa valorisation. La création d'entreprise fait l'objet d'une organisation spécifique, structurée autour de la filiale INRIA Transfert, qui exerce notamment une activité de prise de participations.

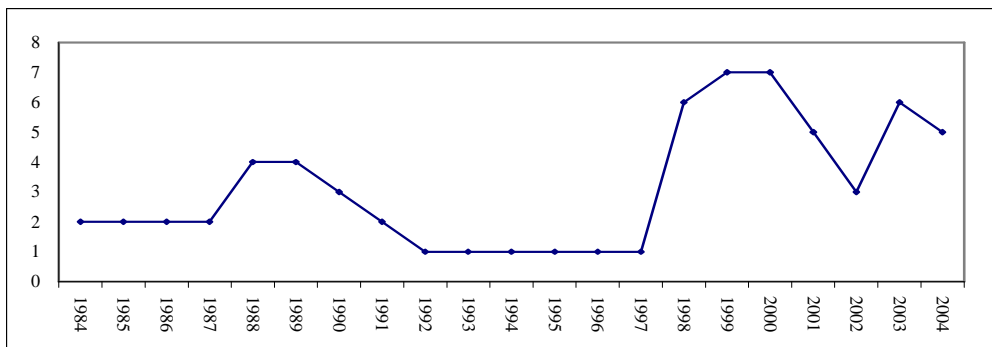
¹⁹ L'INRIA a notamment été à l'origine en 2002 du consortium Objectweb, plate-forme internationale de logiciels en *open source* pour l'infrastructure des systèmes informatiques, en 2003 du consortium Scilab pour la diffusion d'un logiciel de calcul numérique gratuit, et en 2004 de CeCILL, la première licence de logiciel libre de droit français.

²⁰ Réponse de l'INRIA au relevé de constatations provisoires de la Cour des comptes pour la période 1997 à 2003, mai 2005.

B. La création d'entreprises

Comme le CEA, l'INRIA dispose d'une expérience de plusieurs décennies en matière de création d'entreprise.

Graphique 7 : *start-up* issues de l'INRIA depuis 1984



Source : INRIA.

Le nombre d'entreprises créées suit la même tendance que pour le CNRS et le CEA. Elle est dynamique : 66 entreprises créées depuis 2004, soit une moyenne de plus de trois créations par an, ce qui place l'INRIA au plus haut niveau des EPST, à dépense de recherche égale, et au même niveau que les universités, mais loin derrière des grandes écoles, d'après l'échantillon examiné par la mission (cf. le I.C. du rapport de synthèse). Le nombre de créations par an s'est même accru depuis 1998, avec une moyenne d'environ cinq nouvelles entreprises.

Tableau 10: résultats relatifs aux *start-up* issues de l'INRIA

INRIA	Entreprises créées	En activ.	%	Créations par M\$ PPA de recherche	Créations pour 1000 chercheurs	Ancienneté moyenne au 31/12/04	CA total (K€)	CA moy. (K€)	Effectif total en 2004	Effectif moyen 2004
1984-2004	66	39	59%	-	-	9,9	201 304	5 162	1 730	44
1998-2004	39	29	74%	0,037	15,7	5,2	71 160	2 454	603	21

Source : INRIA, rapport d'activité 2005 pour la dépense de recherche et les effectifs 2004.

Le taux de sinistralité des entreprises créées sur la période 1984-2004 est plus élevée que pour le CNRS et le CEA. La taille moyenne des entreprises après dix ans d'ancienneté est caractérisée par un nombre de salariés plus important que pour le CEA, mais par un chiffre d'affaires moindre. Sur la période 1998-2004, après 5,2 ans d'ancienneté, les entreprises créées par l'INRIA ont un effectif moyen 2,3 fois plus important que celles qui sont issues du CNRS (ancienneté moyenne 4,2 ans), un chiffre d'affaires deux fois plus important que celles qui sortent du CEA (avec une ancienneté moindre il est vrai de 3,4 ans) ; elles ont un chiffre d'affaires moyen quatre fois plus élevé que les start-up sorties des universités de l'échantillon et neuf fois plus élevé que celles qui sortent des grandes écoles.

Le tableau suivant retrace les caractéristiques des *start-up* ayant atteint une taille critique :

Tableau 11 : résultats des *start-up* issues de l'INRIA qui ont atteint une taille critique :

INRIA	Ancienneté moy. 31/12/04	Nb ent. > 20 sal. ou 1 M€ CA	% des entr. créées	CA total (K€)	Effectif total	Ent. > 20 sal ou 1 M€ CA > 1 M€ de rech. par M\$ PPA
1984-2004	12,7	18	27%	197 350	1 615	-
1998-2004	6,9	9	23%	41 000	492	0,0086

Source : INRIA.

A dépense de recherche égale, les entreprises issues de l'INRIA sont celles qui atteignent le plus fréquemment la taille critique définie précédemment : trois fois plus d'entreprises par million de dollars atteignent ce seuil quand elles sont issues de l'INRIA que quand elles émanent du département STIC du CNRS, ou de la DRT du CEA. Seules quelques grandes écoles comme l'ENSTB et l'École polytechnique, l'Université technologique de Compiègne (UTC) et l'Université Joseph-Fourier obtiennent des résultats supérieurs dans l'échantillon examiné par la mission.

Les cinq plus grands succès de l'INRIA, mesurés selon le chiffre d'affaires au 31/12/04, sont présentés ci-dessous. Ils représentent un chiffre d'affaires de 168 M€ et 1 259 emplois créés après 15 ans d'ancienneté moyenne. Ces chiffres sont inférieurs aux résultats du CEA (qui portent toutefois sur des entreprises plus matures : 22,4 ans d'ancienneté moyenne) sur la totalité de la période, mais supérieurs sur la période 1998-2004, ce qui témoigne du succès de la politique récente de l'INRIA en matière de création d'entreprises.

Tableau 12 : résultats des cinq entreprises qui ont connu la plus forte croissance (périodes 1984-2004 et 1998-2004)

Entreprise	Année de création	Ancienneté au 31/12/04	CA au 31/12/04 (K€)	Effectif au 31/12/04
1984-2004				
CA et effectif total		15,2 ans	168 450	1 259
CA et effectifs moyens			33 690	252
% du total des start-up créées		153%	84%	73%
1998-2004				
CA et effectif total		6,8 ans	62 350	400
CA et effectifs moyens			12 470	80
% du total des start-up créées		130%	31%	23%

Source : INRIA.

IV. L'INRA

Le dispositif de valorisation à l'INRA repose sur trois principes adoptés en 2000 :

- les collaborations de recherche sont de la responsabilité des 17 départements de recherche ;
- le transfert de technologie proprement dit fait l'objet d'une externalisation partielle au sein de deux filiales de l'INRA, Agri-Obtentions pour le champ du végétal, et ATI, société créée en 2001, pour les licences hors végétal, le soutien à la création de *start-up* et la participation à des fonds d'amorçage ;
- l'élaboration de la politique de propriété intellectuelle, la finalisation des contrats de recherche et la définition des règles éthiques et déontologiques relatives aux partenariats industriels sont pris en charge directement par l'INRA.

En 2003, la répartition des compétences entre l'INRA et ses filiales a été revue afin que le métier de valorisation des brevets et savoirs-faire puisse atteindre d'une taille critique. La filiale ATI, renommée INRA Transfert, s'est ainsi vue confier la plupart des tâches transversales relatives au transfert de technologie (notamment la valorisation de l'ensemble des licences sur brevets et savoirs-faire de l'INRA qui pouvaient auparavant être gérées par l'INRA ou par la filiale Agri-Obtentions). La filiale Agri-Obtentions, pour sa part, a été confirmée dans son rôle sectoriel de valorisation des certificats d'obtention végétale, avec pour objectif de devenir l'obtenteur agricole de référence en France d'ici 2010.

La stratégie adoptée par l'INRA repose sur une programmation à moyen terme jusqu'en 2010, prévoyant des hypothèses d'une forte croissance des recettes de propriété intellectuelle (de 6,5 M€ en 2004 à 8,9 M€ en 2010) et une moindre augmentation des frais directs de propriété intellectuelle (de 1,0 M€ à 14 M€). Les filiales sont financées par des prélèvements proportionnels sur les revenus de licences (10% pour INRA Transfert, 38% pour Agri-Obtentions). Des retours substantiels sont prévus pour les laboratoires, au-delà de l'intéressement des inventeurs, ce qui contribue à la diffusion des activités de valorisation au sein de ceux-ci : prestations de service effectuées par INRA Transfert au profit des laboratoires, prise en charge directe par Agri-Obtentions de moyens techniques ou de personnels participant directement aux recherches de l'INRA sur les obtentions végétales, avances remboursables destinées à financer la maturation de projets innovants (« prévalorisation »).

Parallèlement à l'élaboration de sa stratégie de valorisation, l'INRA a adopté en 2003, conformément à la demande adressée par circulaire du ministre chargé de la recherche (cf. § I.B.V.), une « Charte de la propriété intellectuelle ». Établie après une consultation interne, cette dernière énonce les règles et principes de protection de la propriété intellectuelle issue des recherches de l'INRA, dont les principales sont les suivantes :

- des conditions restrictives de protection en matière de technologies génétiques, pour lesquelles l'INRA souhaite en général éviter une appropriation privée. Ainsi les brevets couvrant des séquences génétiques ne feront l'objet de demandes de brevets que dans le cas où leur fonction biologique a été démontrée expérimentalement ;
- de même en matière de bases de données relatives aux séquences de gènes, l'INRA préconise une publication extensive des informations accessibles, de façon à ce que des tiers ne puissent s'appropriier ces séquences par brevet. L'INRA entend ainsi conserver la maîtrise de la diffusion des connaissances par le biais d'un titre de protection ou de façon ouverte, libre de droits ;
- en matière de recherche en collaboration avec des partenaires privés, l'INRA revendique sauf exception la pleine propriété des résultats ; la copropriété avec des partenaires publics ne fait pour sa part l'objet d'aucune réticence ;
- en règle générale, les licences exclusives sont préférées aux licences non exclusives, sauf dans le cas de *start-up*.

V. L'INSERM

L'organisation de la valorisation a reposé jusqu'à 2006 sur deux services :

- la filiale INSERM-Transfert, créée en 2001, et dont l'activité est essentiellement centrée sur l'accompagnement de la création de *start-up* et la gestion de programmes internationaux de recherche et développement ;
- un service interne à l'INSERM²¹, qui a développé son activité en matière de valorisation de la propriété intellectuelle et de négociation des contrats de recherche.

²¹ Le département valorisation et transfert de technologie.

Ces deux structures comptaient fin 2005 respectivement 31 et 28 équivalents temps plein. Si cette organisation avait permis le développement de la valorisation à l'INSERM, plusieurs défauts étaient cependant apparus : un manque de coordination entre les deux structures qui, bien souvent, faisaient face aux mêmes clients et partenaires ; un défaut quasi-total de culture industrielle au sein du service interne de l'INSERM, dont six des sept membres de l'équipe d'encadrement ne disposaient pas d'une expérience dans le secteur privé²² ; une insuffisance du management de projet au sein du service interne ; une insuffisante connaissance de l'INSERM au sein de la filiale.

Pendant plus de deux ans, une réflexion a été menée à l'INSERM sur l'organisation et le pilotage de la valorisation, fondée notamment sur l'étude de modèles français et étrangers. Cette réflexion a débouché, lors du Conseil d'administration d'octobre 2005, sur la suppression du service interne de valorisation et du transfert de l'ensemble des missions et des moyens à la filiale INSERM Transfert SA. Cette filiale est dorénavant chargée de la sensibilisation des chercheurs, de la négociation des contrats de recherche et de la gestion des programmes de recherche partenariaux, de la protection de la propriété intellectuelle, de la conclusion d'accords de licences et de l'accompagnement des *start-up*. Son financement est assuré essentiellement par un prélèvement proportionnel sur le chiffre d'affaire des contrats de recherche (5%), des revenus de licences (15%) et des financements européens (6%).

A ce stade, cette réforme de structure n'a pas donné lieu à la mise en place d'indicateurs de suivi précis, ni à l'établissement d'une stratégie permettant d'axer les efforts en direction de secteurs d'application (thérapeutique, diagnostics, vaccination, etc.), de secteurs technologiques ou d'une clientèle spécifiques. Une charte de la propriété intellectuelle posait en 2002 quelques principes généraux, comme la copropriété des résultats issus de recherches partenariales et la spécification du domaine d'exploitation au sein de contrats de licence. De nouveaux choix stratégiques sont attendus avant fin 2006, sous la forme notamment d'un état des lieux de la valorisation à l'INSERM et d'une nouvelle charte du transfert de technologie.

²² Sauf le responsable du suivi des contrats et de la comptabilité bénéficiait d'une expérience dans le secteur privé.

ANNEXE II

**CONTRIBUTION DE LA DIRECTION GENERALE DU TRESOR
ET DE LA POLITIQUE ECONOMIQUE**

Contribution DGTPE au rapport de l'Inspection générale des Finances et de l'Inspection générale de l'administration de l'Éducation nationale et de la recherche sur la valorisation de la recherche

Synthèse

En termes d'effort global de recherche-développement (R&D), la France se situe au-dessus de la moyenne européenne mais en deçà de l'objectif de Lisbonne et présente un retard par rapport à l'Allemagne, aux États-Unis et au Japon. L'intégralité de ce déficit de dépenses de R&D serait imputable au secteur privé.

En termes de productivité de la R&D, les entreprises françaises déposent autant de brevets triadiques¹ que les entreprises américaines à effort de recherche donné, mais l'allocation des financements publics de R&D apparaît peu efficace en France. Les projets de recherche du secteur public insuffisamment valorisables dans la sphère privée expliqueraient pour partie le faible volume de R&D des entreprises en France.

L'analyse sectorielle de l'effort privé de R&D fournit d'autres éléments d'interprétation sur les faiblesses de la R&D en France : l'écart par rapport aux États-Unis serait imputable à une moindre intensité de R&D dans l'industrie des TIC et dans les services, tandis que le différentiel par rapport à l'Allemagne et au Japon pourrait s'analyser par des différences de structure par secteurs (moindre spécialisation dans des secteurs très intenses en R&D) et par taille d'entreprises. Les comparaisons suggèrent ainsi qu'il serait souhaitable de corriger, par le biais d'une intervention publique, les défaillances de marché qui freinent la bonne intégration des TIC (et l'innovation) dans le secteur des services et la croissance des PME innovantes (notamment dans les secteurs où la France est déjà spécialisée).

À ce titre, l'État intervient dans le financement de la recherche des entreprises par le biais de subventions, de crédits d'impôts ou encore de commandes publiques de travaux de recherche. Les études montrent que les dépenses publiques de recherche seraient favorables à la R&D privée. Plus précisément :

- *les aides publiques et les incitations fiscales présentent des effets d'entraînement significatifs sur l'effort privé de R&D (un euro de subvention publique induit un accroissement de l'investissement en R&D privée compris entre 40 et 70 centimes²) ;*
- *les estimations font apparaître un taux optimal d'aide publique : l'élasticité de la R&D privée par rapport au soutien de l'État augmente jusqu'à un certain niveau d'aide publique (environ 13% de la R&D réalisée par le secteur privé, soit le taux de soutien public observé en France) puis décroît à mesure que le taux de soutien augmente, et devient négative (effet d'éviction) au-delà d'un taux de 25% ;*
- *les politiques de financement public sont d'autant plus efficaces qu'elles sont stables.*

L'impact de la R&D publique au sens strict du terme (c'est-à-dire la recherche dans les laboratoires publics et dans les universités) sur la R&D privée serait également positif à long terme³.

¹ Brevets déposés auprès des trois principaux bureaux de brevets dans le monde : en Europe, aux États-Unis et au Japon.

² Soit 1,4 à 1,7 euros de R&D réalisée.

En revanche, toutes les tentatives pour mettre en évidence un lien direct entre recherche publique et croissance ont donné peu de résultat. L'évaluation de la contribution à la croissance économique de la recherche issue des laboratoires publics et des universités demeure une tâche difficile compte tenu des effets indirects et diffus de la recherche fondamentale.

La présente contribution de la direction générale du Trésor et de la politique économique répond à une demande de l'inspection générale des finances et de l'inspection générale de l'éducation nationale et de la recherche dans le cadre de leur mission conjointe sur la valorisation de la recherche. Elle propose une analyse en trois parties de la position de la France en matière de recherche et d'innovation et des leviers d'actions publics susceptibles de pallier ses lacunes (en particulier le déficit de R&D du secteur des entreprises). Ce travail s'attache à mettre en évidence les spécificités du système français d'innovation et à en identifier les éventuels axes d'amélioration dans la perspective de l'objectif de Lisbonne. Signalons à titre de remarque préliminaire qu'une partie des résultats présentés dans cette contribution est obtenue grâce à des raisonnements comparatifs « toutes choses égales par ailleurs » qui ont vocation à guider l'analyse économique mais ne s'y substitue pas, aussi certains points pourraient ultérieurement faire l'objet d'analyses quantitatives plus approfondies

La première partie de cette contribution est consacrée à la synthèse des caractéristiques du système d'innovation français, à travers l'étude de ses performances en comparaison internationale et l'identification de ses principales forces et faiblesses. Une analyse plus fine du déficit de R&D privée est présentée dans une deuxième partie à travers des décompositions sectorielles et des décompositions par taille d'entreprises de l'effort de R&D des entreprises en France et dans les principaux autres pays industriels. Enfin, une troisième partie propose une revue des travaux relatifs à l'impact des dépenses publiques de R&D sur la R&D privée et sur la croissance.

I. Les caractéristiques de l'innovation en France : forces et faiblesses

Cette section compare les performances de la France en matière d'innovation à celles des autres grands pays industriels, illustrant ainsi les forces et les faiblesses du système français. La première partie est consacrée à l'analyse de l'effort de R&D (input) et la seconde partie à l'efficacité de cet effort de recherche pour la production d'innovations (output). Le lecteur intéressé trouvera en annexe sous formes de tableaux récapitulatifs l'ensemble des données quantitatives considérées dans cette section.

I.1. L'effort de R&D de la France est insuffisant du fait d'un volume de recherche privée trop faible.

L'effort d'un pays en matière de recherche se mesure traditionnellement par deux principaux indicateurs :

- le volume de dépenses intérieures de R&D⁴ rapporté au produit intérieur brut (PIB) qui mesure l'intensité de R&D ;
- la part des chercheurs dans la population en emploi qui mesure la part des ressources humaines consacrées à la R&D.

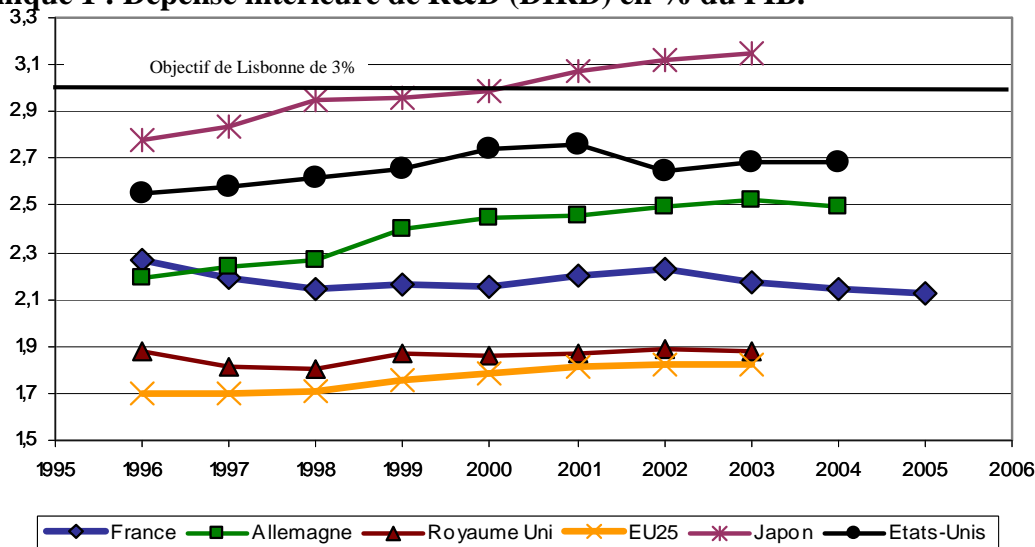
³ Élasticité d'environ 0,5 pour l'industrie pharmaceutique.

⁴ La Dépense Intérieure de R&D (DIRD), qui représente la R&D réalisée sur le territoire nationale.

I.1.1. L'investissement français en R&D (2,16% du PIB) en France est très en deçà de l'objectif de Lisbonne et s'en éloigne, à rebours de la moyenne communautaire.

En France, les dépenses de R&D s'élevaient, en 2005, à 36,4 milliards d'euros, soit 2,13% du PIB (cf. graphique 1 et annexe A). Ce niveau demeure très en deçà de l'objectif de 3% du PIB consacré à la R&D en 2010 fixé au conseil européen de Lisbonne de mars 2000.

Graphique 1 : Dépense intérieure de R&D (DIRD) en % du PIB.



Source : Organisation pour la Coopération et le Développement Economique (OCDE, 2005)

Note : les données concernant le Royaume-Uni, l'Union européenne et la Japon ne sont disponibles que jusqu'en 2003. Seules celles concernant la France sont disponibles pour 2005.

En termes d'évolution, sur la dernière décennie, les performances de la France semblent moins favorables que celles des principaux autres pays industriels : son intensité de R&D a baissé de 0,14 pt. de PIB, tandis qu'elle croissait de 0,12 pt. dans l'ensemble de l'Union européenne, de 0,17 pt. aux États-Unis et de 0,30 pt. en Allemagne.

Selon les estimations du Ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur et de la recherche (MENESR), la diminution de la DIRD observée en France en 2003 (-0,06 pt. par rapport à 2002), en 2004 (-0,03 pt.) et en 2005 (-0,01 pt.) serait imputable pour deux tiers à une réduction des dépenses de l'État et pour un tiers à une réduction des dépenses des entreprises.

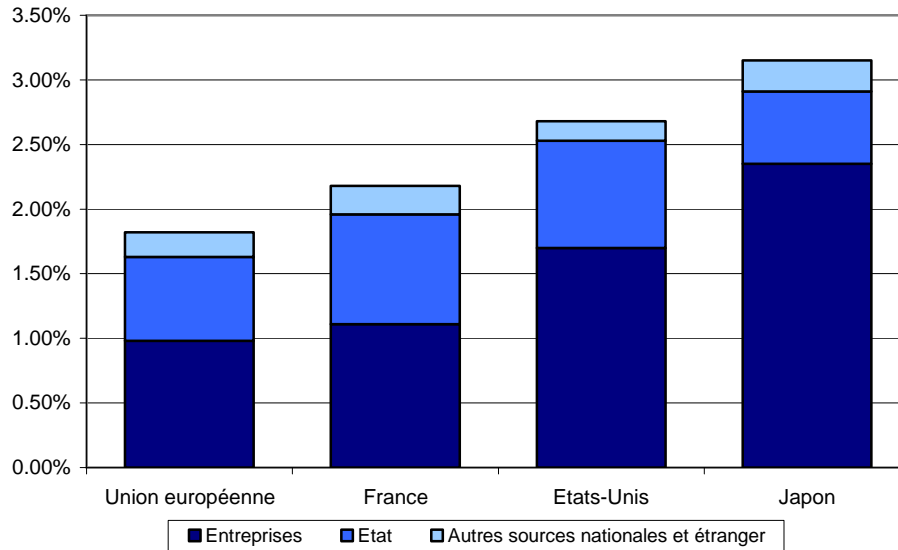
I.1.2. L'insuffisant volume de R&D en France est entièrement imputable à un déficit de recherche privée (1,1% du PIB, pour un objectif de Lisbonne de 2%).

Selon certaines théories économiques (dites de la « croissance endogène »), il existe un lien étroit entre l'effort de R&D et la croissance macroéconomique de long terme à travers les gains de productivité engendrés par les innovations adoptées par les entreprises et le progrès technique incorporé dans le capital productif. La part de la R&D financée par le secteur privé est donc cruciale car c'est celle qui, *in fine*, débouche sur de nouveaux produits, même si les connaissances nouvelles utilisées sont d'abord issues de la recherche publique.

La France ne souffre pas d'un déficit de financement public de la R&D mais les dépenses de R&D des entreprises sont aujourd'hui insuffisantes en volume. L'intégralité de l'écart entre la

France et les principaux autres pays industriels en matière d'effort de R&D est imputable au moindre financement de la R&D par le secteur des entreprises (cf. graphique 2 et annexe B).

Graphique 2 : Décomposition des dépenses intérieures de R&D par source de financement (en % du PIB, tous secteurs d'exécution confondus, données de 2003).



Source : OCDE (2005)

Pour ce qui concerne l'intensité de R&D privée de la France (1,11% du PIB en 2003, cf. graphique 2 et annexe C), elle est très inférieure à l'objectif de Lisbonne qui fixe le montant souhaitable des dépenses de R&D des entreprises à 2% du PIB.

Si, dans la plupart des pays industrialisés, les dépenses globales de R&D sont financées majoritairement par les entreprises, la France (et l'Europe) accuse(nt) un retard tant en ce qui concerne la part du financement privé que son intensité. En France, environ 50% de l'ensemble de la R&D réalisée sur le territoire national est financé par le secteur privé, contre plus de 60% aux États-Unis ou en Allemagne, et plus de 70% au Japon (cf. annexe D).

De plus, ce déficit de R&D privée en France s'aggrave. L'écart avec des pays comme le Japon, les États-Unis ou l'Allemagne est ancien et se creuse ; si le volume de R&D financé par les entreprises est globalement demeuré stable en France durant la dernière décennie, il a cru dans ces trois pays (en dix ans, l'écart entre la France et l'Allemagne en termes d'intensité privée de R&D a doublé).

Selon l'OCDE⁵, la contribution des entreprises au financement de la R&D réalisée dans les administrations (DIRDES⁶ et DIRDET⁷) est relativement faible en France (4,6% de l'ensemble de la R&D exécutée dans ces secteurs, contre 6,3% en moyenne dans l'Union européenne, cf. graphique 3 et annexe E). Il convient toutefois de considérer ces données avec une certaine précaution dans la mesure où elles sont susceptibles d'être influencées de façon plus ou moins importante par les conventions adoptées quant à l'affectation des dépenses (notamment la façon dont sont comptabilisés le financement des dépenses de R&D de

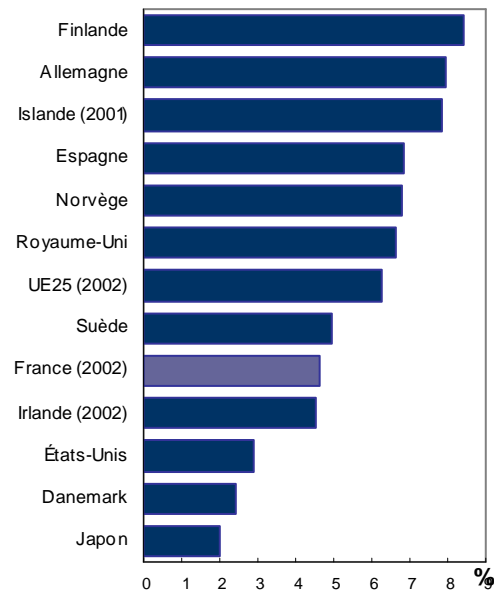
⁵ Source : OCDE (2005), « Science, technologie, industrie – tableau de bord de l'OCDE 2005 ».

⁶ Dépense Intérieure de R&D du secteur de l'Enseignement Supérieur, qui représente le financement de la R&D exécutée par les établissements d'enseignement supérieur (universités, grandes écoles, CHU, etc.).

⁷ Dépense Intérieure de R&D du secteur de l'État, qui mesure les ressources financières consacrées à la R&D qui est réalisée par les organismes publics de recherche et les ministères.

défense⁸ ou la répartition des financements de certains organismes de recherche entre DIRDES et DIRDET).

Graphique 3: Part de la dépense intérieure de R&D des secteurs de l'enseignement supérieur et de l'État financée par les entreprises (en pourcentage de la R&D totale exécutée dans ces secteurs, données 2003)



Source : OCDE (2005) - DGTPE

L'interprétation de l'importance de la participation des entreprises au financement de l'effort de R&D de l'administration est délicate dans la mesure où, parmi les pays considérés comme les plus performants en matière d'innovation, certains présentent une forte implication du secteur privé dans le financement de la R&D publique (Allemagne, pays scandinaves) et d'autres une participation au contraire très faible (Japon). La position de la France (niveau bas pour cet indicateur) pourrait néanmoins s'interpréter comme l'illustration d'une implication relativement faible du secteur privé dans les travaux de recherche fondamentale.

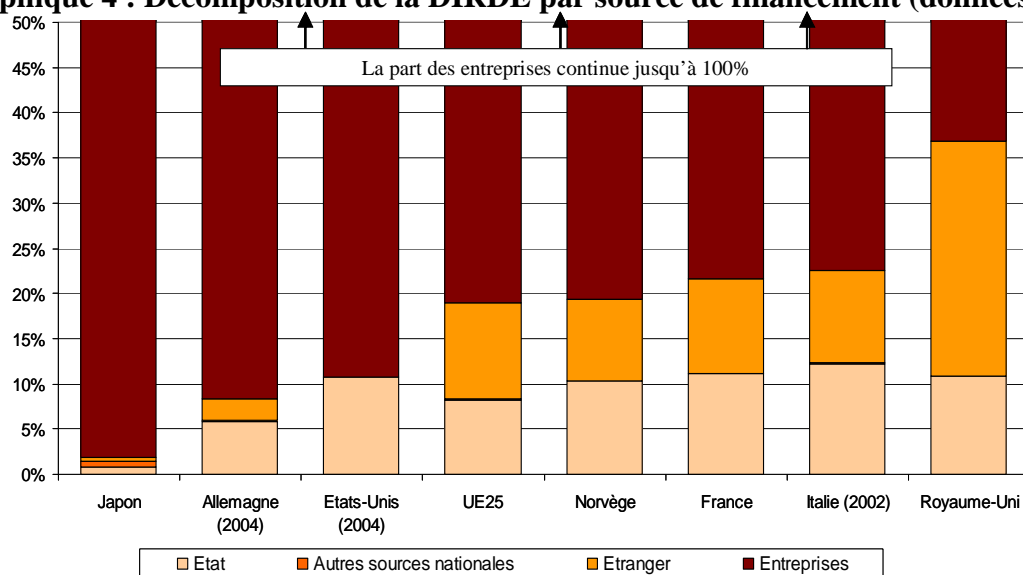
En 2003, l'Etat supportait 39% de l'ensemble des dépenses de R&D de la France (une partie des ces dépenses finance la recherche exécutée par le secteur public et l'autre finance de la R&D réalisée dans les entreprises), ce qui représentait 0,85% du PIB. La France est l'un des pays dans lesquels l'effort public de R&D est le plus important (cf. graphique 2 et annexe F). En matière de financement public de la R&D, on peut considérer que la France a d'ores et déjà atteint l'objectif européen de Lisbonne⁹.

⁸ En particulier, selon les données de l'OCDE, la participation des entreprises au financement de la R&D de l'État serait nulle aux États-Unis.

⁹ L'objectif de Lisbonne n'est pas explicite quant aux dépenses publiques de R&D : 3% du PIB, dont les deux tiers financées par le secteur privé. Plus précisément, outre l'État, les institutions sans but lucratif ou l'étranger peuvent aussi financer des dépenses de R&D. En l'occurrence, les dépenses de ces deux secteurs atteignent pour la France 0,22% du PIB en 2003. Etant donné que les dépenses de l'Etat représentent 0,85% du PIB en 2003, l'objectif de Lisbonne semble atteint pour le secteur public.

En France, l'État a consacré, en 2004, 2,62 milliards d'euros au financement de la dépense intérieure de R&D des entreprises (DIRDE¹⁰, dont les deux tiers alloués au financement de la défense, cf. annexe G). C'est l'un des pays dans lesquels la participation de l'État au financement de la R&D des entreprises est la plus importante, aussi bien en volume (la recherche privée financée sur fonds publics représente 0,15% du PIB en France¹¹ contre 0,11% en Allemagne, 0,02% au Japon) qu'en pourcentage de la DIRDE (10,8% en moyenne sur la période 1994-2004, cf. graphique 4 et annexe H). En pratique, cette participation de l'Etat au financement de la R&D privée prend plusieurs formes en France : achats publics de travaux de recherche, participation au financement de grands programmes réalisés par le secteur privé, subventions ou avances remboursables dans certains secteurs, aides des collectivités locales pour des projets technologiques, primes à l'embauche de jeunes chercheurs dans les PME, etc.¹².

Graphique 4 : Décomposition de la DIRDE par source de financement (données 2003).



Source : OCDE (2005)

Note : Pour les États-Unis, le financement de la R&D par les entreprises incorpore le financement par l'étranger, celui-ci n'étant pas isolé.

On note par ailleurs que l'importance des financements de recherche privée venant de l'étranger varie fortement entre les pays : si l'investissement en R&D reste très majoritairement d'origine intérieure dans la plupart des pays (à 90% pour la France, cf. graphique 4), le Royaume Uni retire plus d'un quart du financement de sa recherche privée de l'étranger (les financements en provenance de l'étranger y ont été multipliés par 5 en vingt ans). Ceci renvoie à des considérations d'attractivité des sites de R&D, notamment en termes de qualité des infrastructures de recherche, de coût des chercheurs (charge salariale et coûts

¹⁰ La DIRDE représente la R&D exécutée par les entreprises implantées sur le territoire national (quelle qu'en soit la source de financement). Elle diffère donc de la DIRD financée par les entreprises (considérée précédemment) qui représente le financement par les entreprises de l'ensemble de la R&D exécutée sur le territoire national (quel que soit l'exécutant). En 2004, la DIRDE de la France s'élevait à 22,2 Md€ (source : MENESR).

¹¹ Les dépenses publiques de R&D qui représentent pour la France 0,85% du PIB (cf. graphique 2) se répartissent de la façon suivante : 0,62% du PIB pour le financement de la recherche exécutée par le secteur public, 0,15% du PIB pour le financement de la recherche privée en France et environ 0,08% pour le financement de travaux de R&D menés à l'étranger.

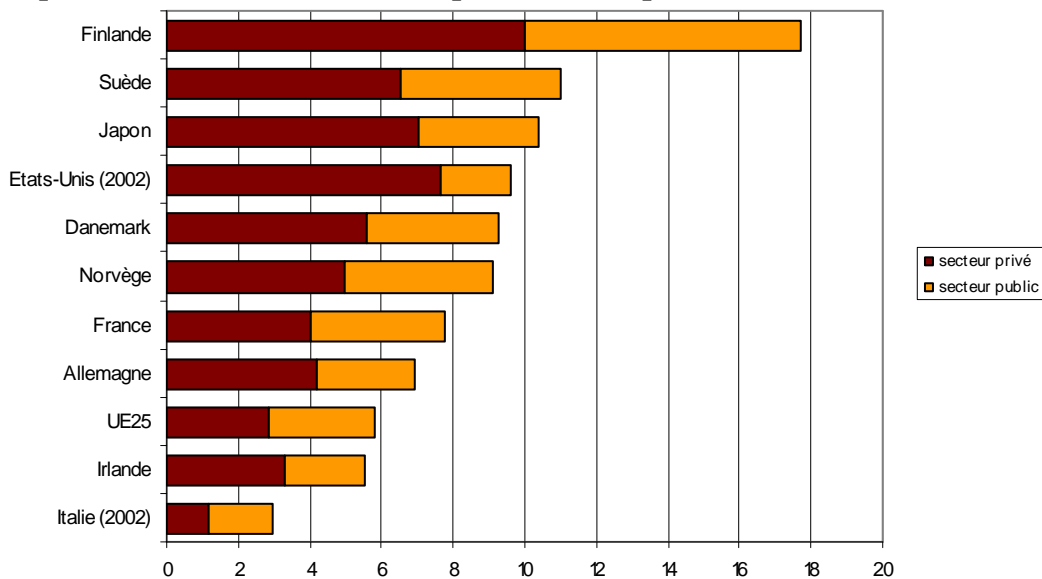
¹² Le crédit d'impôt recherche n'est pas comptabilisé ici comme une dépense publique de recherche.

associés, comme la sécurité sociale) ou d'accès aux capitaux. Le Royaume Uni dispose par exemple aujourd'hui du marché de capital investissement le mieux développé en Europe, et il attire des fonds étrangers en abondance.

I.1.3. Le diagnostic est confirmé par l'examen du nombre de chercheurs : l'effectif total en France se situe dans la moyenne mais la part des chercheurs dans le secteur privé est comparativement trop faible.

Avec 7,7 chercheurs et 13,9 emplois dans le domaine de la R&D¹³ pour mille emplois dans l'ensemble de l'économie en 2003 (cf. graphique 5, annexes I et J), la France se situe, en matière de ressources humaines mobilisées pour la recherche, dans la moyenne de l'Union européenne, au-dessus de l'Allemagne mais loin derrière les pays scandinaves et les États-Unis.

Graphique 5 : Effectifs de chercheurs pour mille emplois (données de 2003).



Source : OCDE (2005) – Calculs DGTPE

En termes d'évolution, au cours des dix dernières années, la croissance du nombre de chercheurs en France s'est située dans la moyenne de l'Union européenne et au même niveau que celle des États-Unis (+16% de chercheurs pour mille emplois). La part des chercheurs dans l'emploi total a en revanche crû de façon plus importante en France qu'en Allemagne ou au Japon (cf. annexe I). Les effectifs de l'ensemble du personnel de R&D sont restés stables en France, comme en Allemagne ou au Japon depuis 1995 (données non-disponibles pour les États-Unis, cf. annexe J).

Même si le nombre de chercheurs en France est relativement important en comparaison des principaux pays européens, la part des chercheurs (et de l'ensemble des emplois en R&D) dans le secteur privé (environ 55% en 2003) y est particulièrement faible par rapport aux pays leaders en matière de R&D, à savoir les États-Unis (80% en 2002), le Japon (68%), l'Allemagne (60%) ou encore la Suède (59%). Ceci confirme le diagnostic selon lequel le moindre effort de R&D de la France par rapport aux autres pays serait largement imputable au secteur privé, d'autant qu'il ne semble pas y avoir de substitution, les liens entre secteurs public et privé étant limités.

¹³ En équivalent temps plein (ETP).

I.2. L'efficacité de la R&D privée apparaît rassurante (productivité durablement au niveau de celle observée aux États-Unis) contrairement à celle de la recherche publique.

Si la mesure et la décomposition public/privé de l'effort de R&D d'un pays ne pose pas de difficulté méthodologique particulière, il n'existe en revanche pas d'indicateur permettant d'évaluer simplement l'efficacité de l'allocation des fonds mobilisés pour la recherche. Autrement dit, à dépenses de R&D données, il est difficile de comparer en termes de résultat les différentes façons dont ces dépenses sont utilisées (recherche fondamentale versus recherche appliquée, R&D publique versus R&D privée, ventilation des dépenses de R&D par secteurs, par tailles d'entreprises, etc.). Ceci tient à la difficulté de mesurer la quantité, la qualité des innovations issues de la R&D ainsi que les externalités de ces découvertes sur le reste de l'économie.

Trois types d'indicateurs classiques sont néanmoins utilisés pour essayer d'évaluer l'efficacité de l'effort de R&D :

- le nombre de publications d'articles scientifiques ou de citations d'articles, qui mesure en amont le niveau de la recherche académique ;
- le part des produits innovants dans le chiffre d'affaires, qui mesure en aval le niveau de la production de biens technologiques ;
- le décompte du nombre de brevets déposés, indicateur de niveau intermédiaire.

I.2.1. La France n'est pas moins productive en R&D que les États-Unis en termes de dépôts de brevets triadiques à effort de R&D donné.

Les indicateurs de brevets sont les plus couramment utilisés mais il convient de les considérer avec précaution car de nombreuses innovations ne sont pas brevetées (ni même brevetables dans certains pays), tous les brevets déposés ne présentent pas le même intérêt (certains ne sont même jamais utilisés), un brevet déposé dans un pays n'est pas nécessairement le fruit de la R&D menée dans ce pays, etc. L'indicateur du nombre de brevets triadiques¹⁴ déposés constitue néanmoins une variable proxy raisonnable pour mesurer l'efficacité de la R&D.

Ainsi mesurée, la performance de la France en termes de « productivité » de la R&D est comparable à celle des États-Unis mais l'Allemagne et le Japon déposent presque deux fois plus de brevets triadiques à effort de R&D égal (cf. tableau 1 et annexe K).

Tableau 1 : Indicateurs de productivité de la R&D (données de 2002).

	France	Allemagne	Royaume-Uni	États membres de l'OEB ¹⁵	États-Unis	Japon
Nb brevets triadiques / Md\$ dépensés en R&D*	81	167	85	109	87	153
Nb brevets triadiques / millier de chercheurs*	15,7	29,7	14,5	17,1	15,5	20,4

Source : OCDE (2005)-DGTPE

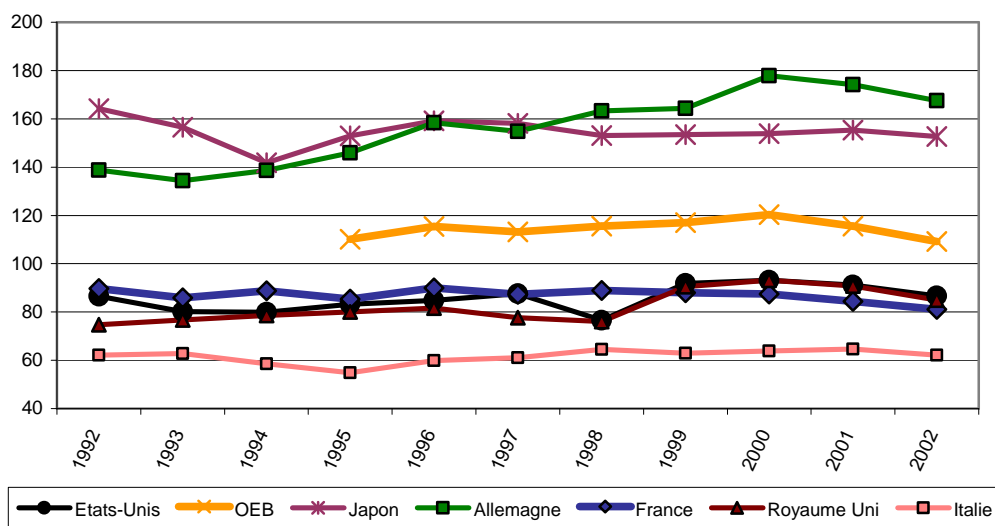
* Moyenne sur les dix années précédentes.

¹⁴ Les brevets triadiques sont les brevets déposés conjointement en Europe (auprès de l'Office Européen des Brevets), aux États-Unis et au Japon, qui correspondent donc théoriquement à des innovations importantes. Par ailleurs, cet indicateur permet de neutraliser un certain nombre de biais, notamment quant au caractère brevetable d'une invention d'une région du monde à l'autre.

¹⁵ Office européen des brevets.

On observe que, depuis le début des années 1990, l'efficacité de la R&D (telle qu'elle est mesurée par cet indicateur) a décliné en France (cf. graphique 6 et annexe K), où le nombre annuel de dépôts par milliard de dollars de R&D est passé de 90 en 1992 à 81 en 2002. À l'inverse, l'Allemagne a vu l'efficacité de sa R&D s'accroître (le coût du brevet en termes de dépenses de R&D a baissé de 17% pour l'Allemagne entre 1992 et 2002). Les États-Unis et la zone OEB¹⁶ ont globalement conservé un niveau d'efficacité de R&D stable depuis dix ans.

Graphique 6 : Nombre de dépôts de brevets triadiques par milliard de dollars dépensés en R&D (en moyenne sur dix ans)¹⁷.



Source : OCDE (2005)-DGTPE

Note : Les données concernant la « zone OEB » ne sont disponibles qu'à partir de 1995.

Selon ces indicateurs (et contrairement à ce qui est souvent présenté sur la base d'indicateurs critiquables¹⁸), la France et l'Europe ne seraient pas moins productives que les États-Unis en R&D. Aussi les moindres performances de la France par rapport aux États-Unis en termes d'innovation technologique seraient entièrement imputables à un effort de R&D initial moins important (intensité de R&D plus faible), et non à une moindre efficacité de cet effort.

I.2.2. La R&D publique française semble en revanche insuffisamment efficace

Le diagnostic selon lequel la productivité de la R&D effectuée en France est comparable à celle des États-Unis concerne les efforts de R&D des entreprises. En effet, la France ne présente de moindres dépenses de R&D par rapport aux États-Unis que dans le secteur privé. À l'inverse, la France ne souffre pas de déficit en volume de la R&D publique (les dépenses de R&D de l'État sont même plus importantes en France qu'aux États-Unis, en pourcentage du PIB, cf. section I.1.3.), mais il semble que ces ressources soient affectées différemment, et sans doute moins efficacement.

¹⁶ États membres de l'Office européen des brevets.

¹⁷ Compte tenu des temps de retour de la R&D, le nombre de brevets déposés une année donnée doit être rapporté aux efforts de R&D réalisés au cours des années précédentes (ici la DIRD moyenne sur les dix années précédentes) et pas aux efforts de R&D de l'année en cours.

¹⁸ Notamment les indicateurs de nombre de brevets déposés par million d'habitants qui présentent des biais importants liés aux différences de structure entre les populations (et notamment les populations actives) des différents pays.

Aux États-Unis, le financement public de la R&D se fait le plus souvent sur des projets soumis par les équipes de recherche aux agences de moyens, ces dernières étant financées par l'État. Ce système permet de bien coupler financement et évaluation au niveau des équipes de recherche, ce qui tend à concentrer les financements sur les équipes de recherche les plus efficaces.

En France, le financement de la recherche publique se fait de deux façons :

- d'une part sous la forme de budgets récurrents alloués aux universités et aux organismes de recherche qui utilisent ensuite les fonds comme ils le souhaitent au sein de leurs différentes unités de recherche (notamment pour rémunérer les chercheurs) ;
- d'autre part, depuis 2005, sous la forme d'appels à projets de recherche avec une évaluation et une sélection « par les pairs » réalisées par l'Agence National pour la Recherche (ANR), dans la perspective d'orienter les crédits vers les équipes les plus performantes.

En dépit de la création de l'ANR en 2005, les crédits récurrents (dotations budgétaires) demeurent aujourd'hui très majoritaires dans le financement de la recherche publique en France¹⁹, ce qui empêche l'allocation des moyens aux équipes les plus performantes.

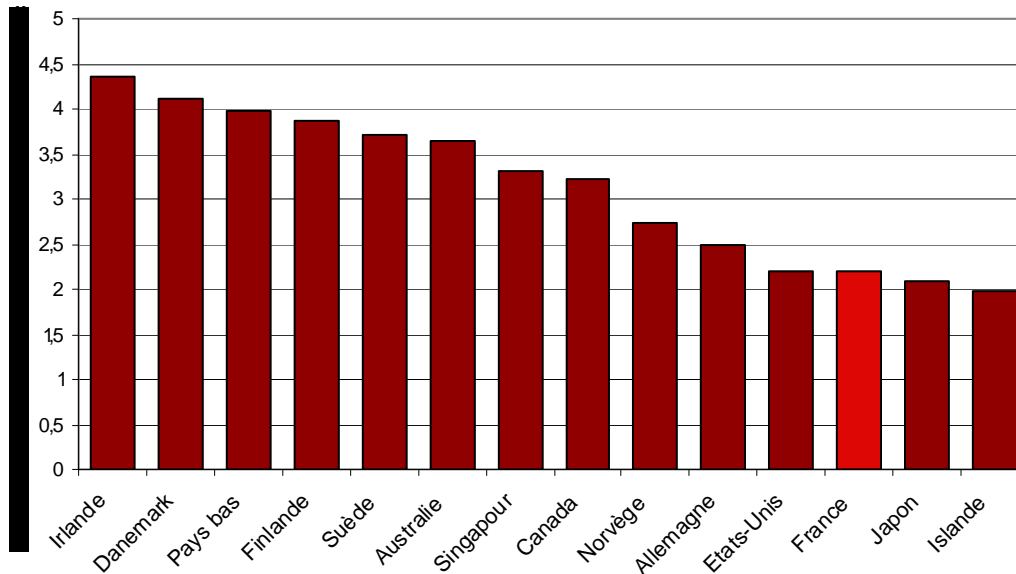
Par ailleurs, les agences de moyens américaines étant le plus souvent thématiques, c'est le gouvernement des États-Unis qui conduit la politique scientifique américaine, choisissant comment le budget global est ventilé entre les différentes agences. L'État fédéral influe ainsi directement sur les priorités thématiques et donne une grande visibilité à ces priorités. À l'inverse, les leviers d'action pour mener une politique scientifique au niveau de l'État sont plus faibles en France et les priorités thématiques plus difficiles à mettre en œuvre qu'aux États-Unis du fait de l'attribution d'une grande part du financement public sous forme de dotations budgétaires non thématiques.

Au-delà de ces analyses qualitatives, il est malheureusement difficile de comparer quantitativement les performances des pays pour ce qui concerne la recherche publique (en grande partie de type recherche fondamentale) tant les indicateurs sont rares et/ou de mauvaise qualité. Il est néanmoins intéressant de signaler que la *National Science Foundation* américaine dénombre pour chaque pays le nombre d'articles scientifiques publiés dans le monde²⁰ (cf. graphique 7 et annexe L).

¹⁹ Le budget de l'ANR est de 586 millions d'euros (source PLF 2006) tandis que le budget public total en faveur de la recherche est de l'ordre de plusieurs dizaines de milliards d'euros.

²⁰ Le comptage d'articles est fondé sur les articles, notes et comptes rendus scientifiques et techniques publiés dans un ensemble de plus de 5 000 revues scientifiques et techniques. Les articles sont attribués aux pays par filiation institutionnelle de l'auteur au moment de la publication.

Graphique 7 : Nombre de publications scientifiques par million de dollars dépensés en R&D publique (en moyenne sur la période 2000-2003).



Source : National Science Foundation (NSF, 2006) et OCDE (2005) – Calculs DGTPE

D'après cet indicateur, la recherche académique française serait moins productive que celles des États-Unis, de l'Allemagne ou encore des pays scandinaves à ressources mobilisées données. Il faut toutefois demeurer prudent dans l'interprétation de ces résultats en raison des biais que présentent les indicateurs bibliométriques : malgré la qualité de la couverture internationale fournie par l'ensemble des revues scientifiques considérées, les revues d'importance régionale ou locale ne sont pas prises en compte. En outre, la propension à publier varie selon les pays et les domaines scientifiques, ce qui fausse la relation entre la production véritable et les indicateurs fondés sur les publications. Enfin, les publications en langue anglaise sont privilégiées.

Il existe une autre catégorie d'indicateurs bibliométriques fondés sur le décompte des citations d'articles dans les différentes revues scientifiques, et qui sont censés donner une meilleure représentation de la qualité du travail de recherche. Ce type d'indicateur présente cependant des biais importants liés au fait que les auteurs ont tendance à citer fréquemment en référence leurs propres articles antérieurs, ainsi que ceux de leurs collègues ou des auteurs qui partagent le même courant de pensée qu'eux.

De manière générale, s'agissant de mesurer séparément l'efficacité des recherches privée (par des décomptes de brevets) et publique (par des décomptes d'articles ou de citations), il convient de considérer avec précaution les résultats obtenus sur la base d'indicateurs quantitatifs. En effet, si en pratique la plupart des brevets sont déposés par des entreprises, une partie d'entre eux est d'origine publique : en 2004, le secteur public représentait ainsi 7,1% des dépôts de brevets européens d'origine française (dont 3,3% par la recherche académique)²¹. De même, certains articles scientifiques sont publiés par des chercheurs du secteur privé.

²¹ Source : Observatoire des Sciences et Techniques (2006). Par ailleurs, en 2004, le CNRS (centre national de la recherche scientifique) et le CEA (commissariat à l'énergie atomique) faisaient partie des huit premiers déposants de brevet français auprès de l'institut national de la propriété intellectuelle (source : Institut National de la Propriété Intellectuelle, 2005).

Néanmoins, au final, la suspicion qui apparaît concernant une insuffisante efficacité de la recherche publique en France est confortée par la faiblesse du volume de la R&D financée par les entreprises (1,1% du PIB contre 1,7% en Allemagne et aux États-Unis et 2,4% au Japon, cf. annexe B). Celle-ci pourrait en effet provenir d'une pénurie de projets issus de la recherche publique. Or, comme le volume de recherche publique semble correct actuellement (cf. section I.1.2.), cela amène à s'interroger sur sa productivité²², et sur les mesures d'incitation visant à accroître son efficacité et à améliorer la valorisation des découvertes.

²² Il faut néanmoins tenir compte du fait qu'une partie de la R&D publique n'a guère vocation à des applications économiques, même indirectement.

II. Analyse sectorielle de l'écart d'intensité de R&D privée entre la France (et l'Europe) et les autres principaux pays industriels.

Cette section s'intéresse à l'écart de performance entre la France et les principaux autres pays industriels en matière d'effort de R&D du secteur privé. La première partie expose la méthodologie adoptée et présente quelques statistiques descriptives sur les différences de structure du secteur des entreprises entre les différents pays considérés. Une analyse approfondie de l'écart d'intensité privée de R&D entre la France (l'Europe) et les États-Unis est menée dans la deuxième partie. Une analyse semblable concernant l'écart entre la France d'une part et l'Allemagne et le Japon d'autre part, fait l'objet de la troisième partie.

II.1. L'intensité globale de R&D peut se décomposer par secteur comme le produit de deux facteurs : la composition sectorielle de la valeur ajoutée et les intensités intra sectorielles de R&D.

Le retard de l'Europe (notamment de la France) sur les États-Unis et le Japon en termes de dépenses privées de R&D est à la fois important et persistant (cf. section I). La (ou les) cause(s) de cet écart serai(en)t donc d'ordre structurel. Or l'intensité de R&D peut se décomposer, selon une approche sectorielle, comme la somme des intensités de R&D propres à chaque secteur d'activité (intensités « intra sectorielles » de R&D) pondérées par le poids respectif de chaque secteur considéré dans la valeur ajoutée totale.

$$\frac{R \& D}{PIB} = \sum_{\text{secteurs}} \left[\frac{VA_{\text{secteur}}}{PIB} \times \frac{R \& D_{\text{secteur}}}{VA_{\text{secteur}}} \right]$$

Ainsi, si l'on considère par exemple le différentiel d'intensité de R&D entre l'Europe et les États-Unis, celui-ci peut théoriquement provenir de deux types d'écart (l'un n'excluant pas l'autre) :

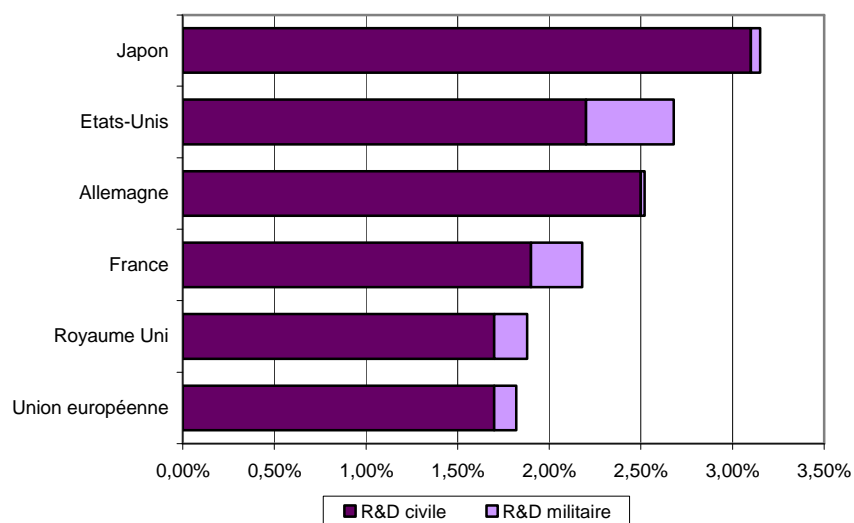
- soit l'Europe est spécialisée dans des secteurs moins intenses en R&D que les États-Unis (effet de composition sectorielle de la valeur ajoutée),
- soit l'intensité de R&D dans chaque secteur est moins importante en Europe qu'aux États-Unis (effet intra sectoriel)²³.

Dans les faits, on constate en effet qu'il existe des différences importantes entre les principaux pays, dans la composition sectorielle de la R&D, et plus généralement l'allocation des dépenses de recherche.

Tout d'abord, la décomposition de la DIRD entre les dépenses civiles et militaires de R&D laisse apparaître que les moindres dépenses de la France en recherche militaire expliquent près de 40% de l'écart d'intensité globale de R&D avec les États-Unis (ces dépenses représentent 13% de la DIRD pour la France contre 18% pour les États-Unis, cf. graphique 8). La France présente néanmoins un volume de dépenses de R&D militaire supérieur à l'Allemagne, au Royaume-Uni et à la moyenne de l'Union européenne.

²³ L'analyse menée par la suite est fondée sur l'hypothèse forte selon laquelle l'intensité de R&D d'un secteur est indépendante de son poids dans la valeur ajoutée. En pratique, il est possible qu'il existe une corrélation entre les deux facteurs dans la mesure où un pays spécialisé dans un secteur donné est susceptible de consacrer un volume de dépense de R&D particulièrement important dans ce secteur.

Graphique 8 : Décomposition de la DIRD par type de dépense (civile ou militaire) en % du PIB (données 2003)



Source : OCDE (2005)

Par ailleurs, selon une décomposition sectorielle réalisée par le MENESR, quatre branches d'activité auraient réalisé 52% de la dépense intérieure de R&D des entreprises implantées sur le territoire national (DIRDE) en France en 2003 (contre 47% en 1992) : l'industrie automobile, l'industrie pharmaceutique, l'industrie de fabrication d'équipements radio, télé et de communication, et la construction aéronautique et spatiale (cf. tableau 2, les données présentées ici ne sont pas disponibles pour les États-Unis ni pour l'ensemble de l'Union européenne).

Tableau 2 : Dépenses intérieures de R&D des entreprises (DIRDE) par branche de recherche en 2003 (en % de la DIRDE totale)

Branches de recherche	DIRDE en % du total			
	France	Allemagne	Japon	RU
Branches industrielles	89,7	90,9	85,3	77,0
Industrie automobile	14,7	31,8	15,2	8,6
Industrie produits pharmaceutique	13,8	8,0	7,5	23,7
Fabrication d'appareils radio, télé et communication	12,8	8,7	22,2	6,9
Construction aéronautique et spatiale	10,5	5,1	0,0	12,1
Instruments de précision	6,6	7,1	4,3	2,9
Industrie chimique	6,3	8,7	7,6	4,0
Fabrication de machines et équipements	4,8	9,9	7,8	7,1
Autres branches industrielles	21,2	11,8	20,7	11,7
Branches de services	9,4	8,5	12,7	21,0
Services informatiques	4,2	3,5	2,1	9,7
Services de transport et de télécommunications	3,9	1,2	3,8	4,9
Autres branches de services	1,3	3,8	6,8	6,5

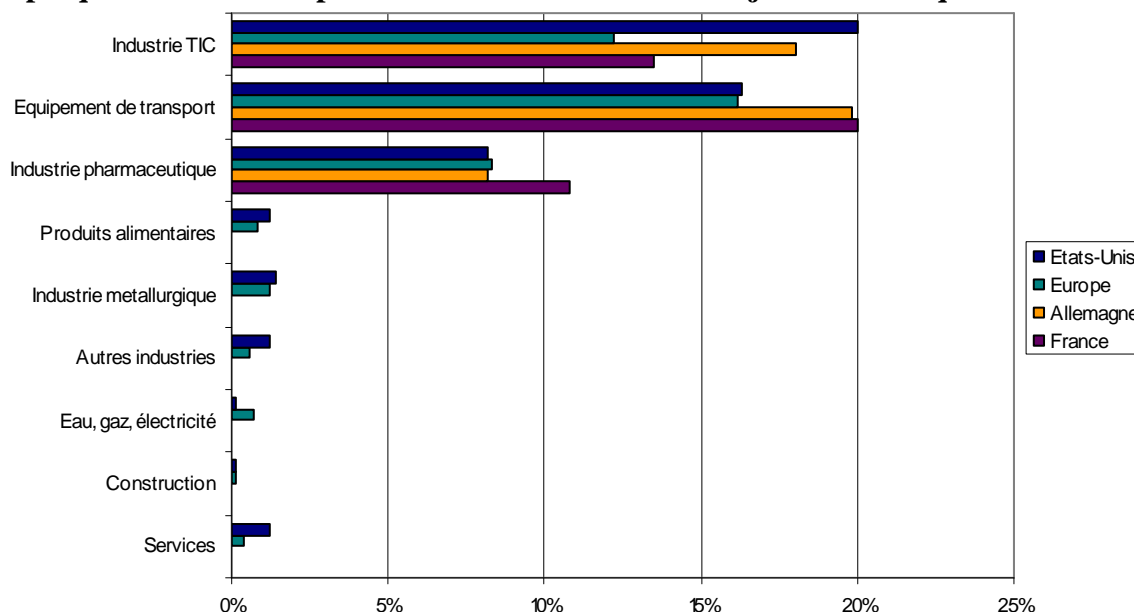
Source : OCDE (2005) et Direction des Études et de la Prospective (DEP) du MENESR (2005) pour la France.

L'effort privé de R&D apparaît donc sectoriellement concentré en France mais cette spécialisation est cependant moins marquée qu'en Allemagne (où près d'un tiers de la R&D des entreprises est réalisé dans la seule industrie automobile), qu'au Japon (concentration dans l'industrie d'équipement électronique et de télécommunication) ou qu'au Royaume-Uni (dans l'industrie pharmaceutique et les services).

Au regard de ces différences et des écarts de volume de R&D privée entre les pays, il apparaît important d'analyser les causes de ces écarts, selon qu'ils proviennent de différences d'effort de R&D dans un (ou plusieurs) secteur(s) donné(s) ou de différence de composition sectorielle de la valeur ajoutée.

Des données de l'OCDE (2003) permettent, en comparaison internationale, une décomposition par secteurs d'activité (en 9 grands secteurs, hors secteur agricole) de la valeur ajoutée du secteur privé et des dépenses de R&D des entreprises en France, en Allemagne, en Europe²⁴, aux États-Unis et au Japon. Cette décomposition met tout d'abord en évidence des différences de spécialisation sectorielle entre les différents pays (cf. graphique 10). En particulier, les trois secteurs les plus intenses en R&D (à savoir les industries de produits TIC²⁵, d'équipement de transport et de produits pharmaceutiques, cf. graphique 9) représentent une part plus importante de la valeur ajoutée du secteur privé en Europe (près de 13%), notamment en France (12%²⁶) et en Allemagne (14%²⁷), qu'aux États-Unis (moins de 11%). Parmi les pays considérés, le plus spécialisé dans ces secteurs est cependant le Japon (où les secteurs à forte intensité de R&D représentent près de 16% de la valeur ajoutée totale).

Graphique 9: Part des dépenses de R&D dans la valeur ajoutée de chaque secteur.



Source : OCDE (2003)

Note : les données concernant la France et l'Allemagne ne sont disponibles que pour les trois premiers secteurs.

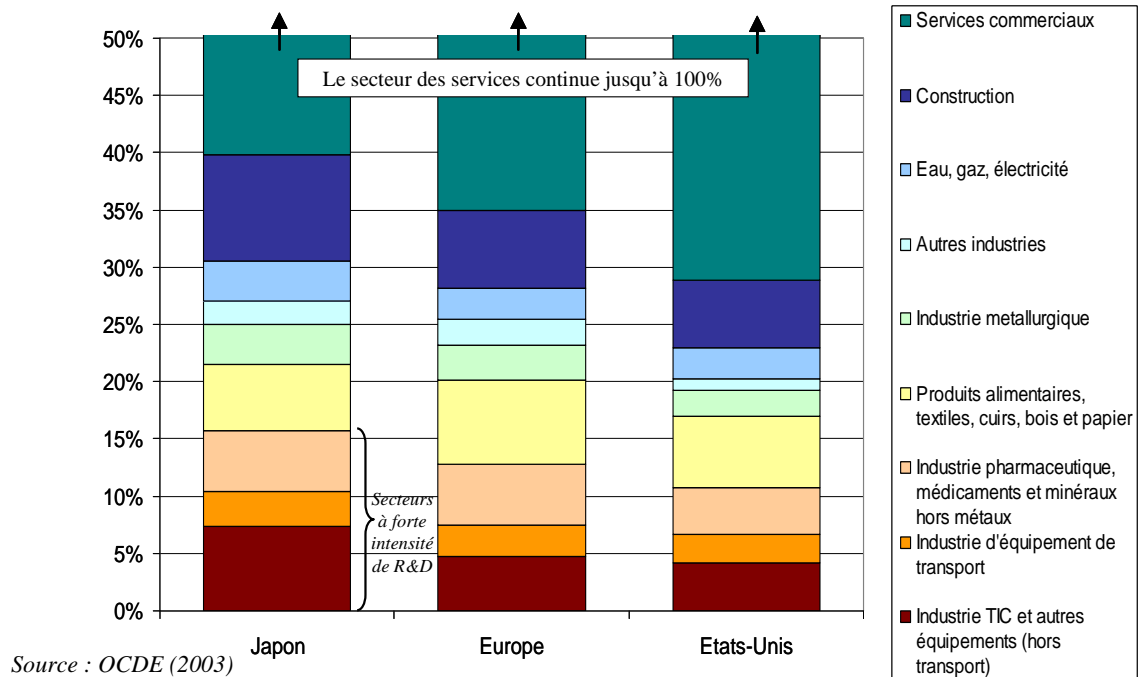
²⁴ L'Europe est représentée par les dix États pour lesquels les données sectorielles sont disponibles : l'Allemagne, la Belgique, le Danemark, l'Espagne, la Finlande, la France, l'Italie, les Pays-Bas, le Royaume-Uni et la Suède (en 2003 ces dix États représentaient 93% du PIB de l'UE 15 et 89% de l'ensemble des États aujourd'hui membres de l'UE 25).

²⁵ Technologies de l'Information et de la Communication.

²⁶ Source : OCDE (2003).

²⁷ Source : OCDE (2003).

Graphique 10: Distribution de la valeur ajoutée (hors secteur agricole), en moyenne sur la période 1998-2002.



Source : OCDE (2003)

Si les États-Unis étaient spécialisés dans des secteurs plus intensifs en R&D que l'Europe, alors ceci expliquerait, au moins en partie, la moindre intensité globale de R&D du secteur privé en Europe (et notamment en France), or on montre ici que ce n'est pas le cas. La cause de cet écart ne semble donc pas être la différence de composition par secteur entre chacune des économies. La structure sectorielle peut en revanche expliquer une partie de l'écart d'intensité globale de R&D entre l'Europe et le Japon, puisque ce dernier est davantage spécialisé que l'Europe dans les secteurs qui consacrent la part la plus importante de leur valeur ajoutée à la R&D.

Afin de clarifier l'importance relative des facteurs « structure industrielle » et « intensité intra sectorielle de R&D » dans l'explication des écarts d'intensité globale de R&D du secteur des entreprises entre la France (et l'Europe) et différents pays, l'OCDE a réalisé des simulations sur des données de 2003. L'Organisation a en particulier établi pour chaque pays des estimations d'intensité privée de R&D de l'ensemble du secteur privé (hors secteur agricole) et réalisé des comparaisons en contrôlant successivement chacun des deux facteurs afin de mesurer séparément l'importance de chaque effet dans l'explication des écarts observés. Les résultats sont présentés dans les sections II.2. et II.3.

II.2. L'écart d'intensité privée de R&D entre la France et les États-Unis s'explique principalement par des différences importantes d'intensité de R&D dans deux secteurs : l'industrie des TIC et les services aux entreprises.

II.2.1. La faiblesse du niveau de dépenses privées de R&D en France et en Europe par rapport aux États-Unis ne serait pas due à une trop faible spécialisation dans les secteurs technologiques mais à une intensité de R&D moindre dans chaque secteur.

Pour ce qui concerne l'écart Europe-États-Unis, l'OCDE établit donc deux estimations d'intensité de R&D du secteur privé (hors secteur agricole, cf. tableau 3), qui sont comparées aux intensités effectivement observées :

(1) d'une part l'intensité de R&D que présenterait l'Europe si elle présentait la même structure industrielle que les États-Unis (à intensité de R&D inchangée pour chacun des secteurs) ;

(2) d'autre part l'intensité de R&D que présenterait l'Europe si elle présentait, dans chaque secteur, la même intensité de R&D qu'aux États-Unis (à structure sectorielle inchangée).

Tableau 3 : Simulation de dépenses de R&D du secteur privé en pourcentage de PIB

Intensité de R&D effective des États-Unis	2,6%
Intensité de R&D effective de l'Europe	1,9%
(1) Intensité de R&D estimée en appliquant les intensités intra sectorielles de R&D de l'Europe à la composition sectorielle des États-Unis	1,6%
(2) Intensité de R&D estimée en appliquant les intensités intra sectorielles de R&D des États-Unis à la composition sectorielle de l'Europe	2,8%

Source : OCDE (2003)

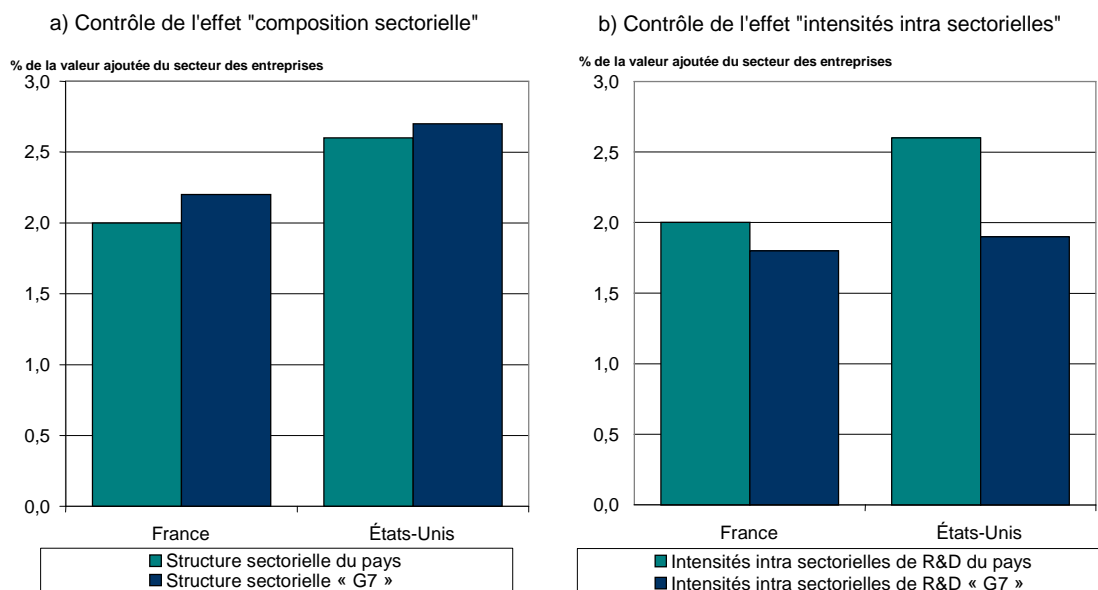
La différence de composition sectorielle du secteur privé entre les deux blocs n'explique pas l'écart d'intensité de R&D entre l'Europe et les États-Unis : cette intensité ne s'accroîtrait pas pour l'Europe si on lui appliquait la structure industrielle américaine (elle diminuerait au contraire de 1,9% à 1,6%, du fait de la moindre spécialisation des États-Unis dans les secteurs fortement intensifs en R&D). Au contraire, à structure industrielle inchangée, l'intensité de R&D privée en Europe s'accroîtrait fortement si la part des dépenses de R&D de chaque secteur était la même qu'aux États-Unis (de 1,9% à 2,8%, soit davantage que l'intensité actuelle de R&D des États-Unis, de 2,6% du PIB, ce qui est cohérent avec le résultat précédent).

L'OCDE établit une analyse comparable des déterminants de l'écart d'intensité de R&D du secteur privé (hors secteur agricole) entre la France et les États-Unis en appliquant successivement aux deux pays une même composition sectorielle de la valeur ajoutée²⁸ (cf. graphique 11a) puis les mêmes intensités intra sectorielles de R&D²⁹ (cf. graphique 11b).

²⁸ La structure sectorielle commune choisie est la structure industrielle moyenne des États du G7 : les États-Unis, le Canada, l'Allemagne, la Japon, la Grande-Bretagne, la France et l'Italie. La constitution d'une telle « structure moyenne » est par ailleurs économiquement discutable dans le sens où elle ne permet *a priori* pas d'obtenir l'intensité de R&D de l'espace G7 si on lui affecte de la même façon les intensités moyennes par secteur des États du G7. Autrement dit, cette structure ne correspond à aucune réalité économique et, en particulier, ne tient pas compte des éventuelles différences de spécialisation sectorielle entre les pays considérés.

²⁹ Là encore, le référentiel choisi pour chaque secteur est l'intensité de R&D moyenne des pays du G7.

Graphique 11: Comparaison France-États-Unis d'intensité de R&D du secteur des entreprises en contrôlant les effets « composition sectorielle » et « intensités intra sectorielles de R&D ».



Source : OCDE, bases de données ANBERD et STAN.

Lecture (graphique 11b) : Etant donné la composition sectorielle de sa valeur ajoutée, la France, dont l'intensité privée de R&D effective est de 2,0%, aurait une intensité privée de R&D de 1,8% si elle présentait les intensités intra sectorielles de R&D moyennes du G7.

Tout comme pour l'Europe en général, le moindre niveau de dépenses privées de R&D de la France par rapport aux États-Unis (en part de la valeur ajoutée du secteur privé) est presque entièrement explicable par des intensités de R&D moins importantes pour les secteurs d'activité considérés. En effet, le graphique 11a montre que l'écart d'intensité de R&D est très peu modifié lorsque l'on supprime les différences de structure industrielle entre les deux pays. En revanche, cet écart disparaît presque totalement si l'on maintient les différences de spécialisation de chacun des pays mais que l'on supprime les écarts d'intensités intra sectorielles de R&D (cf. graphique 11b). Il convient néanmoins de relativiser la « faiblesse » des intensités de R&D des différents secteurs en France. En effet, étant donnée sa structure industrielle, l'intensité globale de R&D de la France est plus importante que si elle présentait les intensités intrasectorielles de R&D moyennes du G7 (cf. graphique 11b).

II.2.2. L'écart d'intensité de R&D entre la France et les États-Unis est concentré sur deux secteurs : l'industrie des TIC et les services.

L'écart d'intensité intra sectorielle de R&D à la défaveur de la France et de l'Europe n'apparaît pas dans tous les secteurs (cf. graphique 9). Précisément, plus de 100% de l'écart d'intensité globale entre l'Europe et les États-Unis serait imputable à deux secteurs³⁰ :

³⁰ Ces deux secteurs expliquent plus de 100% de l'écart entre l'Europe et les États-Unis car, pour deux secteurs (l'industrie pharmaceutique et le secteur « eau gaz électricité ») l'Europe présente une part de dépenses de R&D dans la valeur ajoutée plus importante que les États-Unis, ce qui contribue négativement à l'écart considéré. Les autres secteurs présentent des écarts d'intensité intra sectorielle ou des poids dans le PIB trop faibles pour expliquer une part significative de l'écart.

- l'industrie des TIC (et autres machines et équipements hors transport), le plus intense en R&D aux États-Unis (20% de la valeur ajoutée consacrée à la R&D), et pour lequel l'intensité de R&D y est 60% plus importante qu'en Europe ;

- le secteur des services commerciaux, pour lequel la part de la valeur ajoutée consacrée à la R&D est trois fois plus importante aux États-Unis qu'en Europe (1,2% contre 0,4%). Malgré les faibles intensités du secteur, un tel différentiel contribue fortement à l'écart d'intensité globale du secteur privé dans la mesure où les services représentent plus des deux tiers du total de la valeur ajoutée dans chacune des économies.

Toutes choses égales par ailleurs, si les dépenses de R&D de l'Europe dans l'industrie des TIC étaient au niveau de celles des États-Unis pour ce même secteur en pourcentage de la valeur ajoutée, l'intensité globale de R&D privée de l'Europe passerait de 1,9% à 2,2% du PIB (soit une réduction de moitié de l'écart entre l'Europe et les États-Unis).

De la même façon³¹, si l'intensité de R&D de l'Europe dans le secteur des services était la même qu'aux États-Unis, l'intensité globale de R&D du secteur privé de l'Europe passerait de 1,9% à 2,4% du PIB (si, de surcroît, le poids des services dans l'ensemble de la valeur ajoutée était le même en Europe qu'aux États-Unis, l'intensité globale de R&D atteindrait 2,5% du PIB)³².

II.2.2.1. L'écart d'intensité de R&D entre l'Europe et les États-Unis dans le secteur des TIC est sans doute lié à une moins grande spécialisation de l'Europe dans des sous-secteurs très intenses en R&D.

Il faut toutefois considérer avec une certaine précaution l'apparente déconnexion entre l'écart d'intensité de R&D de l'ensemble du secteur privé et les différences de spécialisation sectorielle entre l'Europe et les États-Unis. En effet, ce diagnostic dépend fortement du niveau de désagrégation choisi pour la construction des secteurs : plus les secteurs considérés seront agrégés, plus le risque est grand que chaque secteur regroupe des sous-secteurs hétérogènes (notamment pour ce qui concerne l'intensité de R&D), un différentiel imputé à un écart d'intensité serait alors en fait explicable par une composition sectorielle différente à un niveau plus fin.

Il est possible, en particulier, que le différentiel d'intensité de R&D entre l'Europe et les États-Unis pour le secteur des « produits TIC et autres matériels et équipement hors transport » soit en réalité la conséquence du caractère hétérogène de ce secteur agrégé qui comprend à la fois des sous-secteurs très intenses en R&D (industrie des TIC, instruments de précision, etc.) et d'autres d'intensité beaucoup plus faible (les industries d'équipements non TIC). Ainsi, l'écart d'intensité de R&D observé pour ce secteur agrégé pourrait s'expliquer par des différences de spécialisation sectorielle à un niveau plus fin (plutôt que par des différences importantes d'intensité de R&D au niveau de chaque sous-secteur désagrégé). En particulier, les États-Unis présentent une plus forte spécialisation que l'Europe dans des sous-secteurs de très haute technologie et à forte intensité de R&D, tels que l'équipement informatique ou l'industrie électronique : sur la base de la nomenclature de l'OCDE, le poids dans la valeur ajoutée du sous-secteur des équipements électroniques (TV, radio, communication) est environ deux fois plus important aux États-Unis (0,76%) qu'en Europe (0,34% au Royaume Uni, 0,35% en France, 0,48% en Allemagne). À l'inverse, l'Europe est spécialisée dans des sous-secteurs moins intenses en R&D (composants électroniques, machines et équipements hors TIC).

³¹ Toutes choses égales par ailleurs.

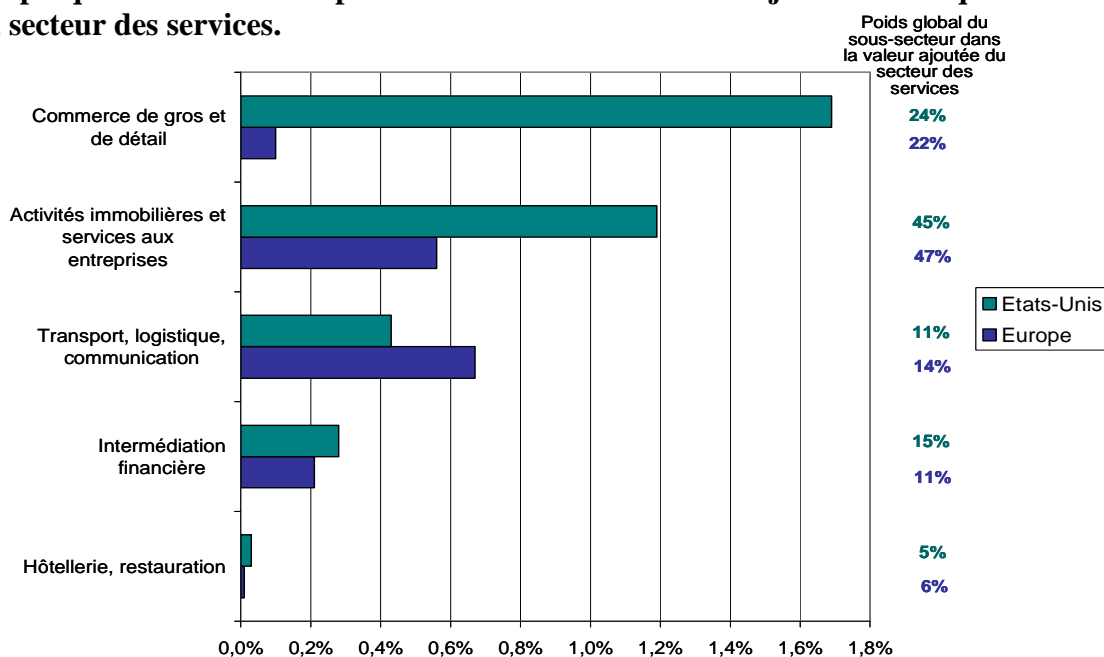
³² Source : OCDE (2003) – DGTPE.

Ceci ne remet néanmoins pas en cause la conclusion selon laquelle l'écart d'intensité privée de R&D entre l'Europe et les États-Unis ne serait imputable qu'à un petit nombre de secteurs et non à la structure de l'ensemble de l'économie.

II.2.2.2. La majeure partie de l'écart d'intensité de R&D dans le secteur des services entre l'Europe et les États-Unis est imputable aux activités de commerce et de services aux entreprises.

À un niveau de décomposition plus fin, l'OCDE distingue cinq sous-secteurs dans le secteur agrégé des services commerciaux, entre lesquelles il apparaît des écarts d'importances très variables entre l'Europe et les États-Unis pour ce qui concerne la part de la valeur ajoutée consacrée aux dépenses de R&D (cf. graphique 12). La moindre intensité de R&D de l'Europe par rapport aux États-Unis serait particulièrement marquée dans les activités de commerce (de gros et de détail) et les services aux entreprises. Or, selon l'OCDE, ces deux sous-secteurs représentent environ deux tiers de la valeur ajoutée du secteur des services (et trois quarts de sa R&D).

Graphique 12 : Part des dépenses de R&D dans la valeur ajoutée de chaque sous-secteur du secteur des services.



Source : OCDE (2003) - DGTPE

L'écart d'intensité de R&D entre l'Europe et les États-Unis pour le secteur des services serait donc en réalité concentré sur deux sous-secteurs : les activités de commerce et les prestations de service aux entreprises. On peut d'ailleurs noter, à titre de commentaire, que ces deux sous-secteurs sont l'un et l'autre fortement utilisateurs de TIC (les activités de service informatiques notamment appartiennent au sous-secteur des services aux entreprises), or la France présente un retard sur les États-Unis en termes d'investissement en TIC³³ et d'utilisation de celles-ci par les entreprises. Selon la Banque Européenne d'Investissement (BEI)³⁴, les investissements importants consentis aux États-Unis ces dix dernières années dans

³³ D'après Colechia et Schreyer (2002), la part de l'investissement TIC dans l'ensemble de l'investissement productif serait presque deux fois plus importante aux États-Unis qu'en France (8,3% contre 4,4% en 2000).

³⁴ Source: BEI (2005), « Weekly note on economic and financial developments », n° 2005-061, 16 novembre 2005.

ces sous-secteurs ont eu un effet stimulant sur l'innovation, à travers notamment des changements organisationnels.

Un rapport de la CNUCED³⁵ recommande toutefois de considérer ces résultats avec précaution dans la mesure où la classification sectorielle des entreprises est faite sur la base de la répartition des effectifs par type d'activité au sein des entreprises et qu'ainsi, ont été classées (a priori à tort) dans le secteur du commerce quelques entreprises d'industrie manufacturière ayant un service commercial ou marketing de taille importante.

II.2.3. L'écart d'intensité de R&D entre la France et les États-Unis ne semble pas particulièrement lié à une différence de structure par taille des entreprises.

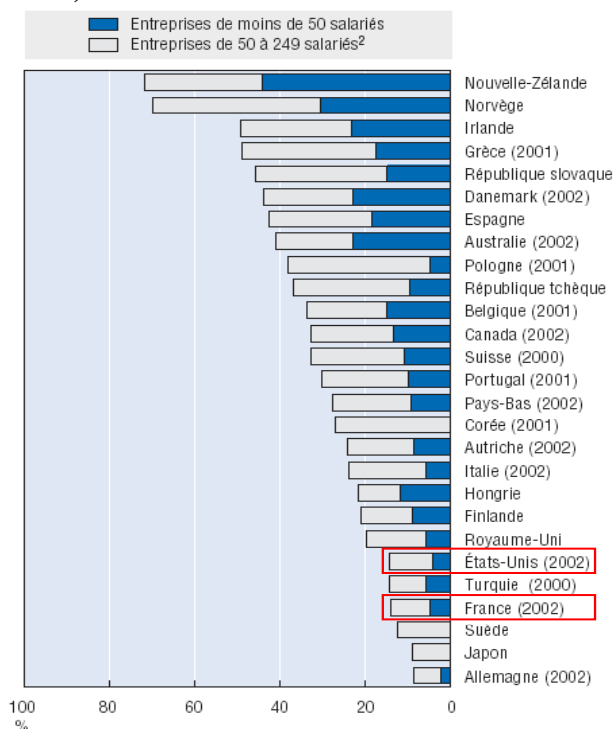
Le moindre volume de R&D des entreprises en France par rapport aux États-Unis pourrait aussi théoriquement résulter d'une structure par taille d'entreprises moins favorable. En effet, si par exemple les grandes entreprises étaient en moyenne plus intensives en R&D que les PME et que ces grandes entreprises étaient relativement moins nombreuses en France qu'aux États-Unis dans les secteurs où apparaissent les plus forts écarts d'intensité entre les deux pays (industries des TIC et des services), alors les moindres performances de la France en matière de financement de la R&D par le secteur privé seraient simplement imputables à une insuffisance de grandes entreprises (et non à une insuffisance de dépenses de toutes les entreprises du secteur).

Or, selon des estimations de l'OCDE³⁶, la part de la R&D du secteur privé réalisée par les PME (entreprises de moins de 250 salariés) serait la même en France et aux États-Unis (cf. graphique 13) : environ 14% de l'ensemble de la R&D des entreprises est réalisé par des entreprises de moins de 250 salariés, dont 4% est réalisé par des entreprises de moins de 50 salariés. A titre de comparaison, les entreprises de moins de 250 salariés (respectivement, de moins de 50 salariés) représentent en France environ 53% (respectivement 39%) de la valeur ajoutée.

³⁵ Source : Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (2005), « World Investment Report 2005 ».

³⁶ Source : OCDE, base de données sur la R&D, mai 2005.

Graphique 13 : Part de la R&D d'entreprise selon la taille de l'entreprise (données de 2003, sauf mention contraire)



Source : Science, technologie et industrie – Tableau de bord de l'OCDE (2005)

Il convient toutefois de rester prudent quant à l'interprétation de ce résultat car l'apparente similitude dans la composition globale de la R&D privée par taille d'entreprise entre la France et les États-Unis pourrait en pratique masquer des différences au niveau sectoriel (même si la structure de la R&D privée par taille d'entreprise est la même au niveau global, il se peut que, pour un secteur donné, elle soit différente d'un pays à l'autre) ou à un niveau plus fin de décomposition (notamment, parmi les « grandes entreprises », entre celles qui comptent moins de 500 salariés et les autres). Les données nécessaires à une analyse plus approfondie ne sont malheureusement pas disponibles.

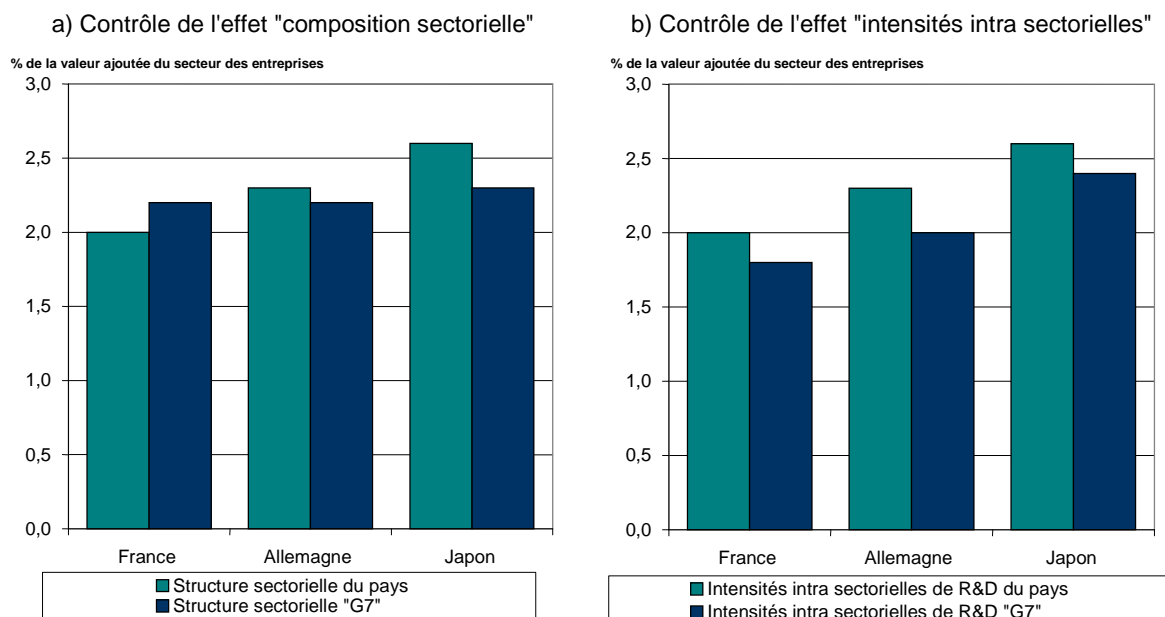
II.3. À l'inverse, les moindres performances en R&D privée de la France par rapport à l'Allemagne ou au Japon peuvent être imputées à des différences de composition de la valeur ajoutée par secteur d'activité et par taille d'entreprise.

Les travaux de l'OCDE permettent de la même façon d'étudier la décomposition de l'écart d'intensité privée de R&D entre la France et l'Allemagne et entre la France et le Japon comme la conjonction d'un effet « composition sectorielle » et d'un effet « intensités intra sectorielles de R&D ».

II.3.1. Le retard de la France en matière d'intensité de R&D du secteur privé par rapport à l'Allemagne et au Japon serait majoritairement imputable à une moindre spécialisation dans des secteurs très intenses en R&D.

Comme précédemment pour la comparaison France/États-Unis, l'OCDE s'appuie sur la structure industrielle moyenne et les intensités sectorielles de R&D moyennes des pays du G7 comme référentiel pour contrôler chacun des deux effets et les comparer.

Graphique 14 : Comparaison France-Allemagne-Japon d'intensité de R&D du secteur des entreprises en contrôlant les effets « composition sectorielle » et « intensités intra sectorielles de R&D ».



Source : OCDE, bases de données ANBERD et STAN.

Lecture (graphique 14b) : Étant donné la composition sectorielle de sa valeur ajoutée, la France, dont l'intensité privée de R&D effective est de 2,0%, aurait une intensité privée de R&D de 1,8% si elle présentait les intensités intra sectorielles de R&D moyennes du G7.

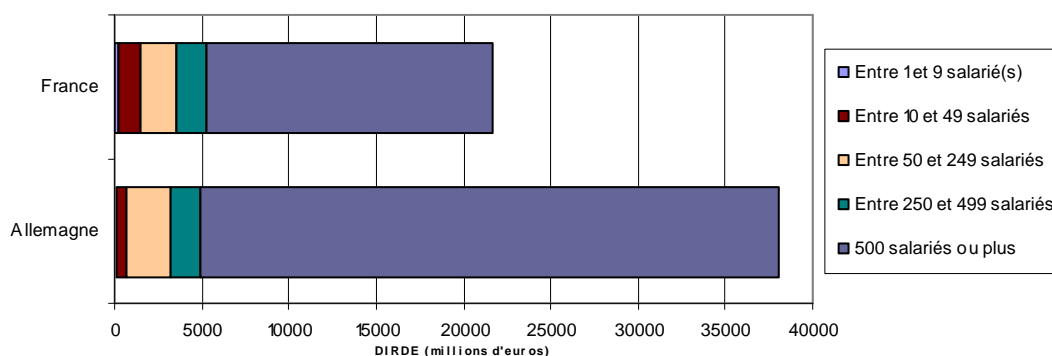
Au contraire de l'écart France-États-Unis qui demeurerait inchangé lorsque les deux pays se voyaient affecter la même structure industrielle, l'écart entre la France et l'Allemagne disparaît et celui entre la France et le Japon est fortement amoindri lorsque les différences de composition sectorielle de la valeur ajoutée sont supprimées entre ces trois pays (cf. graphique 14a). Ceci indiquerait que le retard de la France par rapport à l'Allemagne et au Japon en matière d'intensité de R&D du secteur privé serait entièrement imputable à l'effet « composition sectorielle ».

Ce diagnostic est confirmé par le graphique 14b : si la France, l'Allemagne et le Japon présentaient tous les trois des intensités intra sectorielles de R&D identiques, alors les écarts d'intensité de R&D de l'ensemble du secteur privé entre ces pays seraient (presque) les mêmes que ceux effectivement observés aujourd'hui. En d'autres termes, les différences d'intensité de R&D secteur par secteur entre la France, l'Allemagne et le Japon ont une contribution presque nulle aux écarts d'intensité privée de R&D entre ces pays.

II.3.2. La structure de l'effort privé de R&D par taille d'entreprise peut également expliquer en partie l'écart de volume de R&D des entreprises entre la France et l'Allemagne.

La composition par taille d'entreprise de l'effort privé de R&D de l'Allemagne est sensiblement différente de celle de la France (cf. annexe M). En particulier, le poids des grandes entreprises dans les dépenses de R&D du secteur privé est nettement plus important en Allemagne : les entreprises de plus de 250 salariés y réalisent 91% des dépenses de R&D (respectivement 87% pour les entreprises de plus de 500 salariés) contre 84% (respectivement 76%) en France (cf. graphique 15).

Graphique 15 : Composition de la DIRDE par taille d'entreprise (données 2003)



Source : Eurostat (2005)

Au total, l'intégralité de l'écart entre la France et l'Allemagne en termes de volume de R&D privée serait imputable au moindre effort des entreprises de plus de 500 salariés. En outre, la part des PME de moins de 50 salariés dans la DIRDE est trois fois moins importante en Allemagne qu'en France. Les moindres performances de la France par rapport à l'Allemagne en matière de R&D privée pourraient donc être imputées à un tissu moins important de grandes PME innovantes et à un effort de R&D très inférieur de la part des entreprises de plus de 500 salariés en France.

II.4. Les comparaisons avec les principaux pays industriels (États-Unis, Allemagne, Japon) laissent penser qu'il serait souhaitable de corriger les défaillances de marché qui freinent la bonne intégration des nouvelles technologies dans les services et la croissance des PME innovantes.

Le volume de R&D financé par le secteur privé en France est aujourd'hui inférieur à celui de la plupart des grands pays industriels et reste très insuffisant par rapport à l'objectif de Lisbonne (1,1% contre 2%). Pour atteindre cet objectif, il convient donc de s'interroger sur les raisons du retard de la France sur ses partenaires et sur les possibles leviers d'actions permettant de le combler.

À la lumière de l'analyse menée ici, l'écart de performance de la France (et de l'Europe en général) avec les États-Unis serait entièrement imputable à un moindre effort de R&D dans l'industrie des TIC et dans le secteur des services. Ce dernier point met en avant la grande spécificité de l'économie américaine en matière de composition sectorielle de la R&D puisque les services y tiennent une place particulièrement importante (selon l'OCDE, 39% de la R&D serait réalisée dans le secteur des services aux États-Unis contre seulement 11% en France et 14% en Europe³⁷). Ceci tient en partie au poids moindre des services dans la valeur ajoutée en Europe par rapport aux États-Unis, mais ceci pourrait également s'expliquer par la très bonne intégration des TIC au sein des entreprises de service aux États-Unis, notamment dans des activités telles que le commerce ou les services aux entreprises, tandis que la diffusion des nouveaux outils est plus lente et/ou faite de façon moins efficace en France et en Europe. Néanmoins, ce retard en matière de bonne intégration des TIC devrait cesser de s'accroître puis se résorber naturellement du fait de la concurrence accrue entre les entreprises utilisatrices de TIC et de la forte baisse des prix (liée entre autres à l'affaiblissement du dollar) qui incitent les entreprises françaises et européennes à s'équiper.

³⁷ Source : Base de données STAN (2005), OCDE.

Cette grande spécificité de la composition sectorielle de la R&D américaine conduit à s'interroger sur le statut ambigu de « modèle » attribué aux Etats-Unis en matière d'innovation. Les Etats-Unis sont un cas (aujourd'hui) isolé qui, de par sa singularité, ne constitue pas forcément une référence pertinente pour la France en matière d'effort de R&D privé. Il est donc intéressant d'examiner également les performances de la France en les comparant à celles de l'Allemagne ou du Japon. Or, contrairement à l'écart France/États-Unis, les différentiels d'intensité privée de R&D de la France par rapport à l'Allemagne et au Japon seraient explicables par des différences de structure industrielle. En particulier, il semble que la France soit moins spécialisée que ces deux pays dans des secteurs à forte intensité de R&D (industrie des TIC pour le Japon, équipement de transport pour l'Allemagne) et que la part de la R&D financée par les grandes PME et les grandes entreprises soit plus faible.

Au total, afin d'accroître l'effort privé de R&D dans la perspective de l'objectif de Lisbonne, il conviendrait prioritairement de lever les imperfections de marché susceptibles de limiter les dépenses de R&D des entreprises afin que celles-ci soient incitées à réaliser un effort de recherche d'un niveau socialement optimal, en particulier dans les secteurs où la France présente une spécialisation (pharmacie, etc.). Ceci pourrait conduire à stimuler la concurrence lorsqu'elle est insuffisante, afin de rendre la bonne intégration des TIC plus nécessaire et leur adoption plus efficace (innovations organisationnelles), notamment dans les services. De la même façon, la correction de certaines asymétries d'information (dans l'accès aux financements notamment) pourrait permettre à des PME innovantes de se développer en France, ce qui pourrait modifier la structure par taille d'entreprise de l'effort privé de R&D et accroître son volume.

III. Impact des dépenses de R&D publique sur les dépenses de R&D privée et sur la croissance

Les sections précédentes ont montré que le retard de la France sur les autres principaux pays industriels en matière de R&D ne pouvait être imputé au montant de l'aide publique, dont la part dans le financement de la recherche n'est pas significativement plus faible qu'aux États-Unis (0,85% en France contre 0,83% outre-Atlantique³⁸). Il convient dans ces conditions de s'interroger sur l'efficacité de l'intervention de l'État dans la promotion de la R&D privée. Cette section propose une revue des travaux relatifs à l'impact des dépenses de R&D publique sur les dépenses de R&D privée et sur la croissance.

L'intervention publique dans le domaine de la R&D privée se justifie par la présence de défaillances de marché (externalités, asymétries d'information) impliquant un niveau de dépenses de R&D privée inférieur au montant socialement optimal. Cette intervention publique peut prendre trois formes : les subventions et les incitations fiscales, les contrats de recherche avec le secteur privé et la recherche dans les instituts publics et les universités. Comme le rappelait récemment l'OCDE³⁹, l'État peut également promouvoir la R&D privée par un ensemble de politiques structurelles. Il s'agit en particulier des mesures en faveur du capital-risque (outil majeur du financement de l'innovation), de politiques d'éducation orientées vers les domaines des sciences et des technologies, de politiques de concurrence incitant les firmes à innover, ou encore, selon l'OCDE, de réformes du marché du travail telles que l'assouplissement de la protection de l'emploi ou la revalorisation des salaires des chercheurs et ingénieurs.

Il est important de noter que les coûts administratifs des dépenses de R&D publique ne sont pas pris en compte dans les évaluations présentées ici. Or, selon le *Government Accountability Office* des États-Unis, ces coûts pourraient être relativement élevés, réduisant mécaniquement l'efficacité sociale de l'intervention publique.

III.1. L'intervention publique dans le domaine de la recherche-développement est justifiée par l'existence de défaillances de marché, L'action publique en faveur de la R&D peut prendre différentes formes dont les effets sur la R&D privée et la croissance sont difficiles à évaluer.

Deux principaux arguments militent en faveur d'une intervention de l'État dans le domaine de la R&D privée :

- Les dépenses en recherche-développement génèrent des externalités positives (diffusion de connaissances et d'idées nouvelles utilisables par d'autres agents, etc.), impliquant pour certains projets une rentabilité collective supérieure à la rentabilité privée et donc un sous-investissement du point de vue du bien-être collectif.
- La recherche-développement se caractérise par l'existence d'asymétries d'information susceptibles d'empêcher la réalisation des projets rentables, faute de financement. De plus, en tant qu'actif immatériel, la R&D se caractérise par l'impossibilité de servir de collatéral pour l'obtention de prêts. Cette dernière caractéristique pèse particulièrement sur la R&D des firmes de petite taille, en général financièrement contraintes.

³⁸ Source : OCDE (2005), cf. annexe B.

³⁹ Source : OCDE (2005), « Policies to improve innovation performance in OECD countries », Working Party N° 1 on Macroeconomic and Structural Policy Analysis.

En particulier, la recherche fondamentale, élément majeur du progrès technique, est très rarement le fait d'entreprises (ces dernières préférant allouer leurs ressources au développement en raison du manque d'intérêt commercial de la recherche fondamentale). Elle peut-être jugée trop risquée ou son temps de retour trop important pour être assumée par les acteurs privés. Dans ce cas, l'État a, mieux que le marché, la capacité de mutualiser les risques dans le temps et sur plusieurs projets. La R&D privée n'en est pas moins stimulée à long terme par la recherche fondamentale qui doit dans ces conditions être financée par le secteur public.

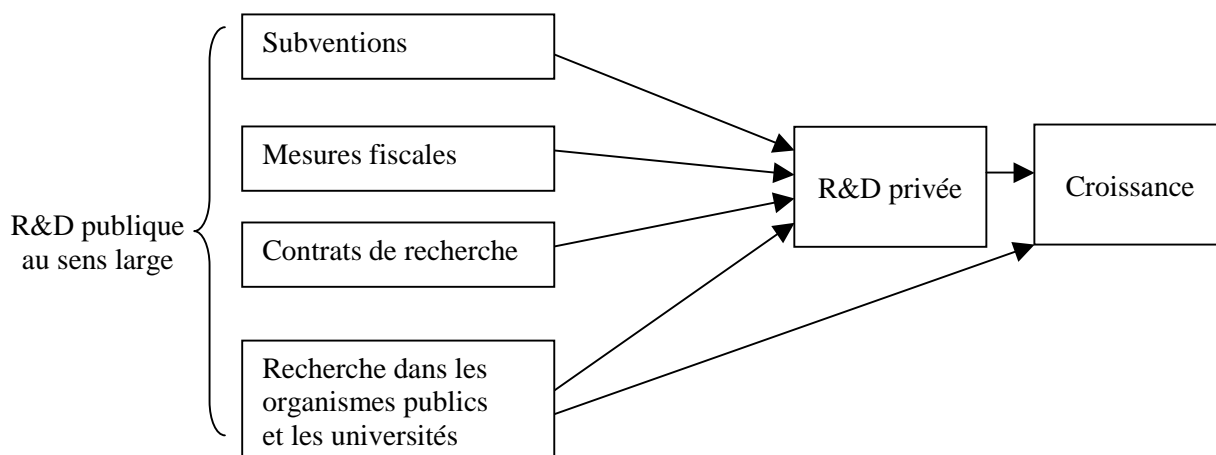
Il existe trois catégories de dépenses publiques de recherche-développement qui influencent, à des degrés divers, la recherche-développement du secteur privé :

- les aides publiques sous forme de mesures fiscales, de subventions (couvrant en général 50% ou moins du coût total du projet) et de prêts ;
- les versements publics à destination de firmes industrielles finançant des dépenses de R&D dans le cadre de programmes d'acquisition, en particulier dans le domaine spatial et la défense (contrats de recherche) ;
- les financements exclusivement destinés à la recherche publique, sans aucun lien direct avec des entités privées. Il s'agit des dépenses en R&D réalisées dans les organismes de recherche publics, dans les universités, les agences gouvernementales (défense, santé...) ou les institutions sans but lucratif.

En France, la R&D des entreprises privées est financée à hauteur d'environ 11% par des moyens d'origine publique dans le cadre de contrats militaires et civils, de financements d'agences telles que l'ANVAR et de prêts accordés par des institutions comme la Banque des PME ou la Caisse des dépôts (cf. annexe H). Ce chiffre de 11% ne tient pas compte du crédit d'impôt en faveur de la recherche, non comptabilisé comme un financement public sur le plan budgétaire (cf. section I).

La littérature adopte ainsi une conception extensive de la notion de R&D publique puisque aides publiques (subventions et mesures fiscales) et contrats de recherche ne peuvent être considérés comme des dépenses de recherche publique à proprement parler. Seule la recherche menée au sein des organismes publics et des universités devrait être considérée comme de la R&D publique au sens strict du terme. Cette distinction a son importance dans l'étude des effets de la R&D publique sur la croissance. On peut s'attendre en effet à ce que les aides publiques et les contrats de recherche exercent un effet indirect sur la croissance au travers d'une augmentation de la R&D privée. D'un autre côté, la recherche publique pourrait influencer sur la croissance à la fois de façon indirecte en bénéficiant à la R&D privée et de façon directe en améliorant le stock de connaissances de l'économie comme le suggère le graphique ci-dessous.

Graphique 16 : Les formes de la R&D publique (au sens large) et leur effet sur la R&D privée et la croissance



Comme le rappelle l'OCDE⁴⁰, bien que l'intervention de l'État dans le domaine de la R&D soit justifiée par la présence de défaillances de marché, cette intervention peut aussi exercer un effet négatif ou moins positif qu'espéré sur la recherche-développement privée pour au moins trois raisons :

- en augmentant la demande de R&D, et donc son prix, l'intervention publique peut conduire les firmes privées à allouer leurs ressources vers d'autres investissements ;
- le financement public peut simplement se substituer à un financement privé, c'est-à-dire que l'État finance de la R&D qui aurait de toute façon été réalisée. Au mieux, l'effet de cette intervention est nul, au pire cela conduit à une distorsion de la concurrence et décourage les efforts de R&D des autres entreprises ;
- parce que l'allocation des ressources par l'État est moins efficace que lorsqu'elle est le fruit des forces du marché, l'action publique dans ce domaine peut conduire à une mauvaise allocation des ressources entre les différents champs de recherche.

Il est dans ces conditions légitime de s'interroger sur les effets réels de l'intervention publique sur les dépenses de R&D du secteur privé.

III.2. Les dépenses de R&D publique au sens large ont un effet globalement positif sur la R&D privée (à court terme, un euro d'aide publique sous forme de subvention se traduirait par un effort total de R&D compris entre 1,4 et 1,7 euros), néanmoins un effet d'éviction apparaît au-delà d'un certain taux de subvention.

Une étude de l'OCDE⁴¹ analyse l'efficacité conjointe des trois instruments de l'action publique (recherche publique, subventions et mesures fiscales) sur la R&D privée à partir d'une approche macroéconomique permettant, selon l'OCDE de prendre en compte un certain nombre d'interactions (externalités, exogénéité des aides par rapport à la R&D privée...). La recherche publique est scindée en deux entités : recherche gouvernementale et recherche

⁴⁰ Source : Guellec et van Pottelsberghe (2000), « The Impact of Public R&D Expenditure on Business R&D », STI Working Paper 2000/4, OCDE.

⁴¹ Source : Guellec et van Pottelsberghe (2000), article cité.

universitaire. Les financements publics de la R&D privée sont composés des subventions et des contrats de recherche. Les incitations fiscales sont mesurées à partir d'un indice composite de fiscalité (le « B-index »)⁴². Le montant des dépenses de R&D privée est régressé sur un ensemble de variables observées l'année précédente : le montant de dépenses de R&D privée, la valeur ajoutée du secteur considéré, les aides financières publiques, l'indice de fiscalité (le « B-index ») et les dépenses en R&D des établissements publics (laboratoires publics et universités), ceci pour 17 pays de l'OCDE sur la période 1983-1996⁴³.

Les résultats montrent que les aides publiques et les incitations fiscales sont favorables à la R&D privée. Un dollar d'aide publique accordé à la R&D privée sous forme de subvention ou d'achat public se traduirait par une augmentation de 0,7 dollars de l'effort privé de recherche. En d'autres termes, lorsque l'État octroie un dollar d'aide à une entreprise, cette dernière réalise 1,7 dollars de R&D (dont un dollar est financé par l'État et 0,7 dollars par l'entreprise). La recherche des laboratoires publics n'a aucun effet sur la R&D privée, celle menée au sein des universités, un effet positif⁴⁴.

Certes, l'aide publique doit également conduire à une augmentation du coût de la R&D. Goolsbee⁴⁵ estime par exemple l'élasticité entre dépenses publiques et salaires des chercheurs à 0,09⁴⁶. Une fois cet effet pris en compte, un dollar d'aide publique conduirait, selon Guellec et van Pottelsberghe, à une hausse de seulement 0,35 dollars de la dépense privée de R&D (au-delà du dollar mobilisé). Toutefois, si l'effet de l'aide publique sur le salaire des chercheurs réduit à court terme son impact sur l'effort privé de recherche, il peut au contraire devenir positif à long terme en accroissant l'incitation à devenir chercheur et l'attractivité internationale du territoire pour les meilleurs chercheurs (ce qui conduit à une amélioration de la qualité de la recherche réalisée).

La R&D publique destinée au secteur de la défense tend à réduire les effets de la R&D publique sur la R&D privée de l'ensemble de l'économie : un accroissement de 1% des soutiens en faveur de la R&D liée à la défense entraînerait une baisse de 0,06% de la R&D financée par le privé⁴⁷. Ceci pourrait s'expliquer par le fait que dans le domaine de la défense, l'État intervient essentiellement dans le cadre de contrats de recherche, s'appropriant alors l'ensemble des innovations, ce qui réduit les incitations du secteur privé à investir dans la R&D. L'effet de substitution observé entre dépenses publiques et dépenses privées dans le cadre de ces contrats de recherche n'est cependant pas particulièrement inquiétant dans la mesure où, dans le secteur de la défense, ceux-ci n'ont pas de visée directement économique. L'objectif de ces contrats est de répondre à des besoins publics qui ne sont ni financés ni déterminés par le marché, ce soutien des pouvoirs publics encourage les entreprises à entreprendre des projets qui n'auraient pas vu le jour autrement.

⁴² Le « B-index » est défini comme le rapport (coût après impôt d'une dépense de R&D d'un dollar) / (1 - taux d'imposition des revenus des sociétés). Plus le traitement fiscal du pays est favorable à la R&D, plus la valeur de l'indice est faible.

⁴³ Toutes les variables sont exprimées en différences premières.

⁴⁴ Lorsque la R&D publique à destination du secteur de la défense est prise en compte dans les estimations.

⁴⁵ Source : Goolsbee (1988), « Does Government R&D Policy Mainly Benefit Scientists and Engineers? », *American Economic Review* 88, 298-302.

⁴⁶ Pour un accroissement de 1% du montant de l'aide publique à la R&D, le salaire moyen des chercheurs augmenterait de 0,09%.

⁴⁷ Source : Guellec et van Pottelsberghe (1997), « Le soutien des pouvoirs publics stimule-t-il la R&D privée », *Revue économique de l'OCDE*, n°29, 1997/11.

Une analyse plus fine des effets des financements publics sur la R&D privée montre :

- l'existence d'une relation non linéaire, en forme de U inversé, entre l'élasticité R&D privée / financement public de la R&D et le taux d'aide publique à la recherche des entreprises : l'élasticité augmente jusqu'à un seuil maximum de 13% de financement public de la R&D privée, puis décroît avec le taux d'aide pour devenir négatif au-delà d'un taux de 25%⁴⁸ (en France, le taux d'aide publique est d'environ 13,4%⁴⁹) ;
- l'importance d'une politique d'aide publique stable : plus une politique de financement public est volatile dans le temps, moins elle est efficace. Cela peut s'expliquer par le fait que les dépenses de R&D sont par nature des dépenses de long terme, qui plus est largement irrécouvrables, et donc sensibles à l'incertitude, y compris celle qui pèse sur les politiques fiscales ou de financement public.

Une étude plus récente⁵⁰ propose l'estimation d'une fonction du nombre de brevets triadiques (dite fonction d'innovation) à partir des dépenses de R&D privée et des dépenses de R&D publique au sens large, pour un ensemble de pays de l'OCDE sur la période 1994-2000. Les résultats montrent qu'il existe un fort degré de complémentarité entre R&D privée et R&D publique et que le ratio optimal entre ces deux types de dépenses est d'environ 2,5⁵¹ : les pays dont le ratio R&D privée/R&D publique⁵² est inférieur à 2,5, comme c'est par exemple le cas pour la France (ratio égal à 1,55⁵³), ne pourraient efficacement améliorer leur production d'innovation qu'en augmentant leur dépense de R&D privée. De plus, l'estimation de l'élasticité entre le nombre espéré de brevets et le montant de R&D publique est proche de zéro pour ces pays.

III.3. L'impact de la R&D publique sur la R&D privée est toujours positif mais les effets varient selon la forme que prend la dépense publique.

III.3.1. Les subventions publiques et l'effort privé de R&D sont globalement complémentaires mais leur effet varie selon les secteurs.

Les études empiriques analysant la question de la complémentarité entre subventions publiques et R&D privée aboutissent à des résultats contradictoires.

- Une étude canadienne portant sur 81 firmes entre 1967 et 1971 trouve un effet positif des subventions accordées par l'État sur les dépenses de R&D privée⁵⁴. Toutefois, sur les trois industries étudiées, seule la R&D dans l'industrie électrique dépend de façon significative des subventions publiques.

⁴⁸ Source : Guellec, van Pottelsberghe (2000), article cité. Autrement dit, l'impact des dépenses publiques de R&D sur les dépenses privées croît avec le taux de soutien puis décroît lorsque ce taux excède 13%. Au-delà de 25% de financement public de la R&D réalisée dans les entreprises, 1 euro public consacré à la R&D privée engendre moins de 1 euro de R&D effectivement exécutée dans le secteur privé : la dépense de R&D supportée par l'entreprise décroît et donc un effet d'éviction apparaît alors entre dépenses publiques et dépenses privées de R&D. Cette relation non linéaire reste valide à la fois dans le court terme et dans le long terme.

⁴⁹ À la part de la DIRDE financée par l'Etat (11,1% en 2003, cf. annexe H), il faut ajouter le crédit d'impôt recherche qui représentait 2,3% de la DIRDE en 2003.

⁵⁰ Source : Baudry et Dumont (2005), article cité.

⁵¹ Cet objectif est différent de celui de Lisbonne qui est de 2.

⁵² DIRD financée par les entreprises (installées sur le territoire et à l'étranger) divisée par la DIRD financée par le secteur public.

⁵³ Source : OCDE (2005), calcul DGTPE.

⁵⁴ Source : Howe et McFetridge (1976), "The determinants of R&D expenditures", Canadian Journal of Economics 9, 57-71.

- Sur 13 études réalisées à l'échelle des firmes et répertoriées par l'OCDE⁵⁵, 8 supportent l'hypothèse de complémentarité, 4 rejettent cette hypothèse et une n'aboutit à aucun effet significatif.
- Au niveau industries, les résultats sont également mitigés : d'après certaines études, la relation entre R&D privée et subventions publiques serait positive, tandis que d'autres études ne parviennent pas à mettre en évidence un lien significatif entre les deux grandeurs.
- Au niveau macroéconomique en revanche, les trois études référencées par l'OCDE font état d'une complémentarité entre R&D privée et subventions, bien qu'une étude⁵⁶ précise que cette complémentarité ne vaut que pour l'Allemagne, la France, le Japon et la Suède, un effet substitution étant observé aux Pays-Bas et au Royaume-Uni et aucune relation significative ne pouvant être mise en évidence pour l'Italie et la Suisse.

Plus récemment, Duguet (2003)⁵⁷ étudie la question de la complémentarité entre aides publiques et R&D privée sur données françaises entre 1985 et 1997⁵⁸. Les aides en question concernent l'ensemble des subventions accordées par les ministères aux entreprises employant au moins un chercheur en équivalent temps plein. Aucun effet de substitution ne peut être mis en évidence, excepté durant l'année 1987, caractérisée par le montant moyen de subventions le plus élevé de la période d'étude. Ce dernier résultat pourrait s'expliquer par une trop grande générosité des pouvoirs publics à l'égard des firmes au cours de cette période. Il confirmerait ainsi la présence d'une relation en forme de U inversé entre R&D publique et R&D privée mise en évidence par l'étude de l'OCDE⁵⁹.

III.3.2. Les contrats de recherche accroissent l'effort de R&D des entreprises avec lesquelles ils sont conclus.

Selon une étude exploitant des données américaines sur la période 1949-1981, un dollar supplémentaire d'aide sous forme de contrat public augmenterait l'effort privé de R&D de 27 cents (se traduisant ainsi par un montant de R&D de 1,27 dollars exécuté par le secteur privé)⁶⁰. L'hypothèse de complémentarité entre contrats de recherche et R&D privée est également vérifiée dans les analyses conduites à l'échelle des industries⁶¹.

III.3.3. Les mesures fiscales visant à inciter les entreprises à accroître leurs dépenses de R&D présenteraient un impact faible à court terme mais plus important sur longue période.

Tandis que les subventions accordées par les pouvoirs publics ou les contrats de recherche s'adressent à des dépenses de R&D ciblées, les mesures fiscales laissent davantage de liberté aux entreprises dans le choix des projets menés⁶². Cependant, l'élasticité entre les dépenses de recherche et les incitations fiscales serait, selon les premiers travaux, si faible (0,85 sur données américaines des années 1980 : une réduction de 1% du coût de la R&D par le biais

⁵⁵ Source : Capron et van Pottelsberghe (1997), "Public support to business R&D: A survey and some new quantitative evidence", in Policy Evaluation in Innovation and Technology, OCDE.

⁵⁶ Source : Levy (1990), "Estimating the impact of government R&D", Economic Letters 32, 169-173.

⁵⁷ Source : Duguet (2003), "Are R&D subsidies a substitute or a complement to privately funded R&D ? Evidence from France using propensity score methods for non-experimental data", Cahiers de la MSE 75, 2003.

⁵⁸ En général, l'État ne subventionne qu'une partie du projet.

⁵⁹ Source : Guellec et van Pottelsberghe (2000), article cité.

⁶⁰ Source : Levy et Terleckyj (1983), "Effects of government R&D on private R&D investment and productivity: a macroeconomic analysis", Bell Journal of Economics 14, 551-561.

⁶¹ Source : Hamberg (1966), "R&D: Essays on the economics of research and development", New York.

⁶² Cette différence est particulièrement importante si l'on fait l'hypothèse de la supériorité du marché par rapport à l'État dans l'allocation optimale des ressources.

d'un crédit d'impôt engendrerait une augmentation de l'effort total de R&D de 0,85%, ce qui témoigne de la présence d'un effet d'éviction) qu'il faudrait une baisse très importante de la fiscalité pour espérer obtenir un effet significatif sur les dépenses de recherche-développement⁶³. Par ailleurs, comme le rappellent Hall et van Reenen (2000)⁶⁴, les mesures fiscales exercent des effets hétérogènes sur les firmes. En particulier, de nombreuses entreprises ne peuvent bénéficier pleinement de ces mesures si leurs profits sont trop faibles, ce qui est le cas des jeunes firmes et des firmes en récession. Plusieurs des études empiriques répertoriées par Hall et van Reenen pour un ensemble de pays industrialisés aboutissent à des élasticités de court terme très faibles (inférieures à 0,2) mais à des élasticités de long terme proches de l'unité⁶⁵, suggérant une meilleure efficacité des mesures fiscales dans la promotion de la R&D à long terme⁶⁶. De la même manière, selon l'OCDE⁶⁷, un euro d'aide fiscale se traduirait au total par un euro supplémentaire de R&D réalisée (l'entreprise accroît son effort du montant du crédit d'impôt dont elle bénéficie).

D'autres études reportent des résultats encore plus optimistes quant à l'efficacité des mesures fiscales sur la R&D privée. En France par exemple, Mulkay et Mairesse⁶⁸ estiment sur des données de la période 1980-1997 que, pour un euro de Crédit Impôt Recherche (CIR) accordé par l'Etat à une entreprise, celle-ci ajoute pour sa part entre 1 euro et 2,6 euros de financement propre. Une autre étude⁶⁹ précise toutefois que le CIR a surtout un effet sur les entreprises réalisant déjà des dépenses de R&D, les autres étant peu ou pas influencées par la mesure (faible incitation à démarrer une activité de R&D présentant des coûts fixes importants).

III.3.4. La recherche dans les organismes publics et les universités n'a pas d'effet direct sur la R&D privée mais peut la stimuler à long terme en augmentant le stock de connaissances disponibles.

Selon une étude basée sur 208 laboratoires américains dans les industries d'équipement électrique, d'équipement de transport, de machines et de produits chimiques, la recherche académique financée par le secteur public n'aurait aucun effet stimulant sur la R&D privée⁷⁰. À l'inverse, une autre étude considérant la complémentarité entre la R&D privée dans l'industrie pharmaceutique américaine et la recherche réalisée dans les instituts publics et privés à but non lucratif ainsi que dans les universités montre que la recherche publique fondamentale influence la R&D privée avec retard. Au bout de 6 à 8 ans, l'élasticité entre la

⁶³ Les mesures fiscales en vigueur au début des années 80 aux États-Unis n'auraient ainsi entraîné qu'une augmentation comprise entre 2,1% et 2,3% des dépenses de R&D privées (voir Hall (1995), « Fiscal policy towards R&D in the United States : recent experience », présentation au groupe de travail OCDE sur les mesures fiscales pour la promotion de la R&D, janvier 1995).

⁶⁴ Source: Hall et van Reenen (2000), "How effective are fiscal incentives for R&D? a review of the evidence", Research Policy 29, May 2000.

⁶⁵ C'est-à-dire que pour un accroissement de 1% de l'aide fiscale, le volume total de R&D réalisée augmente de 1% : tout le surplus de R&D est financé sur fonds publics.

⁶⁶ L'efficacité des mesures fiscales peut également être évaluée à partir d'une méthode coût-bénéfice. Si le montant de R&D induit par la mesure fiscale est supérieur à la perte de recette fiscale, la mesure est jugée plus efficace qu'une subvention directe de la R&D.

⁶⁷ Source : OCDE (2002), "Tax incentives for research and development: trends and issues".

⁶⁸ Source : Mairesse et Mulkay (2004), « Une évaluation du crédit d'impôt recherche en France, 1980-1997 », documents de travail du CREST 2004-43, INSEE. Une nouvelle évaluation de l'impact du CIR, réalisée par E. Duguet, est en cours.

⁶⁹ Source : Larrue, Eparvier et Bussillet (2006), « Étude de l'impact du Crédit Impôt Recherche », Technopolis France, mai 2006.

⁷⁰ Source : Adams (1990), "Fundamental shocks of knowledge and productivity growth", Journal of Political Economy 98, 673-702.

R&D privée et le stock de recherche fondamentale dans l'industrie pharmaceutique serait de 0,46 à 0,53⁷¹.

Comme le fait remarquer l'OCDE⁷², les effets de la recherche académique sur la R&D privée peuvent varier en fonction des secteurs et de la taille des entreprises : selon une étude réalisée sur données américaines⁷³, l'influence de la recherche publique sur la R&D privée est plus importante pour les firmes de grande taille et les jeunes pousses. D'autres études exploitant les données européennes de l'étude communautaire sur l'innovation (*Community Innovation Survey*)⁷⁴, montrent que la recherche académique bénéficie surtout aux firmes à forte intensité de recherche. Enfin, les effets bénéfiques des relations entre universités et entreprises ne seraient observés que dans quelques secteurs comme, par exemple, le secteur des équipements liés aux TIC et le secteur pharmaceutique⁷⁵.

III.4. L'évaluation des effets de la recherche publique sur la croissance est difficile dans la mesure où ses effets sont principalement indirects (via la R&D privée).

La recherche publique influence la R&D privée, du moins à long terme, et donc la croissance économique de façon indirecte. Qu'en est-il de l'influence directe de la recherche publique sur la croissance ? La R&D publique au sens strict (organismes publics et universités) aurait peu d'effets sur la croissance. L'OCDE⁷⁶ note par exemple qu'aucun lien robuste ne peut être établi entre la R&D émanant d'organismes publics ou d'universités et la croissance. Seule la R&D privée aurait un effet direct sur la croissance économique. Selon une estimation réalisée par l'Organisation⁷⁷, une augmentation durable de 0,1 pt de PIB de l'intensité en R&D privée se traduirait à long terme par une hausse d'environ 1,2% du PIB par tête⁷⁸.

Toutefois, les résultats des études disponibles à ce jour reposent sur des statistiques fragiles et peuvent en partie s'expliquer par le fait que la recherche publique a des effets beaucoup plus diffus (comme les externalités) que la recherche privée, effets difficiles à prendre en compte dans les évaluations. Selon une étude de Tjissen (2000)⁷⁹, 20% des innovations industrielles d'un groupe de firmes hollandaises reposent en partie sur la recherche du secteur public, suggérant qu'une partie de la R&D privée doit en réalité être attribuée à la R&D publique au sens strict.

⁷¹ Source : Toole (1999), "The contribution of public science to industrial innovation: an application to the pharmaceutical industry", Stanford Institute for Economic Policy Research Working Paper.

⁷² Source : OCDE (2005), "Innovation Policies: Innovation in the Business Sector. Annexe 2: An Overview of Public Policies to Support Innovation", WP1(2005)2/ANN2.

⁷³ Source : Cohen, Nelson et Walsh (2002), "Links and Impacts: the Influence of Public Research on Industrial R&D", *Management Science* 48, 1-23.

⁷⁴ Source : Mohnen et Hoareau (2002), "What Type of Enterprise Forges Close Links with Universities and government Labs? Evidence from CIS 2", MERIT Research Memorandum 2002-008.

Laursen et Salter (2004), "Searching High and Low: What Types of Firms use Universities as a Source of Innovation?", *Research Policy* 33, 1201-1215.

⁷⁵ Source : Laursen et Salter (2004), article cité.

⁷⁶ Source : OCDE (2003), "The Sources of Economic Growth in OECD Countries", Paris.

⁷⁷ Source : OCDE (2003), article cité.

⁷⁸ L'OCDE note que cette estimation peu surprendre par son ampleur mais qu'elle témoigne, quoiqu'il en soit, de l'importance des externalités de la R&D.

⁷⁹ Source : Tjissen (2000), "Methods for assessing the economic impacts of government R&D", Centre for Science and Technology Studies, septembre 2000.

Annexes

A. Dépense intérieure de R&D (DIRD) en pourcentage du PIB

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
France	2,27	2,19	2,14	2,16	2,15	2,2	2,23	2,17	2,14	2,13
Allemagne	2,19	2,24	2,27	2,40	2,45	2,46	2,49	2,52	2,49	n.d.
Royaume-Uni	1,88	1,81	1,80	1,87	1,86	1,87	1,89	1,88	n.d.	n.d.
EU25	1,70	1,70	1,71	1,76	1,78	1,81	1,82	1,82	n.d.	n.d.
Japon	2,78	2,84	2,95	2,96	2,99	3,07	3,12	3,15	n.d.	n.d.
États-Unis	2,55	2,58	2,62	2,66	2,74	2,76	2,65	2,68	2,68	n.d.

Source : OCDE (2005)-MENESR (2006)

n.d. : non disponible

B. Synthèse des dépenses intérieures de R&D en % du PIB (données de 2003 sauf mention contraire)

en % du PIB	France	Allemagne*	Royaume-Uni	UE 25	États-Unis*	Japon
Total des dépenses de R&D	2,14*	2,49	1,88	1,82	2,68	3,15
Dont financées par les entreprises	1,11	1,67	0,83	0,98	1,7	2,35
Dont financées par l'État	0,85	0,76	0,59	0,65	0,83	0,56

Source : OCDE (2005)

* Ces données concernent l'année 2004.

C. Dépense intérieure de R&D financée par les entreprises en pourcentage du PIB

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
France	1,10	1,13	1,14	1,17	1,13	1,19	1,16	1,11	n.d.
Allemagne	1,31	1,37	1,42	1,57	1,62	1,62	1,63	1,67	1,67
Royaume-Uni	0,89	0,90	0,85	0,91	0,90	0,88	0,87	0,83	n.d.
UE 25	0,89	0,91	0,92	0,97	0,99	1,00	0,99	0,98	n.d.
Japon	2,04	2,1	2,14	2,14	2,17	2,24	2,31	2,35	2,34
États-Unis	1,59	1,65	1,72	1,79	1,91	1,87	1,73	1,71	1,70

Source : OCDE (2005)

n.d. : non disponible

D. Part des dépenses de R&D financée par les entreprises (en % de la DIRD)

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
France	48,3	48,5	51,6	53,5	54,1	52,5	54,2	52,1	50,8	n.d.
Allemagne	60	59,6	61,3	62,4	65,4	66	65,7	65,5	66,3	67,1
Japon	67,1	73,4	74	72,6	72,2	72,4	73	73,9	74,5	74,8
Royaume-Uni	48,2	47,6	49,9	47,6	48,5	48,3	46,9	46,1	43,9	n.d.
États-Unis	60,2	62,4	64	65,4	67,1	69,5	67,8	65,4	63,8	63,7
UE 25	51,9	52,2	53,3	54	55,2	55,5	55,4	54,4	53,7	n.d.

Source : OCDE (2005)

n.d. : non disponible

E. Part de la R&D dans l'enseignement supérieur et de l'État financée par le secteur des entreprises (données 2003)

Japon	États-Unis	France (2002)	Suède	UE 25 (2002)	Royaume-Uni	Norvège	Allemagne	Finlande
2,0%	2,9%	4,6%	4,9%	6,3%	6,6%	6,8%	7,9%	8,4%

Source : OCDE (2005)

Parts de la DIRDES et de la DIRDET financées par les entreprises

	Japon (2003)	États-Unis (2004)	France* (2003)	UE 25 (2003)	Royaume-Uni (2003)	Allemagne (2004)
% DIRDES financée par les entreprises	2,70%	5,60%	2,70%	6,50%	5,00%	12,80%
% DIRDET financée par les entreprises	1,00%	0,00%	5,70%	5,80%	8,90%	2,70%

Source : OCDE (2005)

* Contrairement aux conventions internationales, la nomenclature adoptée par le MENESR comptabilise les dépenses de R&D du Centre National de la Recherche Scientifique (CNRS) non pas dans la DIRDES mais dans la DIRDET. C'est cette convention qui est adoptée ici pour la France.

F. Dépense intérieure de R&D financée par l'État en pourcentage du PIB

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
France	0,94	0,85	0,80	0,80	0,83	0,81	0,85	0,85	n.d.
Allemagne	0,84	0,80	0,79	0,77	0,77	0,77	0,79	0,79	0,76
Royaume-Uni	0,59	0,56	0,55	0,55	0,56	0,54	0,53	0,59	n.d.
UE 15	0,68	0,66	0,65	0,64	0,64	0,65	0,66	0,67	n.d.
UE 25	0,66	0,64	0,63	0,62	0,63	0,63	0,64	0,65	n.d.
Japon	0,52	0,52	0,57	0,58	0,59	0,57	0,57	0,56	0,57
États-Unis	0,85	0,81	0,79	0,76	0,71	0,75	0,77	0,82	0,83

Source : OCDE (2005)

n.d. : non disponible

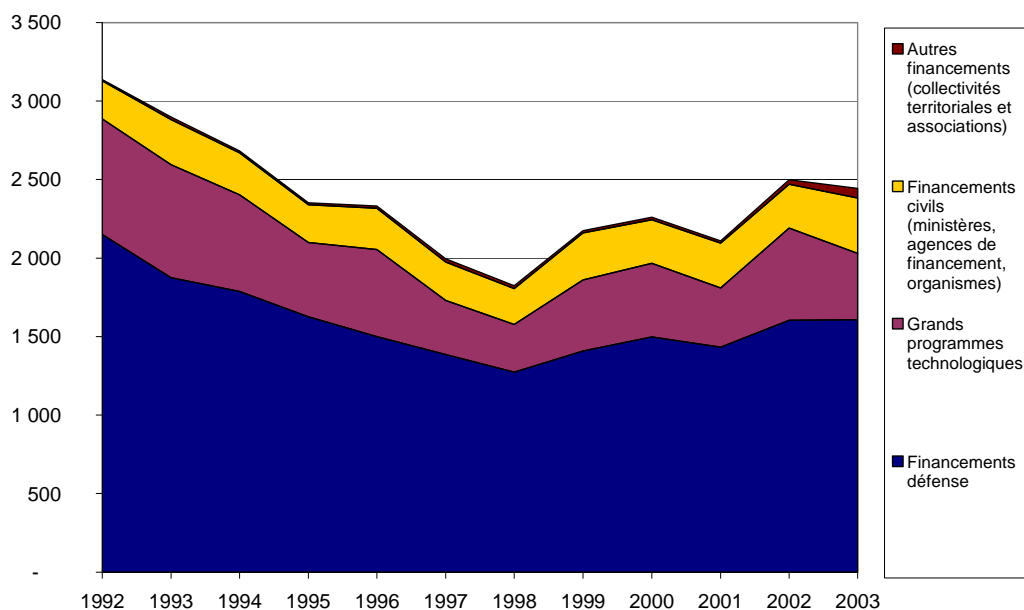
G. Évolution des financements publics reçus par les entreprises en France

En millions d'euros	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Grands programmes technologiques	737	720	614	472	555	345	305	452	469	377	587	421	566
dont Direction des programmes aéronautiques civils	297	299	188	109	189	81	73	222	203	125	334	208	303
dont Ministère de l'Industrie : STSI	214	255	230	190	165	131	122	93	90	85	86	92	95
dont CNES	169	131	151	137	168	112	80	105	133	150	148	101	152
Financements civils (ministères, agences de financement, organismes)	242	286	267	242	262	245	228	301	278	285	279	354	315
dont Ministère de la recherche	107	84	84	95	94	79	71	57	71	89	97	99	115
dont Ministère de l'industrie (hors STSI) et ANVAR	78	107	107	94	81	106	99	150	158	163	155	183	164
dont Ministère de l'environnement et ADEME	11	13	8	10	11	10	8	7	7	8	9	10	8
Autres financements (collectivités territoriales et associations)	8	16	12	11	15	18	18	14	15	16	28	61	59
Total des financements publics civils	987	1022	893	725	831	608	551	767	762	678	894	836	941
Financements défense*	2149	1875	1788	1626	1500	1386	1273	1407	1497	1432	1604	1608	1680
TOTAL FINANCEMENT PUBLIC	3136	2897	2681	2351	2331	1994	1824	2174	2259	2110	2498	2444	2620

Source : MENESR (2006)

* Ministère de la défense y compris CEA militaire.

Évolution des financements publics reçus par les entreprises en France



Source : MENESR (2005)

H. Décomposition de la DIRDE par source de financement (données de 2003 sauf mention contraire)

Source de financement (en % de la DIRDE)	Japon	Allemagne (2004)	États-Unis (2004)	UE 25	Norvège	France	Italie (2002)	Royaume-Uni
Entreprises	98,1%	91,7%	89,3%	81,1%	80,7%	78,4%	77,4%	63,1%
État	0,8%	5,9%	10,7%	8,2%	10,4%	11,1%	12,2%	10,9%
Autres sources nationales	0,7%	0,1%	0,0%	0,1%	0,0%	0,1%	0,1%	0,0%
Étranger	0,4%	2,3%	0,0%	10,6%	8,9%	10,4%	10,3%	26,0%

Source : OCDE (2005)

Évolution de la part de la DIRDE financée par l'État (hors crédit d'impôt recherche)

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
France	13,0%	12,7%	13,1%	10,4%	9,0%	10,0%	9,9%	8,4%	10,3%	11,1%	n.d.
Allemagne	10,2%	10,2%	10,5%	9,2%	8,5%	7,0%	6,9%	6,7%	6,2%	6,1%	5,9%
Italie	11,2%	16,7%	12,9%	13,1%	11,0%	13,0%	11,0%	14,9%	12,2%	n.d.	n.d.
Japon	1,2%	1,6%	1,1%	1,3%	2,1%	1,8%	1,7%	0,8%	1,0%	0,8%	n.d.
Norvège	n.d.	11,9%	n.d.	11,0%	n.d.	9,7%	n.d.	10,3%	n.d.	10,4%	n.d.
Royaume-Uni	10,3%	10,5%	9,1%	9,6%	10,8%	10,2%	8,8%	8,9%	6,7%	10,9%	n.d.
États-Unis	17,3%	16,3%	15,0%	14,0%	13,1%	11,3%	8,6%	8,4%	8,5%	10,1%	10,7%
UE 25	n.d.	10,8%	10,3%	9,4%	8,7%	8,6%	8,0%	7,9%	7,4%	8,2%	n.d.

Source : OCDE (2005)

I. Nombre de chercheurs (en équivalent temps plein –ETP-) pour mille emplois

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Danemark	6,07	6,29	6,52	n.d.	6,88	n.d.	6,98	9,19	9,30
Finlande	8,20	n.d.	12,30	13,85	14,51	15,13	15,78	16,37	17,68
France	6,67	6,80	6,77	6,71	6,78	7,08	7,17	7,49	7,75
Allemagne	6,15	6,14	6,29	6,27	6,63	6,59	6,72	6,80	6,95
Italie	3,43	3,45	2,96	2,91	2,87	2,86	2,83	2,97	n.d.
Japon	10,09	9,21	9,24	9,71	9,88	9,72	10,21	9,90	10,38
Norvège	7,54	n.d.	7,88	n.d.	7,97	n.d.	8,68	n.d.	9,13
Suède	8,21	n.d.	9,18	n.d.	9,59	n.d.	10,59	n.d.	11,01
Royaume-Uni	5,26	5,18	5,13	5,49	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
États-Unis	8,13	n.d.	8,79	n.d.	9,29	9,26	9,48	9,61	n.d.
UE 25	4,86	4,94	5,00	5,12	5,29	5,41	5,56	5,72	5,81

Source : OCDE (2005)

n.d. : non disponible

Décomposition des effectifs de chercheurs en ETP pour mille emplois (données de 2003).

	Italie (2002)	UE 25	Allemagne	France	États-Unis (2002)	Japon	Suède	Finlande
Total	2,97	5,81	6,95	7,75	9,61	10,38	11,01	17,68
dont secteur privé	1,17	2,87	4,18	4,05	7,68	7,05	6,54	10,00
dont secteur public	1,80	2,94	2,76	3,70	1,94	3,33	4,47	7,68

Source : OCDE (2005)

J. Personnel de R&D (en équivalent temps plein –ETP-) pour mille emplois

	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Danemark	11,49	12,11	12,72	12,91	13,24	13,64	14,32	15,25	15,76
Finlande	16,36	n.d.	19,15	21,17	22,47	22,84	22,85	23,33	24,24
France	14,04	14,09	13,39	13,32	13,28	13,47	13,49	13,80	13,91
Allemagne	12,21	12,10	12,29	12,17	12,48	12,38	12,22	12,28	12,20
Japon	14,21	13,31	13,20	13,76	13,78	13,46	13,47	13,13	13,56
Norvège	11,33	n.d.	11,21	n.d.	11,07	n.d.	11,72	11,82	12,62
Suède	15,27	n.d.	16,31	n.d.	16,01	n.d.	16,61	n.d.	16,80
UE 25	9,40	9,39	9,34	9,47	9,66	9,82	9,90	10,09	10,14

Source : OCDE (2005)

n.d. : non disponible

Décomposition des effectifs de personnel de R&D en ETP pour mille emplois (données de 2003).

	Allemagne	Japon	France	UE25	Danemark	Suède	Finlande
Total	12,20	13,56	13,91	15,48	15,76	16,80	24,24
dont secteur privé	7,70	8,92	7,77	5,34	10,52	11,07	13,50
dont secteur public	4,51	4,64	6,14	10,14	5,24	5,72	10,74

Source : OCDE (2005)

K. Nombre de dépôts de brevets triadiques l'année t par milliard de dollars dépensés en R&D (DIRD moyenne entre t-10 et t-1)

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
États-Unis	86	80	80	83	85	88	77	92	93	91	87
OEB	n.d.	n.d.	n.d.	110	115	113	116	117	120	116	109
Japon	164	157	142	153	159	158	153	153	154	155	153
Allemagne	139	134	139	146	158	155	163	164	178	174	167
France	90	86	89	85	90	87	89	88	87	84	81
Royaume-Uni	75	77	79	80	82	78	76	91	93	91	85
Italie	62	63	59	55	60	61	65	63	64	65	62
Triade ⁸⁰	n.d.	n.d.	n.d.	91	98	101	99	108	112	112	107

Source : OCDE (2005)-DGTPE

n.d. : non disponible

⁸⁰ Triade : États, Japon et Europe (États membre de l'OEB)

Dépenses de R&D (DIRD moyenne entre t-10 et t-1 en millions de dollars) par brevet triadique déposé l'année t

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
États-Unis	11,6	12,5	12,5	12,0	11,8	11,4	13,1	10,9	10,7	11,0	11,5
OEB	n.d.	n.d.	n.d.	9,1	8,7	8,8	8,7	8,5	8,3	8,7	9,2
Japon	6,1	6,4	7,1	6,5	6,3	6,3	6,5	6,5	6,5	6,4	6,5
Allemagne	7,2	7,4	7,2	6,9	6,3	6,5	6,1	6,1	5,6	5,7	6,0
France	11,2	11,6	11,3	11,7	11,1	11,4	11,2	11,4	11,4	11,8	12,3
Royaume-Uni	13,4	13,0	12,7	12,5	12,3	12,9	13,1	11,0	10,7	11,0	11,8
Italie	16,1	15,9	17,1	18,2	16,7	16,4	15,5	15,9	15,7	15,5	16,1
Triade	n.d.	n.d.	n.d.	11,0	10,2	9,9	10,1	9,2	8,9	8,9	9,3

Source : OCDE (2005)-DGTPE

n.d. : non disponible

Nombre de dépôts de brevets triadiques l'année t par millier de chercheurs (Effectif en équivalent temps plein et en moyenne entre t-10 et t-1)

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
France	17,1	15,2	14,9	15,7	15,3	16,4	16,2	16,7	16,7	16,7	16,2	15,7
Allemagne	24,5	22,4	23,1	23,9	26,4	26,8	26,6	27,3	28,2	30,0	30,3	29,7
Italie	10,0	8,4	8,9	8,7	8,3	9,3	9,6	10,6	10,7	11,3	11,9	11,9
Japon	18,4	16,3	16,2	15,1	16,7	17,9	18,4	18,4	19,0	19,5	20,2	20,4
Royaume-Uni	9,6	9,9	10,4	11,1	11,5	12,0	11,7	11,7	14,1	15,0	15,0	14,5
États-Unis	12,8	12,6	12,2	12,3	13,0	13,3	14,4	12,6	15,9	16,1	16,2	15,5
OEB	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	17,1	17,3	17,2	17,3	18,0	18,3	18,0	17,1
Triade	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	14,0	14,8	15,6	15,2	17,1	17,7	17,7	17,0

Source : OCDE (2005)-DGTPE

n.d. : non disponible

L. Nombre d'articles scientifiques publiés dans le monde par chercheur du secteur public (sur la période 2000-2003)

États-Unis	0,791
Pays-Bas	0,598
Suède	0,542
Irlande	0,523
Danemark	0,507
Allemagne	0,404
Norvège	0,358
France	0,357
Singapour	0,327
Finlande	0,302
Australie	0,302
Japon	0,256
Islande	0,186

Source : National Science Foundation (NSF, 2006) et OCDE (2005) – Calcul DGTPE

Nombre d'articles scientifiques publiés dans le monde par million de dollars dépensés par la recherche publique (sur la période 2000-2003)

Irlande	4,349
Danemark	4,101
Pays-Bas	3,970
Finlande	3,871
Suède	3,709
Australie	3,635
Singapour	3,311
Canada	3,225
Norvège	2,732
Allemagne	2,500
États-Unis	2,210
France	2,209
Japon	2,084
Islande	1,979

Source : National Science Foundation (NSF, 2006) et OCDE (2005) – Calcul DGTPE

M. Concentration de la R&d du secteur privé selon la taille des entreprises en 2003 ;

Selon l'effectif total

	Nombre d'entreprises	Nombre de chercheurs	Effectif total de R&D	Dépenses intérieures de R&D	Financement public de la R&D des entreprises
moins de 500 salariés	90%	33%	31%	24%	17%
De 500 à moins de 1 000 salariés	5%	9%	10%	10%	4%
De 1 000 à moins de 2 000 salariés	3%	10%	9%	9%	13%
De 2 000 à moins de 5 000 salariés	2%	17%	17%	20%	32%
Egal ou supérieur à 5 000 salariés	1%	31%	34%	36%	36%
Total entreprises	100%	100%	100%	100%	100%

Source : MENESR (2005)

Selon le nombre de chercheurs

	Nombre d'entreprises	Nombre de chercheurs	Effectif total de R&D	Dépenses intérieures de R&D	Financement public de la R&D des entreprises
Moins de 5 chercheurs	69%	9%	10%	6%	5%
De 5 à moins de 10 chercheurs	15%	7%	6%	5%	2%
De 10 à moins de 20 chercheurs	7%	7%	7%	6%	4%
De 20 à moins de 50 chercheurs	5%	10%	11%	9%	4%
De 50 à moins de 100 chercheurs	2%	9%	9%	9%	3%
Egal ou supérieur à 100 chercheurs	2%	59%	58%	65%	83%
Total entreprises	100%	100%	100%	100%	100%

Source : MENESR (2005)

ANNEXE III
CONTRIBUTION D'OSÉO

Le développement des relations Recherche Industrielle impliquant les PME :
Recherche Publique comme source d'innovation

I. Quelques constatations

- 1.1 Evolution de la DIRDE et de son financement public par taille d'entreprise
- 1.2 Contrats industriels reçus par la Recherche Publique
- 1.3 Quelques données issues de l'aide à l'innovation d'OSEO anvar
- 1.4 Les lauréats du Concours national de création d'entreprises innovantes issus de la recherche publique
- 1.5 Les aides OSEO anvar et l'intervention du capital-risque
- 1.6 Analyse des allocations CIFRE

II. Les politiques publiques concernant les PME

- 2.1 Les politiques d'intermédiation
 - 2.1.1 les SAIC et structures de valorisation
 - 2.1.2 la problématique de la maturation de projets
 - 2.1.3 Instituts Carnot et Sociétés de Recherche sous Contrat (SRC)
- 2.2 Les politiques d'hybridation
 - 2.2.1 les réseaux de recherche et d'innovation technologique (R2IT)
 - 2.2.2 les allocations CIFRE
 - 2.2.3 les aides au recrutement de cadres de R&D d'OSEO anvar
 - 2.2.4 les Cortechs
 - 2.2.5 les pôles de compétitivité

III. Axes d'évolution possibles pour l'action d'OSEO anvar

- 3.1 le soutien à l'intermédiation
- 3.2 la maturation de projets
- 3.3 le soutien à l'hybridation

I. QUELQUES CONSTATATIONS

Le ralentissement de la croissance française et son décrochage par rapport à la croissance américaine depuis 1993 est sans doute imputable à de multiples facteurs, mais la différence de capacité à tirer parti du progrès technique est considéré généralement comme un des facteurs essentiels. Depuis la fin des années 80 la croissance américaine s'explique largement par l'accélération du progrès technique et de l'évolution des structures productives vers les services et les industries de haute technologie, alors que l'industrie française n'a pas su tirer pleinement profit de ces mutations.

Ce débat sur le rôle central de la technologie et de l'innovation dans les capacités à renouer avec la croissance est largement européen. L'objectif de 3 % du PIB investi dans la R et D à l'horizon 2010 traduit cet espoir. Cet objectif équivaut pour la France à un total de dépenses de R et D de 45 MM € dont 30 MM € pour la R et D industrielle et 15 MM € pour la Recherche Publique. Il ne pourra être approché sans un effort public important, particulièrement difficile dans le cadre des contraintes budgétaires actuelles. Les réflexions portent donc sur des mécanismes incitatifs à fort effet de levier financier sur la R et D industrielle.

Mais les discussions de Lisbonne en Mars 2000 ont porté largement sur le « paradoxe européen » : une recherche de base de bon niveau international mais une capacité à innover décevante, une exploitation insuffisante de la recherche de base au profit des processus d'innovation. Ce paradoxe, décliné particulièrement en France, alimente largement les débats à la fois sur cette faible capacité du système de recherche national à alimenter l'innovation industrielle et sur la faiblesse des ressources industrielles dans le financement de la Recherche Publique. Comment faire en sorte que l'investissement important consenti par l'Etat pour la Recherche Publique puisse avoir un effet direct sur le niveau de R et D industriel ? Et corrélativement comment développer le volume de financement industriel dans la Recherche Publique ?

Avant d'examiner ces questions, voyons ce qu'il en est réellement de ce « paradoxe ».

1.1. Evolution de la DIRDE et de son financement public par taille d'entreprise.

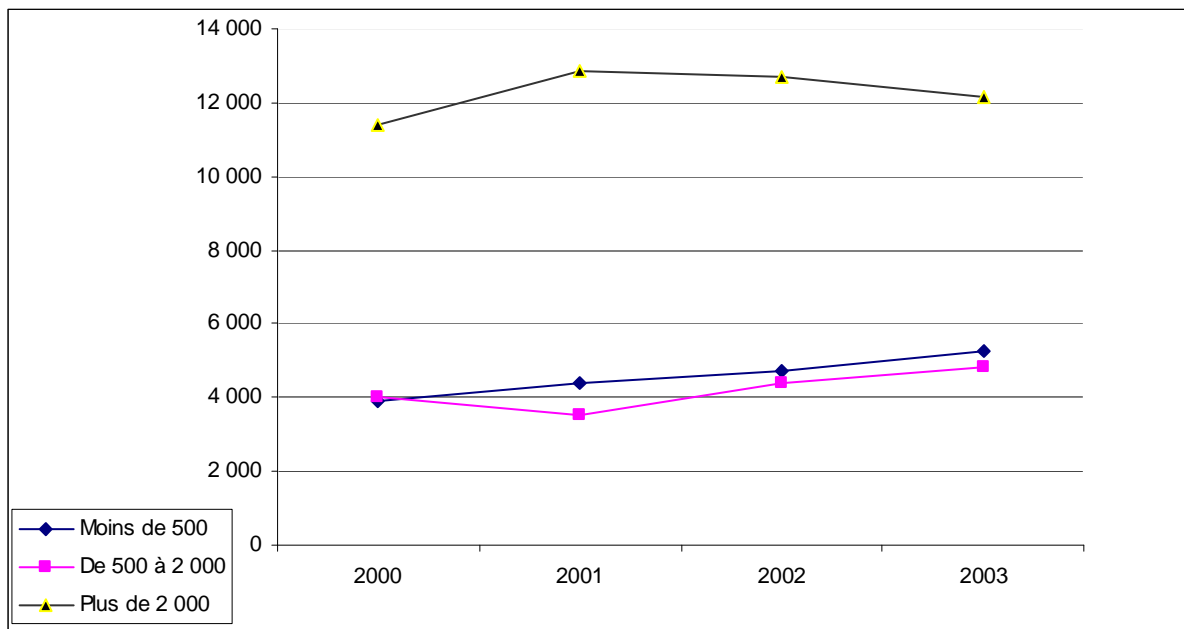
Le tableau ci-dessous donne l'évolution de la DIRDE (Dépenses Intérieures de Recherche et de Développement des Entreprises) et son financement public de 2000 à 2003. Il s'agit des entreprises implantées sur le territoire national.

	2000		2001		2002		2003	
	DIRDE	dont financement public	DIRDE	dont financement public	DIRDE	dont financement public	DIRDE	Dont financement public
Moins de 500	20,3%	11%	21%	13%	22%	11,4%	24%	17%
De 500 à 2000	20,8%	6,3 %	17%	6,5%	20%	13,1%	20%	17%
Plus de 2000	58,9%	82,7%	62%	80,5%	58%	75,5%	56%	68%
Total en MME	100% 19,34	100% 2,26	100% 20,78	100% 2,11	100% 21,84	100% 2,49	100% 21,65	100% 2,44

Hors CIR

Source : MENSUR-DEP-B3

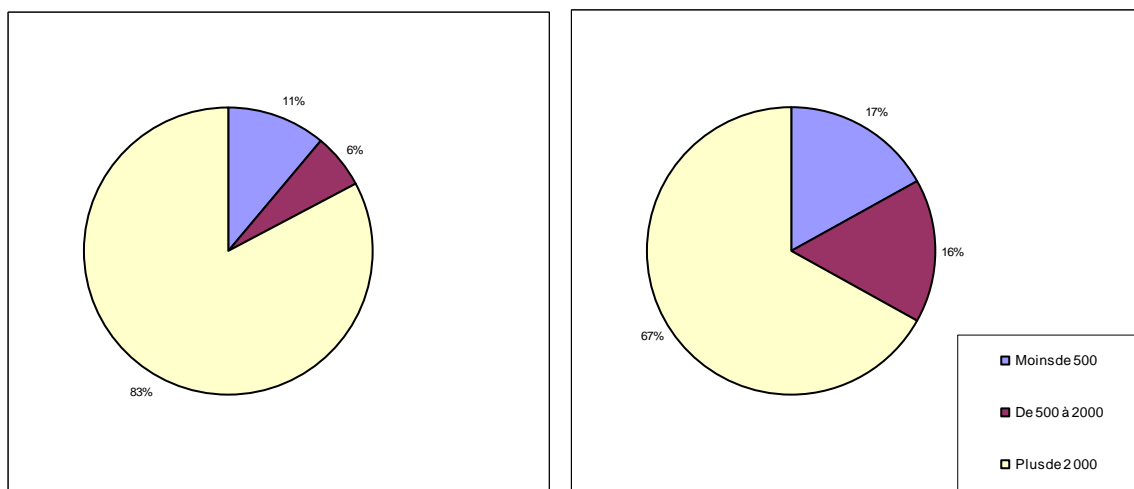
On constate tout d'abord que la DIRDE a baissé en 2003 par rapport à 2002, phénomène totalement inhabituel et inquiétant. Cette baisse est imputable à une baisse du financement de leur R et D par les entreprises elles – mêmes (pour la seconde année consécutive) et aussi à une baisse du financement public de cette R et D industrielle. D'après les estimations du MENSUR, la hausse devrait reprendre en 2004.



Evolution de la DIRDE par taille d'entreprises en M€

Autre phénomène à souligner : la baisse des dépenses de R et D dans les entreprises de plus de 2000 personnes et la hausse régulière des dépenses de R et D des entreprises de moins de 500 personnes.

Enfin à noter que les financements publics de la DIRDE sont très inégalement répartis par taille d'entreprises, toujours au large bénéfice des très grandes entreprises, malgré une tendance vers un certain rééquilibrage, mais ceci avant la création de l'All.



Evolution du financement public de la DIRDE par taille d'entreprises en %

La baisse du % des financements publics de la DIRDE, très sensible entre 1990 et 2000, a été le fait de la forte baisse des financements Défense ainsi que des grands programmes (aéronautique, nucléaire, télécom. ...) affectant principalement les grandes entreprises. Depuis 1999, les financements Défense ont tendance à remonter (1273 M € en 1998 et 1608 M € en 2003), sans modifier la tendance à la baisse du soutien public à la R et D des grandes entreprises. La création de l'All est sans doute à analyser à la lumière de ces chiffres et devrait modifier cette tendance.

Une explication à la baisse de la DIRDE des **grandes entreprises** tient au fait que **pour les entreprises cotées la rentabilité financière de celles qui ont une faible politique de R et D était en 2004 de 41 % contre 18 % pour celles ayant une intense politique d'investissements en R et D**. Une telle politique d'intenses investissements en R et D fait passer le coût du capital (moyenne pondérée du coût des capitaux propres et du coût de la dette) de 16 % à 27 % ! (étude de l'AFIC sur « Capital Risque et valorisation de la recherche », 2005). L'élargissement du CIR en volume devrait permettre d'améliorer un petit peu cette situation, mais faiblement compte tenu de son plafonnement.

La part relative des interventions publiques visant au soutien à la R et D des **PME** semble croître, sans tout de même atteindre le pourcentage de leur poids dans la DIRDE totale. Son augmentation sensible entre 2002 et 2003 s'explique en partie par l'augmentation du volume des aides à l'innovation d'OSEO anvar en 2003 (+ 40 M €), avant la forte décade des années suivantes. D'une façon générale, les efforts publics orientés vers le renforcement des capacités d'innovation des PME (politique fiscale, exonérations de charges) non comptabilisés dans notre tableau peuvent expliquer l'augmentation de la DIRDE des PME.

Une analyse par secteurs montre une très grande disparité des entreprises tant du point de vue de leur contribution à la DIRDE que de la répartition des financements publics : ceux-ci représentent 31 % du total de la R et D de la branche « construction aéronautique et spatial », 10 % pour les Télécom, 12 % pour le textile et l'agriculture, alors que pour les deux plus gros secteurs en terme de R et D, l'automobile et la pharmacie, les financements publics ne représentent que 0,3% et 1,1 % de leurs dépenses de R et D.

1.2. Contrats industriels reçus par la Recherche Publique.

Deux séries statistiques sont disponibles pour mesurer l'évolution du volume financier des contrats de R et D entre entreprises et Recherche Publique :

- le financement de la DIRDA (Dépenses de Recherche et Développement des Administrations = Organismes + Universités + Instituts sans but lucratif) par les contrats industriels, de 1993 à 2003,
- les dépenses extérieures des entreprises (DERDE) exécutées par la Recherche Publique pour les entreprises situées en France et ayant au moins un chercheur ETP, de 1993 à 2003.

Selon la première série statistique (cf. tableau n° 1), on constate que le volume de contrats de R et D financés par des entreprises et reçus par la Recherche publique croît régulièrement de 1993 à 1999 pour atteindre un maximum de 847 M € en 1999, soit 7,7 % de la DIRDA et 4,5 % de la DIRDE. Puis, **à partir de 2000 on assiste à une forte chute du volume de ces contrats tant en valeur absolue que relative** : 592 M€ en 2000 soit 3% de la DIRDE et 5,1 % de la DIRDA; 584 M€ en 2003 soit 2,6 % de la DIRDE et 5,1 % de la DIRDA.

Selon la deuxième série statistique (cf. tableau n° 2), sur la période 1993- 2003 on assiste à une relative stabilité de la DERDE par rapport à la DIRDE (25 %). Par contre, la DERDE exécutée par la Recherche Publique diminue par rapport à la DIRDE (2,1 % en 1993 et 1,6 % en 2003) alors que la DERDE exécutée par d'autres entreprises en France et par les filiales à l'étranger augmentent par rapport à la DIRDE. On notera également que la DERDE effectuée par des filiales en France après avoir augmenté de 1993 à 1997 a tendance à diminuer fortement (5 % de la DERDE totale en 2003 contre 27 % en 1997).

Dans les 2 séries on assiste bien à un maximum des échanges entre Entreprises et Recherche Publique en 1999, avec des montants sensiblement différents du fait de populations d'entreprises différentes. Mais en tout état de cause, le pourcentage de ces échanges est globalement faible, de l'ordre du tiers de ce qu'ils sont aux USA où le financement de la DIRDA est assuré à environ 15 % par des ressources industrielles. Il faudrait cependant faire la part des choses entre véritables contrats et mécénat, très développé aux USA et inexistant en France.

La baisse du volume de ces échanges (hors redevances sur licences) à partir de 2000 est sans doute due à différents facteurs : baisse du volume global de R&D, augmentation des recherches collaboratives « non marchandes »... Mais **la globalisation des firmes** semble être l'un des principaux facteurs, comme en témoigne l'augmentation de l'externalisation de leur R&D vers des entreprises et des laboratoires situés à l'étranger entre 2000 et 2003 (cf. tableau 2).

Une analyse plus fine par taille d'entreprise (fournie par le MENSUR pour celles qui ont au moins un chercheur ETP) montre qu'en moyenne la DERDE exécutée par la Recherche Publique est, sur 2000-2003, de l'ordre de :

- 7,1 % de leur DERDE pour les entreprises de moins de 500 salariés (contre 11,3 % de leur DERDE sur 93-95)
- 3,8 % de leur DERDE pour les entreprises entre 500 et 2000 salariés (contre 5,6 % de leur DERDE sur 93-95)
- 6,7 % de leur DERDE pour les entreprises de plus de 2000 salariés (contre 8,3 % de leur DERDE sur 93-95)

Il semble que **le mouvement de baisse des collaborations de R&D des entreprises avec la Recherche Publique affecte toutes les entreprises quelle que soit leur taille**. Il s'agit là de collaborations « marchandes » donnant lieu à facturation.

Les collaborations non marchandes en matière de R&D se sont beaucoup développées depuis le début des années 80, qu'elles soient horizontales (entre concurrents) ou verticales (avec fournisseurs, laboratoires et clients). Les collaborations verticales entre entreprises et laboratoires de recherche publique ont été largement encouragées par les pouvoirs publics dans le cadre des Programmes mobilisateurs de 1982, des Réseaux technologiques de 1999, des Programmes collaboratifs européens, ainsi que des Programmes ANR depuis 2005.

Pour la période 2000-2003, les financements publics de ces programmes collaboratifs ont été d'environ 600M€ (FRT + DGE), dont la moitié à destination des entreprises. En 2005 l'ANR a financé à hauteur de 90 M€ des entreprises dans le cadre de projets collaboratifs, dont la moitié de PME.

1.3. Quelques données issues de l'aide à l'innovation d'OSEO anvar.

Les dossiers d'aide à l'innovation financés par OSEO anvar (aide au développement ADI et aides à la faisabilité AFI) comportent dans 20 % à 30 % des cas (moyenne 24 % sur 2000-2005) au moins une collaboration avec des partenaires publics ou privés (il s'agit là de collaborations et non de simple sous-traitance). Par ailleurs, la plupart des dossiers d'aide à l'innovation comportent des sous-traitances (propriété industrielle, faisabilité technique, design, normes, études de marché...) dont une part est de nature technologique.

La difficulté à distinguer une collaboration (pas d'obligation de résultats et pas nécessairement d'échanges marchands) d'une sous-traitance (obligation de résultats et échanges marchands) induit des incertitudes quant à l'évaluation de leur volume. Les données concernant ces sous-traitances et collaborations avec la recherche publique (hors centres techniques industriels) dans les projets soutenus par OSEO anvar (AFI + ADI) semblent corroborer les constatations relatives à la faiblesse des échanges faites plus haut. Pour cette population de PME particulières engagées dans des projets d'innovation technologique ou de service, ces taux sont tout de même très sensiblement supérieurs à la moyenne.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005
ADI + AFI avec collaboration Recherche Publique/ Total	187/1377	224/1341	161/1360	148 /1806	226/1778	224/1478
%	13,6%	16,7%	11,8%	8,2%	12,7%	15,2 %
Montant des collaborations	11 ,2M€	12 ,1M€	11,3 M€	8,7M€	12,8M€	8 M€
Montant total des assiettes AFI+ADI	401,4 M€	450,8M€	497M€	370,6 M€	441,6M€	383,6 M€
% du montant total des assiettes	2,8%	2,7%	2,3%	2,3%	2,8%	2,1 %

Le pourcentage du nombre de projets aidés faisant apparaître une sous-traitance ou une collaboration marchande avec un laboratoire public est en moyenne sur 2000-2005 de 13 % du total (variable selon les secteurs). Ce taux est supérieur à celui des déclarations au Crédit d'Impôt Recherche faisant apparaître de telles collaborations (environ 10%). Pour les aides OSEO anvar, le montant de ces collaborations est en moyenne sur 2000-2005 de 2,5 % du montant total des assiettes retenues. Ce pourcentage est très supérieur à celui vu plus haut pour les entreprises de moins de 500 salariés (1,3% de la DIRDE entre 2000 et 2003), ce qui n'est pas surprenant compte tenu du caractère particulier de la population des entreprises aidées par OSEO anvar.

Le changement de système d'information d'OSEO anvar courant 2004 permet d'avoir des données 2005 plus précises. Ainsi, pour 2005, la répartition par secteur d'application des dossiers avec sous-traitance ou collaborations marchandes avec la recherche publique et les centres techniques industriels est la suivante :

	Laboratoires publics		Centres techniques	
	nombre	montant	nombre	Montant
Bio santé	22,3%	28,5 %	11 %	31,8 %
Numérique	10,7 %	7,4 %	3,2 %	1,2 %
IAA	15,2 %	13,8 %	11 %	8 %
SPI	51,8 %	50,3 %	74,8 %	59 %
Total	100 % = 224	100 % = 8M€	100 % = 155	100% = 6,11 M€

On note donc une sur représentation du secteur Bio Santé.

1.4. Les lauréats du Concours national de création d'entreprises innovantes issus de la recherche publique

Le Concours national de création d'entreprises de technologies innovantes lancée en 1999 est depuis 2000 géré et cofinancé par OSEO anvar.

Ce concours, devenu un des piliers de la politique nationale de création d'entreprises de technologie au niveau national, comporte depuis sa création deux catégories :

- la catégorie « Emergence », destinée à aider le porteur personnellement à valider son projet par quelques études juridiques, financières ou techniques préalables à la création ;
- la catégorie « Création Développement », destinée à financer la phase de lancement pendant 2 ans maximum sur la base d'un programme de développement précis.

Ces aides en subvention sont plafonnées à 45 000 pour la catégorie Emergence et 450 000 € pour la catégorie Création Développement.

L'évolution du nombre de lauréats issus de la recherche publique entre 2000 et 2005 par catégories et par secteurs est la suivante :

		2000	2001	2002	2003	2004	2005
Lauréats issus de la R.P./total des lauréats par catégories	Crea Dev	33/138 = 23,9 %	33/99 = 33,3%	46/118 = 39 %	39/88 = 44,3%	33/83 = 39,8%	35/83 = 42,2%
	Emerg	51/158 = 32,3 %	51/139 = 36,7 %	55/106 = 51,9 %	43/105 = 40,9 %	38/99 = 38,4%	44/95 = 46,3%
	Total	84/296 = 28,3 %	84 /238 = 35,3 %	101/224 =45,1%	82/193 =42,5 %	71/182 =39%	79/178 = 44,3%
Lauréats issus de la R.P./total des lauréats par secteurs	Bio SVS	53,3%	42,8%	64,9%	62 ,8%	60,5%	80,9%
	Numérique	24,5%	34,8%	40,7%	35,2%	35,5%	34,1%
	Autres	16,9%	29,8%	35,2%	38,7%	29,8%	31,5%

On remarque que la tendance est à l'augmentation du % de lauréats issus de la Recherche Publique et que par secteurs ce pourcentage est particulièrement fort en Bio Sciences de la Vie Santé. Ces données peuvent être complétées par une analyse des sous-traitances et collaborations marchandes avec la recherche publique telles qu'elles apparaissent dans les devis des dossiers Concours financés en 2005 : sur 107 contrats signés en 2005 (essentiellement des lauréats 2004), 10 % comportent une collaboration marchande ou une sous-traitance avec la recherche publique alors que 39 % des projets en sont issus.

Compte tenu du fait que les projets lauréats issus de la recherche publique se développent toujours en collaboration avec le laboratoire d'origine, on peut estimer que l'écart entre les 39 % issus de la recherche publique et les 10 % comportant une sous-traitance avec la recherche publique est un indicateur du volume de collaborations non marchandes avec la recherche publique dans ces projets d'innovation.

Sur cette population particulière, on a donc un facteur 3 entre sous-traitances/collaborations marchandes et collaborations non marchandes.

1.5. Les aides OSEO anvar et l'intervention du capital risque

Le rapprochement des entreprises aidées par OSEO anvar et financées par l'un des 30 fonds des portefeuilles FPCR et FP 2000 donne les informations suivantes à Juin 2006 :

Entreprises françaises où sont intervenus fonds FPCR et FP2000	617
Montants apportés par le Capital Risque	911 M€
Montant moyen apporté par société	1476 k€
Dont entreprises connues d' OSEO anvar	484 soit 78,4 %
Dont financées par OSEO anvar	434 soit 70,3 %
Montant des aides OSEO anvar	245M€
Montant moyen d'aides par société	564 k€

Les 484 entreprises connues d'OSEO anvar sont des entreprises aidées (434 d'entre elles) et/ou qualifiées « entreprises innovantes » pour les FCPI (377 entreprises qualifiées).

Les 434 entreprises aidées par OSEO anvar ont reçu 1623 aides dont 702 aides au recrutement de cadre de recherche. Sur ces 434 entreprises, 100 sont lauréates du concours national de création d'entreprises innovantes.

Quand la première intervention d' OSEO anvar a eu lieu avant la première des fonds de capital risque (334 entreprises), l'intervention d'OSEO anvar est antérieure de 3 ans.

Quand l'intervention du capital risque est antérieure à celle d'OSEO anvar, l'écart est de 9 mois.

En moyenne, l'intervention d' OSEO anvar précède celle du capital risque de 2,13 ans.

La répartition sectorielle des interventions communes aidées comparée à celle des interventions d'OSEO anvar entre 2000 et 2006 est la suivante :

	Entreprises communes	Moyenne OSEO anvar
Bio SVS	28 %	28 %
Numérique + services TIC	69%	30 %
Autres	3%	42 %
Total	100 % = 434	

1.6. Analyse des allocations CIFRE

Cette analyse va nous permettre de répondre en partie à la question des types de partenaires.

En 2004, sur 1000 allocations CIFRE attribuées, 408 concernaient des entreprises de moins de 500 salariés et 592 des entreprises de plus de 500. Par type de partenaires, les pourcentages sont les suivants :

	Moins de 500	Plus de 500	
Ecole d'ingénieur	25 %	43 %	
Universités	60 %	43 %	
Organismes	15 %	14 %	<i>source ANRT</i>

Il semble donc que les PME accueillant des CIFRE aient une préférence nette pour un partenariat avec des laboratoires universitaires... à moins que ce ne soit l'inverse, l'initiative du partenariat semblant être plus le fait du laboratoire que de la PME.

Par secteur, toujours en 2004, la répartition est la suivante :

	Moins de 500	Plus de 500	
Biotech-Santé	14 %	3 %	
Numérique	26 %	30 %	
SPI	33 %	53 %	
IAA	7 %	1 %	
SHS-Gestion	20 %	13 %	<i>source ANRT</i>

Les comparaisons sont là plus délicates quand on sait que telle grande entreprise de la pharmacie refuse tout CIFRE alors que tel groupe de l'électronique en accueille 60 par an !

o

o o

Qu'en est-il donc de notre «paradoxe » initial d'une recherche publique productrice de connaissances supposées de bon niveau (au moins dans certains secteurs selon les critères de publications et d'indice de citations) et d'une recherche industrielle insuffisante, ne sachant pas tirer profit de cette source d'innovations potentielles que peut être la Recherche Publique ?

Le fait que les échanges entre les deux sphères soient si faibles et qu'ils aient de plus tendance à diminuer incite à penser qu'il n'y a pas vraiment de paradoxe, ou qu'il se situe ailleurs.

En effet, au moment où l'on assiste à une complexification croissante des technologies, à une baisse du rendement financier des investissements en R et D, à une durée de vie de plus en plus courte des produits, les entreprises devraient chercher à renouveler leur offre en minimisant leurs coûts, un recours plus important à la Recherche Publique pouvant répondre à cette préoccupation. C'est pourtant au phénomène contraire auquel on assiste, et ceci malgré les incitations des politiques publiques développées dans ce sens.

II – LES POLITIQUES PUBLIQUES CONCERNANT LES PME

Les politiques publiques d'aides directes ou indirectes à la Recherche Industrielle ont été variées et ont évolué : tentatives de développement d'une recherche technologique plus adaptée aux besoins industriels, développement d'interfaces diverses et variées, incitations au développement de réseaux d'innovation, politiques spécifiques pour les PME les plus innovantes, menées depuis les années 80 (loi d'orientation et de programmation de la recherche de 1982, lois sur l'innovation de 1999, plan innovation de 2002 , pacte pour la Recherche de 2006).

La tendance à la diminution des budgets militaires, la globalisation des grandes entreprises, les contraintes budgétaires croissantes et les objectifs de croissance européens obligent les pouvoirs publics à privilégier certaines voies.

En effet, les mécanismes d'aides indirectes de type Crédit d'Impôt Recherche ont un effet de levier estimé à 1/1 (cf. étude OCDE 2002 à ce sujet et débats autour de l'article de Mairesse et Mulkey in Revue d'Economie Politique n°6 2004), et les mécanismes d'aides directes ont un effet de levier de l'ordre de 2/1. L'effet « déclencheur » des aides directes est indiscutable (en particulier les aides OSEO anvar – cf étude de Mars 2006 de Technopolis sur l'impact du CIR).

Pour atteindre 30 MD € de DIRDE (qui devrait se situer en 2004 à environ 22,4 MD €), cela nécessiterait de multiplier par 2 le niveau actuel des aides publiques (environ 3 MD € avec le CIR), ce qui est difficile budgétairement.

Une autre piste consiste à faire en sorte que les dépenses de Recherche Publique elles mêmes aient un effet de levier sur les dépenses de R et D industrielles (et réciproquement !).

Mais comment faire pour qu'on ait bien un effet de levier et non un effet d'éviction entre les financements des laboratoires sur contrats publics et sur contrats privés ? Comment dynamiser la recherche industrielle par la recherche publique ? Comment développer les interactions entre laboratoires et entreprises sachant que les savoirs sont de natures diverses, qu'ils ne se diffusent pas de façon homogène, que le transfert n'est pas spontané et a un coût ?

Ces politiques peuvent être classées en deux grandes catégories : les politiques d'intermédiation et les politiques que l'on qualifiera d'hybridation.

2.1. Les politiques d'intermédiation

2.1.1. Les SAIC et structures de valorisation

Mis en place à partir de 2002, les SAIC ont pour objectif de résorber le développement d'associations gestionnaires des contrats industriels pour les Universités, dont la fragilité juridique et le manque de transparence présentaient de nombreux risques. L'objectif est aussi de permettre aux Universités de se réapproprier l'activité de valorisation et ses ressources, de leur donner un cadre défini, des moyens humains et une souplesse de gestion compatible avec les contraintes du monde économique.

Une trentaine de SAIC ont été créés, dont le CA varie de moins de 500 k€ à plus de 17 M€ pour Paris 6, les contrats industriels représentant 80 % à 100 % de ce CA.

La diversité des situations locales a donné lieu à une mise en place très hétérogène du dispositif, notamment en cas d'existence antérieure de filiale de valorisation bénéficiant du statut de SRC aidée par l'Anvar ou en cas d'activité partenariale trop faible. La réglementation fiscale contraignante (TVA, IS, TP) a également freiné leur mise en place mais devrait permettre de préciser le coût des activités concernées et donc d'en fixer le prix en toute connaissance de cause. Les SAIC ont besoin de professionnalisation, mais aussi de simplification réglementaire et de moyens. A titre de comparaison, le SAIC de l'ULP de Strasbourg compte 20 personnes alors que le service équivalent de l'université de Madison aux USA (comparable à divers titres) compte lui 60 personnes !

Les SAIC sont aussi l'instrument de la stratégie de valorisation des établissements et de leur insertion dans les réseaux d'innovation locaux et régionaux en relation avec les collectivités territoriales, en particulier les Régions, et les entreprises. L'Université doit être un élément central du développement technologique au niveau régional. Son activité de valorisation a un caractère structurant dans une politique de site (voir rapport IGAENR Nov 2004). Elle souffre de plusieurs maux de ce point de vue : compartimentage des disciplines, manque de personnel technique, absence de « culture de projet ». Le rôle des SAIC devrait être aussi d'impulser au sein des laboratoires universitaires une logique de projets partenariaux de Recherche et de développement avec l'industrie. La constitution de laboratoires mixtes Organismes-Grands groupes a bien été réalisée. Pourquoi la constitution d'équipes projets mixtes plus ciblées et plus éphémères ne pourrait-elle pas être envisagée ?

Le CIAT de Septembre 2004 consacré à la politique des « pôles de compétitivité » demandait au Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur de renforcer et professionnaliser les structures de valorisation dans les pôles et d'inciter à mutualiser leurs moyens.

L'appel à projet de l'ANR en 2005 sur le thème « organisation mutualisée du transfert de technologie et maturation de projets innovants » poursuivait plusieurs objectifs :

- répondre à la question de la taille sous critique de certains SAIC et autres structures de valorisation,
- harmoniser les pratiques en matière de relations entre organismes publics d'enseignement et de recherche et monde socio économique,
- inciter ces organismes à définir une politique commune en matière de propriété industrielle,
- organiser la détection et la maturation de projets transférables,

Sur 27 dossiers présentés, 13 ont été retenus et devraient être financés à hauteur de 12,5 M€ sur 3 ans, dont 4,5 M€ en 2006. Un deuxième AAP pourra éventuellement être lancé en 2007 après évaluation en 2006 de l'avancement et de la structuration des projets retenus.

Les critères principaux de sélection affichés étaient les suivants :

- le degré de mutualisation proposé et les synergies entre établissements,
- le potentiel scientifique des partenaires à générer des projets de transfert,
- la clarté de l'organisation, de la gestion et la qualité de service,
- le soutien local et régional.

La logique de mutualisation pouvait être soit une logique de site, soit une logique thématique. En fait, les projets retenus l'ont été plus sur **une logique de site**, en cohérence avec les projets de PRES (pôles de recherche et d'enseignement supérieur) dont les activités de valorisation devraient être une composante importante.

Aucun modèle organisationnel n'a été à priori préconisé et les possibilités de mutualisation ont été ouvertes à des partenaires divers (organismes, Universités, associations) afin de « pouvoir tenir compte au mieux des contraintes locales ou thématiques ».

Les projets retenus couvrent de façon assez homogène le territoire national, mais peuvent laisser sceptique compte tenu de l'hétérogénéité des partenaires et du flou de la structuration. Les moyens destinés à la mutualisation ont parfois servi uniquement à renforcer les structures existantes par le financement de quelques postes supplémentaires, sans vraiment de réorganisation mutualisée.

Certains projets retenus prévoient **la mise en place de « fonds de maturation »** afin de financer la détection de projets de transfert nécessitant une phase de maturation préalable. Ces fonds seront abondés par une partie de la contribution de l'ANR et par les Régions, avec un appui possible par OSEO anvar (procédure d'aide au transfert).

Le fait d'avoir associé dans le même AAP les aspects « mutualisation des structures de transfert » et les aspects « maturation de projets » nous semble manifester l'importance que prennent ces questions de maturation actuellement, mais les privilégier dans la démarche de mutualisation des structures n'est pas nécessairement fondé. De plus, les financements ANR utilisés pour la maturation seront autant de moins d'affectés au renforcement des structures et à leur professionnalisation, ce qui reste l'objectif prioritaire de cet AAP.

2.1.2. La problématique de la maturation de projets est un sujet en soi, indépendant de la structure qui porte cette activité. Le Ministère de la Recherche a retenu dans son « pacte national pour la Recherche » ce type d'action, répondant ainsi au souhait d'industriels et de financiers demandeurs de « réduction d'aléas » de ces projets issus de la recherche publique. Les organismes de recherche eux-mêmes manifestent un grand intérêt pour des systèmes de financement de cette phase afin de donner plus de valeur à leurs résultats de recherche et d'en faciliter aussi le transfert.

En effet, les innovations provenant de la recherche publique sont très souvent insuffisamment étayées au plan technique et au plan de leur protection industrielle pour permettre de convaincre un partenaire industriel de s'investir dans leur développement, ou pour permettre la création d'une entreprise nouvelle avec l'appui d'investisseurs en capital.

Cette phase de pré-développement au sein même du laboratoire, à partir de résultats de recherche acquis mais nécessitant encore des travaux pour pouvoir être protégés correctement (revendication de la généralité, preuve du concept, essais sur le petit animal,

...) requiert souvent la mobilisation de personnel scientifique et technique spécifique non disponible dans le laboratoire, et demande des travaux éventuellement effectués en sous-traitance.

L'aide au transfert d'OSEO anvar permet de financer cette phase, souvent cruciale. Elle s'adresse aux Universités, organismes publics de recherche, centres techniques, et autres « émetteurs de technologie » pour leur permettre d'effectuer ces tâches de pré-développement nécessaires à un transfert réussi, et éventuellement à stabiliser au sein du laboratoire le post-doc porteur d'un projet de création non encore mature.

C'est une aide en avance remboursable sur les revenus du transfert, accordée dans la limite de 50 % de l'assiette totale du programme et de 100 % du surcoût. Elle peut aussi être accordée en subvention dans la limite de 30 000 €.

L'évolution de l'aide au transfert de 2000 à 2005 a été la suivante :

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	Total
Universités et écoles normales	21	21	19	20	12	21	114
Organismes	17	14	11	13	12	10	77
Ecoles d'ingénieurs	2	5	4	6	3	4	24
Centres techniques et assimilés	3	3	6	5	8	3	29
Autres (assoc...)	2	6	4	7	0	3	22
TOTAL	45	49	44	51	35	42	266
Dont en subvention	12	10	8	4	1	5	40
Montants versés en M€	5,16	5,91	4,10	5,06	3,51	3,11	26,85
% du total des engagements OSEO anvar	2,38	2,63	1,67	1,75	1,24	1,38	1,8

Les Universités sont les principales bénéficiaires des aides au transfert d'OSEO anvar (43 % des aides), suivies des organismes publics de recherche (29 % des aides).

Par grands secteurs sur la période 2000-2005 les chiffres sont les suivants :

	% en nombre	% en montants
Bio SVS	41	48
Numérique	11	6
IAA agriculture	13	11
Autres	35	35
TOTAL	100% =266	100%= 26,85 M€

En matière de remboursements, sur la période 2000- 2005, 21 aides au transfert accordées en avance remboursable ont été fermées avec un montant total de remboursement de 425 700 € pour 1 391 970 € de versés, soit un taux de remboursement de 30,6 %.

Par rapport aux aides du Concours national de création d'entreprises innovantes, catégorie Emergence, pour les projets issus de la recherche publique les aides au transfert peuvent apparaître comme complémentaires, permettant de rémunérer le porteur de projet en CDD au sein du laboratoire alors que l'aide Concours ne le permet pas.

Les aides au transfert attribuées en subvention sont en très nette régression. Leur montant moyen est de 21 500 € contre 115 000 € pour celles accordées en avance remboursables.

Le montant annuel des aides versées au titre de cette procédure est en baisse sur la période et représente en moyenne sur la période 1,8 % du total des engagements d'OSEO anvar.

Pourtant, cette aide est très appréciée car elle permet la stabilisation, au sein même du laboratoire, du ou des porteurs de projet recrutés sur CDD d'un an en général. Mais **les montants sont très insuffisants au regard des besoins** et le « Pacte pour la Recherche » prévoit un accroissement des moyens consacrés par l'Etat au financement de cette phase.

Un appel à projet de l'ANR en 2005 sur l'« émergence et la maturation de projets en biotechnologie » doté de 4,2 M€ a permis de financer 30 projets spécifiquement dans ce domaine (11 pour l'INSERM, 4 pour l'Institut Pasteur, 10 pour d'autres organismes et 5 seulement pour les Universités).

Toutes ces aides sont de nature à développer les recettes propres des Universités et des organismes par une meilleure maîtrise de leur PI et une meilleure valorisation de leurs travaux en les incitant à aller plus en aval. **Il faut prendre garde toutefois à ce qu'une PI trop forte et surévaluée n'entraîne des difficultés dans le transfert**, en particulier vers les entreprises en création.

Cette question de la propriété industrielle est particulièrement importante et il faut veiller à ne pas privilégier la propriété au détriment du transfert.

2.1.3. Instituts Carnot et Sociétés de Recherche sous Contrat (SRC)

Depuis 1984, l'Anvar a apporté un soutien financier annuel à des structures de recherche industrielle partenariale pour développer des programmes « amont » afin de favoriser leur ressourcement technologique. Le but affiché est de maintenir ces structures au meilleur niveau de signature dans les partenariats industriels. Ces **structures de recherche sous contrat (SRC)** sont labellisées pour 3 ans et le renouvellement se fait après expertise externe sur la base des programmes amont financés. Le montant de l'abondement est calculé chaque année n en fonction du volume de contrats industriels facturés en n-1, avec un différentiel entre contrats PME et contrats grands groupes afin d'inciter ces structures à développer leurs partenariats avec les PME.

Cette procédure s'est révélée stable dans son positionnement, permettant d'apporter un soutien public à des structures de recherche adossées à des laboratoires publics et privées, vecteurs d'innovation industrielle. Entre 1984 et 2005, ce soutien public s'est élevé à environ 245 M€.

Il faut noter qu'entre 1984 et 1988, les Centres techniques industriels (CTI) ont été assimilés à des SRC et abondés comme tels, leurs financements sur taxe parafiscale étant alors considérés comme insuffisants. Cet abondement aux CTI a pris fin en 1988, à la demande du Ministère de l'Industrie, qui envisageait alors d'autres sources de financement.

Actuellement, une quarantaine de structures sont ainsi soutenues, dont $\frac{3}{4}$ de sociétés privées et un quart de SRC adossées à la recherche publique. Une étude d'impact de l'action d'OSEO anvar dans ce domaine est en cours par un expert externe, et devrait être remise à l'automne.

Depuis 1999, l'évolution du soutien d'OSEO anvar aux SRC est la suivante :

En M€	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Volume contrats PME	11,8	10,4	10,5	12,5	12,7	13,2
contrats groupes	77,2	81,6	86,1	85,7	89,4	85,9
Montant de l'abondement	11,6	11,1	9,8	9,3	8,6	7,5
Taux moyen d'abondement	13%	12%	10,1%	9,5%	8,4%	7,5%

Le montant de l'abondement a baissé au cours de la période récente au même rythme que le volume global des interventions en subvention d'OSEO anvar. Le taux d'abondement est différent selon qu'il s'agit d'un contrat avec une PME ou avec un grand groupe, le taux PME étant d'environ 5 fois le taux grands groupes.

En 2005, l'ANR et le Ministère chargé de la Recherche ont lancé un appel à proposition pour attribuer le **label « Institut Carnot »** à des centres de recherche publics ou privés développant une activité de recherche partenariale supérieure à 10% de leur budget consolidé, afin de les inciter à atteindre un volume de recherche partenariale de l'ordre de 30% de leur budget par un système d'abondement calculé sur le volume de contrats industriels en année n-1.

Le label Carnot a été attribué en 2006 à 20 institutions pour 4 ans. Le montant de l'abondement en 2006 a été fixé à 40 M€, pour un montant déclaré de volume de recherches partenariales en 2005 de 134 M€, soit un taux d'abondement d'environ 30%, très supérieur au taux d'abondement SRC, pour un volume de contrats de R et D industriels sensiblement équivalent.

Un nouvel AAP Carnot devrait être lancé en 2006 et permettre de labelliser 15 nouveaux Carnot, avec un financement prévisionnel de 80M€ en 2007 et de 120 M€ en 2008.

Parmi les 20 structures labellisées Carnot en 2006, on compte 2 grands laboratoires du CEA (LETI et LIST) représentant 46 % du volume annoncé de contrats industriels des 20 Carnot, 3 organismes de Recherche dans leur totalité (IFREMER, BRGM, CEMAGREF), 2 centres techniques (CETIM et CSTB) ainsi que 3 groupes d'écoles (Arts et Métiers, Mines, Telecom). Les 3 autres structures représentent environ 20 % du volume total des contrats industriels déclarés.

Plusieurs aspects mériteront certainement à des précisions :

- 1) A la différence notable du système SRC, l'abondement Carnot s'appuiera sur un programme de travail global (thèmes de recherche amont, valorisation et transfert ...) et non sur la réalisation de programmes de recherche préalablement identifiés par les structures labellisées. L'appréciation quantitative de l'effet de l'abondement devra être reliée à une vision qualitative de l'orientation par les Instituts Carnot des fonds apportés par l'abondement.

- 2) La différence entre les taux d'abondement SRC et ceux des Carnot est importante. Le niveau élevé du taux moyen d'abondement des Carnot est évidemment associé à une attente d'un effet de levier plus important. L'expérience des SRC a montré que l'élasticité en la matière pouvait être assez limitée. L'appréciation du coût de la mesure au regard de l'effet de levier possible sera un point majeur. Par ailleurs, un bonus de 20 % est prévu pour le taux sur les contrats PME, (soit un différentiel PME/Grandes groupes beaucoup plus faible que pour les SRC) ; il pourra être étudié si ce niveau modeste est suffisant pour obtenir un effet incitatif en terme de collaborations recherche publique/PME.
- 3) Plusieurs structures labellisées ont un volume de recettes sur contrat de recherche partenariale déjà largement supérieur à l'objectif de 30% (le LETI annonce par exemple 49 %). Un effet d'incitation via l'abondement pour augmenter encore cette part de recherche partenariale posera la question du niveau souhaitable d'équilibre entre recherche partenariale et autres travaux de recherche. En réponse à la nécessité d'adossement amont des recherches développées, un effet d'éviction incitant à une diminution du volume de contrats industriels est aussi possible, l'abondement permettant d'atteindre plus facilement l'équilibre financier global de l'ensemble des activités.
- 4) Deux structures labellisées sont des Centres Techniques Industriels (dont le CETIM, plus important des CTI). Leur vocation est justement de développer des recherches partenariales. Au titre de ce champ de leur activité faisant partie de leur cadre de mission général, l'ensemble des CTI pourraient souhaiter s'inscrire dans le dispositif Carnot, posant la question de l'opportunité de cette hypothèse (N.B. : Les CTI bénéficieraient d'ailleurs d'un abondement comparable entre 1984 et 1988, dans le cadre du dispositif SRC).
- 5) Il faudra veiller à éviter que les ressources financières de l'abondement, dont l'utilisation précise ne sera pas fixée contractuellement, n'introduisent des distorsions de concurrence pouvant être sensibles entre structures labellisées Carnot et autres structures proposant des collaborations de recherche, via une répercussion partielle sur les tarifs de ces collaborations de recherche.

Ces quelques questions n'épuisent évidemment pas le sujet, compte tenu du caractère très récent de ce dispositif Carnot, dont les modalités et le ciblage sont en cours de stabilisation.

La comparaison avec les Fraunhofer qui ont inspiré les Carnot est également instructive. Les 57 Instituts Fraunhofer sont spécialisés sur une technologie et exécutent des travaux de recherche essentiellement orientés vers des applications industrielles. Ils ont des interactions fortes avec les Universités : les directeurs sont professeurs à l'université voisine et le personnel est souvent lié à l'université (thésards, stagiaires, professeurs associés ...). Mais la coupure en Allemagne entre recherche de base et recherche technologique n'existe pas comme en France. Les universités allemandes offrent des possibilités de symbiose par leur rôle de plaque tournante locale et intersectorielle. Les organismes de recherche français sur lesquels s'appuient les Carnot sauront-ils jouer ce rôle ?

2.2. Les politiques d' « hybridation »

Il est largement admis que les « connaissances », qu'elles soient scientifiques ou techniques, circulent à l'intérieur de réseaux, à l'occasion d'interactions complexes entre les partenaires de ces réseaux. Les transferts de connaissances s'inscrivent dans un contexte de coopération et nécessitent de la part des entreprises partenaires de ces réseaux des

compétences : capacités d'absorption et d'évaluation des connaissances, de financement, d'organisation, de connaissance des marchés et de la demande latente Mais la connaissance utile à l'entreprise ne fait pas que circuler dans ces réseaux, elle est produite collectivement dans ces réseaux. Cette connaissance n'est pas un bien public, mais un bien de réseaux !

Donc, pour une entreprise, il est crucial pour maintenir sa compétitivité, d'intégrer de tels réseaux au sein desquels se développent de nouveaux modèles de coopération / concurrence. Et pour le laboratoire qui veut valoriser son potentiel il est aussi indispensable de participer à de tels réseaux ou par hybridation des savoirs s'élaborent de nouvelles connaissances propres à générer des innovations.

2.2.1. Les réseaux de recherche et d'innovation technologique (R2IT)

Créés en 1998 sur le modèle des « programmes mobilisateurs » de 1982, les R2IT ont pour objectif de favoriser, sur des thèmes jugés prioritaires, la collaboration entre laboratoires publics, grands groupes, PME, syndicats professionnels et centres techniques.

Sur 17 réseaux, entre 1998 et 2003 995 projets ont été soutenus. Les financements du FRT (Ministère de la Recherche) se sont élevés à 370 M€ (auxquels il convient de rajouter les financements FCE du Ministère de l'industrie pour les réseaux TIC). La part des PME était d'environ 30 % du total des financements accordés et de 20 % pour les réseaux TIC.

Depuis 2005, les financements incitatifs de ces réseaux proviennent de l'ANR. Pour les réseaux TIC et Biotech-santé, gérés par OSEO anvar en 2005, la répartition entre bénéficiaires est la suivante en 2005 :

Nombre de partenaires	RIAM	RNTL	RNRT	RNTS	RIB
Labo publics	30	103	88	72	55
Grands Groupes	18	66	58	18	7
PME	41	35	37	23	36
Total partenaires	89	204	183	113	98
Nombre de projets	23	32	33	20	31
Total financements en M€	11,6	28,9	28,5	13,4	24,3
dont % PME	44 %	18,1 %	20 %	22,3 %	47,5 %

Ces chiffres comptabilisent les doublons : THALES est compté 16 fois dans le RNRT et France Télécom 18 fois car participant respectivement à 16 et 18 projets !

Mais ces chiffres témoignent d'une très bonne association des entreprises et particulièrement des PME à ces réseaux : sur 139 projets financés dans le cadre de ces réseaux 121 associent au moins une PME, soit un taux de 87 %. En montant, sur un total de 106,7 M€ le financement des PME est de 30,2 M€ soit 28,3 % du total, très variable selon les programmes. Ce sont très majoritairement des TPE de création récente, dont une part notable sont lauréates du Concours création d'entreprises innovantes dans les années antérieures. **Sur un total de 295 PME financées en 2005 par l'ANR, 48 sont des lauréates du concours entre 1999 et 2004.**

Ces PME à fort potentiel technologique sont un véhicule inégalable de diffusion des connaissances, par la mobilité de leurs effectifs et leur proximité avec les laboratoires. Les relations qu'elles nouent dans ces réseaux entre elles, avec les grands groupes et les laboratoires publics sont fondatrices d'écosystèmes indispensables à leur survie et leur développement, mais aussi source d'innovation pour leurs partenaires. Elles méritent un traitement tout à fait particulier, même si le coût de ce traitement est élevé au regard des emplois créés.

Le problème essentiel de ces réseaux est celui de leur animation, de leur capacité à s'ouvrir et à renouveler les partenaires afin d'assurer l'élargissement du potentiel collectif d'innovation. Or actuellement l'animation de ces réseaux est assurée soit par les organismes de recherche soit par des associations subventionnées par l'ANR. Dans la plupart des cas, ce rôle est mal assuré car peu pris en charge financièrement alors qu'il nécessite un effort spécifique. Ceci s'est traduit par le passé par un fonctionnement de type « club » qui a porté préjudice à l'image des réseaux, à tel point que l'ANR a étudié un moment l'éventualité de supprimer tout soutien à ces structures d'animation.

L'ANR a décidé en 2006 de distinguer clairement le financement de projets sur AAP thématique du soutien aux structures d'animation.

2.2.2. Les allocations CIFRE

Le système des allocations CIFRE (Conventions Industrielles de Formation par la Recherche) est un très bon vecteur d'hybridation des savoirs, d'autant qu'en France le marché du travail des scientifiques est fractionné entre carrières industrielles et carrières académiques sans grande mobilité entre les deux.

L'objectif d'atteindre 1500 CIFRE par an en 2010 est très ambitieux. La marge de progression semble importante dans les PME (cf. supra). Un effort particulier est donc à faire dans cette direction.

A l'instar des CIFRE, des contrats d'insertion des post doctorants pour la recherche en entreprise (CIPRE) étaient envisagés dans le « Pacte pour la Recherche ». Ils devaient bénéficier d'un abondement public couvrant une partie du salaire et des frais nécessaires au développement du projet partenarial sous-tendant ce recrutement, et ceci pendant 5 ans. Mais compte tenu de son impact budgétaire important (plus de 100 M€ par an en régime de croisière !) cette mesure a été retirée lors de la discussion de la loi.

Notons également l'objectif du « Pacte pour la Recherche » de doubler d'ici 2007 le nombre d'aides au recrutement des docteurs (ARI Doc) financés par OSEO anvar. En 2005, le nombre d'ARI Doc est de 180 alors que celui des aides au recrutement d'ingénieurs est de 648.

Doubler leur nombre semble très ambitieux d'autant que dans certains secteurs scientifiques les besoins de renouvellement de la Recherche publique dans les prochaines années risquent de provoquer une rareté des docteurs disponibles pour les entreprises.

2.2.3. Les aides au recrutement de cadres de R&D d'OSEO anvar

Les aides au recrutement de docteurs et d'ingénieurs par les PME sont des aides en subventions égales à 50 % du salaire chargé sur la première année d'embauche, plafonnées à 25 000 € pour les ingénieurs et 27 000 € pour les docteurs. La moitié de cette aide est versée à la notification, ce qui rend cette procédure très incitative.

L'évolution de ces aides entre 1997 et 2005 est la suivante :

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	TOTAL
Docteurs	9	14	21	131	270	290	153	164	180	1 232
Ingénieurs	639	995	998	999	754	950	539	665	648	7 187
TOTAL	648	1009	1019	1130	1024	1240	692	829	828	8 419
Dont financés par MRT	0	0	0	36	94	88	8	0	0	226
Dont financés par Régions et Départements	58	46	71	65	60	82	89	44	58	573
Dont financés par Fonds européens	1	3	41	8	11	89	194	181	204	732

La forte baisse du nombre de ces aides à partir de 2003 , due à une chute des moyens d'intervention de l'Anvar en subvention à cette date, a été compensée en partie par la forte augmentation de l'intervention des fonds européens sur ces opérations (FEDER, FSE, FEOGA).

L'intervention du Ministère chargé de la Recherche en ce qui concerne le recrutement de « post-doc » a totalement cessé à partir de 2004.

L'intervention des collectivités locales est majoritairement le fait des Régions et de quelques départements.

La typologie des entreprises ayant bénéficié de ces aides au recrutement est la suivante par secteur d'application et par taille de l'entreprise à la date du recrutement :

		0 -10	11 - 50	51 - 250	+ de 250	Total	%
Numérique	Ingénieur	997	672	179	26	1 874	26
	Docteur	107	85	30	3	225	18,3
BIO SVS	Ingénieur	333	285	143	11	772	10,7
	Docteur	208	170	35	7	420	34,1
IAA	Ingénieur	285	259	159	40	743	10,3
	Docteur	50	39	20	2	111	9
SPI	Ingénieur	1 384	1 399	852	163	3 798	52,8
	Docteur	236	139	81	20	476	38,6
TOTAL	Ingénieur	2 999	2 615	1 333	240	7 187	100
	Docteur	601	433	166	32	1 232	100

Sur la période 1997-2005, on constate donc que **49 % des recrutements de docteurs et 42 % des recrutements d'ingénieurs concernent des entreprises de moins de 10 personnes.**

Ces proportions sont respectivement de 84 % et 78 % pour les entreprises de moins de 50 salariés. Ces chiffres sont particulièrement élevés dans le domaine Bio-Sciences de la Vie-Santé pour les docteurs (90 % des recrutements du secteur par les entreprises de moins de 50 salariés), et dans le domaine des TIC pour les ingénieurs (88 % des recrutements du secteur par les entreprises de moins de 50 salariés).

En faisant une analyse des recrutements par âge de l'entreprise au moment du recrutement, on constate que sur la période considérée, 37 % des recrutements d'ingénieurs et 48 % des recrutements de docteurs sont le fait d'entreprises de moins de 3 ans.

Les 8 419 aides au recrutement de docteurs et d'ingénieurs sur la période 1997-2005 concernent 7 541 entreprises. La répétitivité des aides est donc faible : 91 % des entreprises ont bénéficié de 2 aides au plus et 70 % d'une seule aide.

Une analyse de l'effet « déclencheur » de ces aides au recrutement sur le développement d'un programme d'innovation a été tentée par la mesure du nombre de programmes d'innovation aidés ayant été précédés par au moins une aide au recrutement rapporté au nombre total d'aides au recrutement sur la période. Ce taux est de 26 %.

Pour les programmes d'innovation précédés de moins de 2 ans par au moins une aide au recrutement, ce taux est de 18,2 %. Il est de 23 % pour les docteurs et de 17 % pour les ingénieurs. Corrigé de l'effet de secteur Bio-SVS, le taux pour les docteurs est encore de 21 %.

Ces chiffres montrent que l'effet « déclencheur » de l'aide au recrutement est significatif et nettement plus important pour les recrutements de docteurs que d'ingénieurs.

Il apparaît donc justifié, au regard d'une politique de développement de l'innovation, d'avoir une incitation plus forte au recrutement de docteurs que d'ingénieurs. Une politique incitative plus forte que la seule différence de plafond des aides (27 000 € contre 25 000 € actuellement) serait justifiée.

L'élargissement de l'assiette du CIR en 2006 prévoit que les dépenses de recherche afférentes aux personnels titulaires d'un doctorat ou d'un diplôme équivalent seront prises en compte dans l'assiette du CIR pour le double de leur montant sur les douze premiers mois suivant leur recrutement. Pour les PME, cette mesure ne devrait pas affecter le nombre d'aides au recrutement de docteurs accordés par OSEO anvar, compte tenu de l'apport en trésorerie que ces dernières procurent.

2.2.4. Les CORTECHS

Les allocations Cortechs, dérivée du système CIFRE mais au niveau Bac+2 et sans sanction par un diplôme, visent une population d'entreprises de plus faible niveau technologique. La non sanction par un diplôme à bac+3 était une exigence du Ministère de l'enseignement supérieur au moment du lancement de cette procédure dans les années 80. A l'heure du LMD une évolution est peut-être possible sur ce point.

La procédure est confiée à OSEO anvar par le Ministère de la Recherche. Mais les aléas budgétaires du Ministère de la Recherche ont fortement affecté cette procédure.

Compte tenu de la typologie des entreprises visées par cette procédure, les opérations de prospection la concernant gagneraient à associer plus étroitement les Réseaux de

Développement Technologique Régionaux (RDT). La procédure devrait être simplifiée, en harmonisation avec le système LMD, pour favoriser son incitativité.

2.2.5. Les pôles de compétitivité

Notion polymorphe entre objet institutionnel et initiative des acteurs locaux, entre logique technocratique et logique darwinienne, les pôles de compétitivité ont rencontré un succès remarquable qui a surpris ses initiateurs. Leur logique industrielle et leur logique de site poursuivent deux objectifs : la recherche d'une hybridation recherche publique / recherche industrielle sur des programmes technologiques, le développement des effets de proximité.

Outre les problèmes liés à la gestion des aides publiques prévues compte tenu du choix de procédures non déconcentrées fait par l'Etat, cette politique soulève deux questions :

- quelle place pour les PME dans ce dispositif ?
- quid des effets de proximité recherchés ?

L'appel à projets national « Pôles de compétitivité » lancé par la DGE début 2006 a enregistré 223 réponses. Sur ce total, 159 projets comportent un partenariat avec une ou plusieurs PME, soit un taux de 73 % proche de celui des RRIT. Les proportions en terme de projets retenus et de financement ne sont pas encore connues.

Mais au-delà de ces questions de financement, le positionnement des PME innovantes au cœur des organes de gouvernance des pôles doit être préservée pour que leur rôle ne se cantonne pas à un rôle d'appoint dans des programmes pilotés par quelques grands acteurs à la recherche de financements complémentaires ! Les questions de propriété industrielle sont là encore très importantes pour que les intérêts des PME partenaires soient préservés.

Pour ce qui est des effets de proximité, une analyse des projets labellisés par les Pôles et financés en 2005 par l'ANR montre que très peu de projets présentent des laboratoires, des établissements de grands groupes et des PME appartenant à la même région, la labellisation intervenant souvent quand un seul des partenaires appartient géographiquement au pôle !

Ceci confirme les résultats de l'étude sur les relations inter entreprises en R et D menée par le Ministère de la Recherche en 2005 qui montre que ces relations s'établissent rarement selon un critère de proximité. Pour les relations avec les laboratoires publics, l'enquête montre que celles-ci s'établissent dans la même région dans 30 % des cas, et que c'est le fait essentiellement d'entreprises de faible niveau technologique pour des prestations courtes de type essais ou mesures.

III - AXES D'EVOLUTION POSSIBLES POUR L'ACTION D'OSEO anvar

Grâce à la procédure d'aide à l'innovation déclinée en divers types d'aides depuis 1979, l'Anvar a développé une activité de soutien à l'innovation dans les PME qui en a fait un acteur central des politiques publiques de soutien à l'innovation et à la création d'entreprises innovantes, et un partenaire actif et très présent des acteurs régionaux.

Le rapprochement ANVAR-BDPME et la création du groupe OSEO a permis d'élargir encore la palette des soutiens à l'innovation dans les PME par la mise au point de nouveaux produits financiers dédiés : prêts participatifs d'amorçage, contrat de développement innovation, fond de garantie innovation.

Un des objectifs de ces nouveaux produits est de développer un bon effet de levier sur les financements bancaires. En effet, le financement de l'innovation industrielle en France est assuré à plus de 73 % par autofinancement et à environ 13 % seulement sur emprunt, dont 7 % à l'intérieur du groupe auquel appartient éventuellement l'entreprise (source SESSI). Le reste est assuré par des financements publics nationaux, régionaux ou européens et très marginalement par le capital risque.

Mais dans le domaine des relations Recherche Publique – Recherche Industrielle, quel rôle OSEO anvar peut-il jouer pour développer les échanges et améliorer leurs effets en terme d'innovation pour les PME ?

Etant données les analyses faites plus haut, on peut envisager trois axes : le soutien à l'intermédiation, le soutien à la maturation de projets, le soutien à l'hybridation.

3.1. Le soutien à l'intermédiation

Compte tenu de la création des instituts Carnot et de la baisse régulière des moyens affectés au soutien des SRC, il convient de revoir les modes d'intervention dans ce domaine.

Les principaux éléments à prendre en compte pour le **soutien des SRC** sont notamment :

- le maintien du soutien aux structures SRC non Carnot, en faisant éventuellement évoluer ses objectifs et modalités,
- l'opportunité à examiner d'une implication plus active des SRC sur des programmes coopératifs ou collaboratifs finançables par le PCRD,
- l'actualisation éventuelle de la liste des SRC, qui doit être cohérente avec les points ci-dessus, l'évolution souhaitée pour les structures labellisées Carnot et les possibilités budgétaires (dotation actuelle SRC en décalage avec celle prévue pour les labels Carnot).

OSEO anvar mène en 2006 une étude d'impact de son soutien aux SRC. Des pistes d'évolution complémentaires pourront en découler.

La mise en œuvre du financement et du suivi des Instituts Carnot passe en 2006 à une phase opérationnelle. Une cohérence entre les dispositifs SRC et Carnot ainsi qu'un appui sur l'expérience d'OSEO anvar dans ce domaine devront être recherchés.

Enfin, les **activités de détection et/ou promotion de projets en laboratoires** susceptibles de transfert industriel ou de création d'entreprise après une phase de maturation donnent lieu à des besoins financiers ponctuels et de montants limités, mais parfois difficiles à couvrir.

Certaines réponses retenues au titre de l'AAP « mutualisation des structures de valorisation et maturation de projets » prévoient d'ailleurs des dispositifs régionaux de soutien ciblés sur ce type de besoin, via un fond co-financé par la Région et OSEO anvar et géré par OSEO anvar. Les financements d'OSEO anvar se font selon la procédure d'aide au transfert, éventuellement en subvention pour des montants inférieurs à 30 000 €.

Ce type d'organisation devrait permettre de mobiliser les moyens limités mais souvent indispensables (notamment en terme de propriété industrielle ou préparation de partenariats) et d'établir des synergies intéressantes pour le diagnostic amont de projets.

3.2. La maturation de projets

Une évolution de l'aide au transfert permet à OSEO anvar de soutenir cette phase de développement au sein du laboratoire, mais à une hauteur très insuffisante au regard des besoins et sans forte mobilisation des DR OSEO anvar compte tenu de la contrainte budgétaire et des faibles taux de remboursement sur ces aides.

L'ANR ayant manifesté son intérêt pour ces opérations spécifiquement en biotech avec un appel à projets à ce sujet en 2005 renouvelé en 2006, il serait utile à la fois de rechercher une cohérence entre l'ANR et OSEO anvar sur ces opérations (certains projets soutenus par l'ANR l'avaient été précédemment par OSEO anvar) et de mutualiser les moyens qui y sont consacrés.

Bien que cette phase soit particulièrement importante en biotech où la preuve du concept est longue et cruciale, la procédure OSEO anvar a prouvé son intérêt et son efficacité dans d'autres secteurs, donnant lieu à des créations d'entreprises très innovantes et viables.

En accord avec les recommandations du « Pacte pour la Recherche » qui prévoit un accroissement des moyens à affecter au financement de cette phase, il pourrait être envisagé un **appel à projet non thématique co-financé par l'ANR et OSEO anvar** (à hauteur de 20 M€ par exemple), dont la gestion serait confiée à OSEO anvar et abondé par les Régions qui le souhaiterait pour les projets les concernant.

La question du caractère remboursable ou non de ces aides est à étudier. En effet, elles viennent en amont de projets qui pourront être soutenus plus aval en subvention (Concours). Par contre, les premiers bénéficiaires de ces aides sont les organismes de recherche ou les Universités qui vont pouvoir mieux valoriser leurs travaux. Il n'est pas anormal que l'organisme rembourse, à condition que le coût de ce remboursement - demandé en cas de succès du transfert - ne réduise pas de manière trop forte l'intérêt de ce transfert, celui-ci étant l'objectif principal de l'aide apportée.

3.3. Le soutien à l'hybridation

Un objectif de 1500 CIFRE par an en 2010 a été déterminé, qui ne pourra être atteint sans un effort commercial important vers les PME. Compte tenu de la typologie des PME visées, très souvent déjà connues d'OSEO anvar, il pourrait être plus judicieux qu'OSEO anvar soit partenaire de l'ANRT pour ces opérations, selon des modalités à préciser, et négocie avec les Régions leur cofinancement éventuel.

L'objectif de doublement des aides au recrutement de docteurs fixé dans le « pacte pour la Recherche » doit être accompagné de mesures concrètes pour cette catégorie de recrutement, en mettant en place une procédure plus incitative pour ce type de recrutement et en autorisant une plus grande répétitivité.

Concernant les projets partenariaux, l'aide au transfert peut être déclinée vers leur soutien, en particulier dans les pôles de compétitivité.

La question de la forme d'aide possible (subvention / avance remboursable / aide mixte) nécessite d'être adaptée, en tenant compte des divers facteurs (sélectivité, incitativité, aspects budgétaires). Une attention particulière devra être portée aux aspects propriété industrielle de ces projets partenariaux, la règle de copropriété appliquée en générale dans ces projets étant souvent défavorable à la PME partenaire.

Afin de mieux stimuler les projets de coopération technologique associant des acteurs économiques dont les apports, savoir-faire et atouts très différents sont une source potentielle d'innovation et d'accès aux marchés, il conviendrait qu'OSEO anvar puisse prendre en compte via des modes de soutien bien coordonnés des types d'acteurs assez différents : entreprises (entreprises matures de diverses tailles; jeunes entreprises innovantes), laboratoires de recherche. Dans le cadre de ce type de projets collaboratifs, une attention particulière peut en particulier être nécessaire pour les filiales de groupes situées en France, pour lesquelles on enregistre une baisse du volume de la DERDE qu'elles exécutent (cf. supra § 2 ; 2) alors que la DERDE exécutée à l'étranger augmente.

Concernant les R2IT, sources d'innovation très importante, la question de leur animation est cruciale (Cf. supra). Il apparaît que certaines structures associatives chargées de cette tâche par l'ANR (ANRT, association ECRIN ...) se concentrent sur l'organisation de réunion d'information, de la mise en place des jurys des appels à projet et du secrétariat des séances. Le suivi scientifique des projets et la promotion en amont nécessaire au renouvellement des acteurs et projets devraient être développées beaucoup plus fortement.

OSEO anvar serait totalement légitime pour participer très activement à cette fonction d'animation et de suivi, d'autant que la procédure d'aide au partenariat technologique international d'OSEO anvar vient d'être élargie à la préparation de partenariats nationaux pour le montage de projets « pôles » et pourrait l'être pour la préparation aux programmes R2IT. La fonction d'animation pourrait également être enrichie par la synergie avec le programme « Pacte PME », les projets partenariaux associant en règle générale PME, grands groupes et laboratoires.

Tableau 1 : contrats de R-D financés par les entreprises et reçus par la Recherche Publique
(en M€)

	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Organismes	276	296	312	355	396	500	589	364	345	382	328
Enseignement Supérieur	143	139	152	151	148	169	175	159	192	186	178
Associations	67	59	62	64	81	92	83	69	75	81	78
TOTAL	486	494	526	570	625	761	847	592	612	649	584
DIRDA	10 144	10 213	10 653	10 704	10 339	10 687	10 873	11 605	12 105	12 689	12 923
%	4,7	4,8	4,9	5,3	6	7,1	7,7	5,1	5	5,1	4,5
DIRDE	16 340	16 551	16 649	17 131	17 357	17 632	18 655	19 348	20 782	21 839	21 646
%	2,9	2,9	3,1	3,3	3,6	4,3	4,5	3	2,9	2,9	2,6

source : MENSUR -DEP-B3.

Tableau 1 : dépenses extérieures de R et D des entreprises (DERDE) ayant au moins un chercheur ETP (en M€)

DERDE exécutée par :	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
dont filiales	839	1 222	1 140	1 076	1 065	825	915	716	767	722	800
Recherche Publique	345	331	347	346	349	355	361	335	326	339	352
dont universités	103	88	97	83	90	96	79	81	67	72	86
CNRS	26	20	21	21	20	19	21	18	20	26	21
CEA	152	156	157	173	170	180	192	170	141	142	129
Autres Organismes	64	67	72	70	70	60	70	66	98	99	116
Instituts sans but lucratif	50	38	35	32	36	37	19	53	69	99	45
Étranger	1206	954	928	942	870	947	937	1234	1414	1328	977
dont filiales	284	284	297	313	306	311	345	485	746	590	336
Total DERDE	4222	4162	4151	4001	3993	4107	4671	5068	5509	5360	5365
Rappel DIRDE	16340	16551	16649	17131		17632	18655	19348	20782	21839	21646

source : MENSUR -DEP-B3.

ANNEXE IV

**CONTRIBUTION DU BUREAU D'ECONOMIE THEORIQUE
APPLIQUEE (BETA)**



**Bureau
d'économie
théorique
et appliquée
(BETA)
UMR 7522**

**Valorisation de la recherche publique française :
éléments d'analyse économique et de politique de la recherche**

LLERENA Patrick¹

Professeur

BETA UMR ULP-CNRS n°7522

30 10 2006

v.2.2

¹ Mes remerciements vont naturellement à l'équipe du BETA avec qui j'ai eu de nombreuses discussions sur ces sujets et particulièrement avec L. Bach, N. Carayol, P. Cohendet, JA Héraud, M. Matt et J. Pénin. Ce document doit aussi beaucoup à mes deux co-auteurs G. Dosi et M. Sylos-Labini. Je demeure cependant seul responsable des erreurs et des opinions exprimées dans ce document.

Introduction générale

L'objectif de cette annexe est de brosser les grandes lignes d'un raisonnement économique, à la fois théorique et empirique, sur l'évolution des relations entre la recherche fondamentale (et essentiellement publique) et l'industrie au sens large.

Elle tente d'exploiter les développements récents (et parfois plus anciens) de la théorie économique pour analyser les relations entre deux systèmes dont les modes de régulation sont différents : celui de la recherche, régi par les principes de la 'science ouverte' et celui de l'entreprise, régi par les mécanismes du marché. Y a-t-il compatibilité et/ou complémentarité entre ces deux modes de régulation ? ou est ce que l'un doit s'ajuster, se transformer pour devenir compatible, voire se mettre au service de l'autre ?

Ces raisonnements théoriques sont nourris par l'exploitation des connaissances empiriques, dont certaines proviennent de recherches très récentes, en particulier pour analyser les cas européens et français. En effet, la situation européenne (notamment en Europe dite Continentale) est historiquement et institutionnellement spécifique. La méconnaissance de cette situation et une comparaison hâtive avec celle des Etats-Unis induisent fréquemment des erreurs d'appréciation, dommageables à la mise en place de politiques de recherche et d'innovation appropriées.

L'annexe est organisée en deux parties complémentaires :

- dans la première, une attention particulière sera portée à la faiblesse européenne en matière d'innovation industrielle. Cette faiblesse de l'innovation, en Europe, liée à une recherche académique supposée performante, a fait naître l'idée d'un "Paradoxe Européen" de la recherche. Ce paradoxe se base sur deux postulats, d'une part que les pays européens se situent à la tête de la recherche académique mondiale, d'autre part que les entreprises européennes n'arrivent pas à convertir ce leadership en innovations industrielles. L'argumentation de cette partie se fera en deux temps : premièrement ce "paradoxe" trouve plutôt ses fondements dans les publications de la Commission Européenne que dans des données chiffrées ; deuxièmement, les hypothèses et les recommandations issues de l'analyse du "paradoxe" sont basées sur des fondements, théoriques et empiriques, fragiles. Nous concluons cette partie avec un diagnostic alternatif ainsi que des recommandations renouvelées.
- la seconde partie de ce document sera consacrée à l'analyse des régimes de propriétés industrielles (PI) des résultats de la recherche publique. Les débats récents de politique de la recherche et de l'innovation se sont focalisés sur cette question. La thèse dominante est qu'un régime de propriété fort facilite le transfert de technologie, le développement industriel des technologies et la commercialisation des résultats, en sécurisant (c'est à dire en réduisant les risques) les investissements du développement industriel de ces résultats. Si de nombreuses 'inventions' issues de la recherche publique ne sont pas exploitées, cela serait au moins pour partie dû à la faiblesse du régime d'appropriation des bénéfices de leur exploitation future par l'entreprise réalisant les investissements nécessaires. Ainsi, il est souvent considéré que le régime

de propriété est un instrument d'incitation efficace pour améliorer le lien université-industrie. Nous examinerons en détail les rôles du brevet dans un processus d'innovation et nous mettrons en perspective (et parfois en question) le brevet comme outil d'incitation, notamment pour une recherche essentiellement exploratoire. Nous mettrons également en évidence le fait (Nous montrerons également) que la situation européenne (et française) en matière de valorisation n'a certainement pas les insuffisances qu'on lui prête habituellement. Cette analyse nous permettra de tirer des conséquences en matière d'indicateurs de performance et de politique de recherche et d'innovation.

Section 1 :

De la science à l'industrie : qu'en est-il du paradoxe européen et de la pertinence des politiques de recherche et de valorisation récentes ?²

La prise de conscience que nos sociétés, entrées depuis quelques décennies dans une ère de la connaissance, la fameuse « économie de la connaissance », a entraîné une focalisation croissante sur le rôle de la recherche et de l'innovation comme facteur de croissance. Souvent, certaines faiblesses structurelles des économies européennes et françaises sont pointées du doigt. Une attention particulière est portée à la faiblesse européenne en matière d'innovation industrielle. Cette faiblesse en matière d'innovation en Europe, malgré une recherche académique supposée performante, a fait naître l'idée d'un "Paradoxe Européen". Même si ce 'paradoxe' est souvent présenté comme européen, un raisonnement similaire est mené dans beaucoup de pays individuels, tels que la France ou l'Allemagne. Il était déjà à l'ordre du jour en Grande-Bretagne dès les années 70, lors des débats sur sa désindustrialisation.

Ce paradoxe s'appuie sur deux postulats, d'une part les pays européens se situent à la tête de la recherche académique mondiale, d'autre part les entreprises européennes ne parviennent pas à convertir ce leadership en innovations industrielles. Dans sa version française, il s'exprime dans une certaine confiance en la qualité (du moins historique) de la recherche publique française et de son incapacité structurelle à transférer ses résultats vers le monde économique (cf notamment le rapport Guillaume, 1998). Depuis la loi sur l'innovation de 1999, l'ensemble des politiques d'innovation depuis la loi sur l'innovation de 1999 se fondent sur la nécessité de rendre plus efficaces la collaboration recherche-industrie et le transfert de technologie.

L'argument développé ici sera plus large : il considère que les politiques récentes sont souvent fondées sur des a priori analytiques pour partie erronés. Nous discuterons tout d'abord la pertinence analytique de ces approches avant d'examiner l'existence même d'un « paradoxe européen » voire français.

1.1. Sciences et Technologies : quelques éléments d'analyse

Notre analyse se fonde sur les travaux issus d'un courant que nous allons dénommer la Synthèse de *Stanford-Yale-Sussex* (SYS)³ en référence aux travaux provenant de ces trois universités. Les principales contributions de cette synthèse rassemblent des travaux sur l'économie de l'information (particulièrement Arrow (1962); Nelson (1959); David (1993, 2004)) et d'autres sur les spécificités du progrès technologique (notamment Freeman (1982, 1994); Freeman, Soete (1997); Nelson, Winter (1982); Nelson (1959); Pavitt (1987, 1999); Rosenberg (1976, 1982); Winter (1982, 1987); et Dosi (1982, 1988)). Ces travaux font apparaître premièrement des traits communs entre information, et connaissance scientifique et technologique. En effet, en économie, le concept d'information tient une place centrale. En le comparant avec le concept de connaissance (scientifique ou non) nous pouvons élaborer une comparaison riche de sens. Deuxièmement ces travaux soulignent les spécificités propres aux

² Cette section reprend la plupart des arguments développés par Dosi, Llerena, Sylos-Labini (2006).

³ Sussex renvoie au SPRU (Science Policy Research Unit, aujourd'hui : Science and technology Policy Research), laboratoire fondé en 1965 au sein de l'université de Sussex par Christopher Freeman. C'est un laboratoire interdisciplinaire à la pointe de la recherche sur les questions de l'innovation.

connaissances technologiques, et leurs implications pour leur diffusion et le processus d'innovation.

- *Information versus connaissance*

Information et connaissance partagent sans aucun doute des propriétés importantes, à savoir :elles possèdent les propriétés d'un bien public. Les biens publics sont des biens, services ou ressources qui bénéficient à tous et se caractérisent (i) par la non-rivalité (la consommation du bien par un individu n'empêche pas sa consommation par un autre), (ii) et la non-exclusion (personne ne peut être exclu de la consommation de ce bien) ;

- l'incertitude sur la causalité entre moyens alloués et résultats ;
- l'incertitude sur leur utilité a priori (Nelson, 2004a).

Cependant la connaissance et notamment la connaissance scientifique possèdent certaines de ces caractéristiques de manière accentuée : par exemple les moyens nécessaires pour la produire ou l'acquérir ne sont pas triviaux, et le temps nécessaire pour passer de la découverte à son application (c'est à dire à la connaissance de son utilité ou impact économique) est souvent particulièrement long.

Mais la connaissance diffère nettement de l'information. En particulier, la connaissance scientifique et peut-être plus encore le savoir technologique portent en eux une forte dimension tacite. Pour l'information pure, toute dimension tacite est évacuée. Sur ce point, nous pouvons citer Keith Pavitt (1987):

• "Most technology is specific, complex ... cumulative in its development". La spécificité s'entend ici de deux manières : "It is specific to firms where most technological activity is carried out, and it is specific to products and processes, since most of the expenditures is not on research, but on development and production engineering, after which knowledge is also accumulated through experience in production and use on what has come to be known as "learning by doing" and "learning by using"" (Pavitt, 1987, p.9).

• "The combination of activities reflects the essentially pragmatic nature of most technological knowledge. Although a useful input, theory is rarely sufficiently robust to predict the performance of a technological artefact under operating conditions and with a high enough degree of certainty, to eliminate costly and time-consuming construction and testing of prototype and pilot plant"(Pavitt, 1987, p.9).

Cette propriété de la connaissance, cette dimension tacite, a, nous le verrons à plusieurs reprises, d'importantes conséquences à la fois analytique et de mise en œuvre.

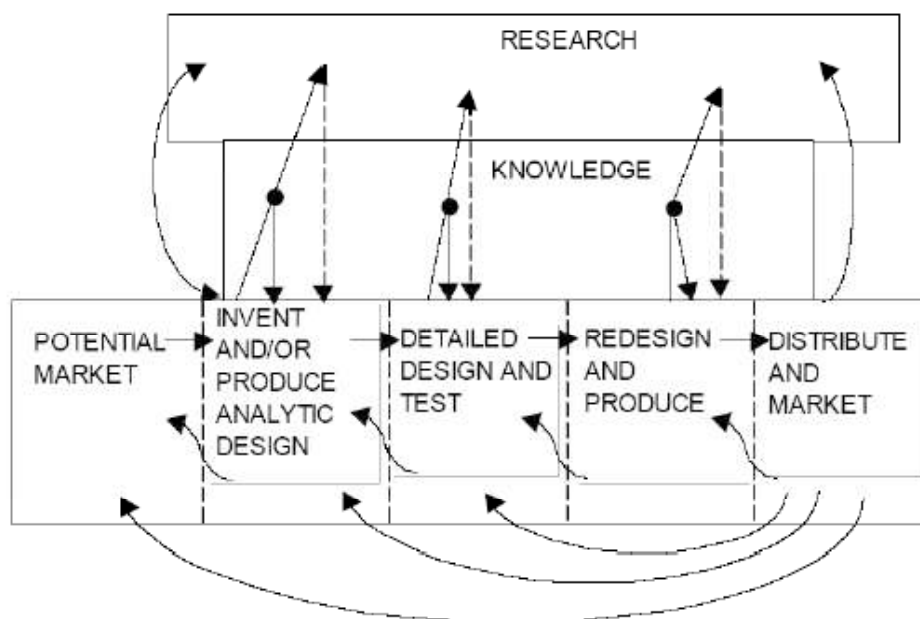
- *Processus d'innovation et 'open science'*

La représentation classique du processus d'innovation, celle qui gouverne la plupart des réflexions à la fois des économistes et des décideurs politiques est celle d'un processus linéaire allant de la recherche dite fondamentale en amont au marché ou de manière plus générale à une exploitation 'utile', en aval. L'efficacité d'un tel processus dépend alors de l'efficacité de chacune des phases (recherche fondamentale – recherche appliquée – développement – implémentation – produit ou processus – commercialisation) et des liens ou transitions entre ces phases. C'est souvent cette représentation que l'attention des politiques d'innovation se concentre sur les interfaces recherche- innovation – industrie. Cette

focalisation se combine souvent dans les pays européens, dont la France, avec un intérêt pour la relation établissements publics – entreprises privés.

Or l'un des enseignements majeurs de la synthèse SYS est de nous mettre en garde contre cette interprétation simpliste, qui met en avant un mouvement unidirectionnel de la science vers l'industrie. Au contraire, de nombreux membres de la synthèse SYS ont été parmi les premiers à proposer une vision bidirectionnelle et plus généralement systémique (cf notamment Freeman (1982, 1994); Rosenberg (1982); Kline and Rosenberg (1986); Pavitt (1999)). La figure 1 décrit l'autre représentation souvent retenue.

Figure 1 : Modèle inter-actif du processus d'innovation : le modèle avec chaînes rétro-actives (Kline-Rosenberg, 1986)



Cette vision induit une série de conséquences :

- Premièrement, les innovations technologiques ont parfois précédé les savoirs qui ont permis d'explicitier les phénomènes sous-jacents ; l'exemple classique étant le moteur à explosion.
- Deuxièmement, de nombreux cas nous montrent que des avancées technologiques ont permis des découvertes scientifiques ; c'est notamment le cas de l'instrumentation. Un des premiers exemples qui vient à l'esprit est le cas du microscope.
- Troisièmement, l'existence de complémentarités qui se mettent en place entre science et industrie, même si elles "vary considerably amongst sectors of application, in terms of the direct usefulness of academic research results, and of the relative importance attached to such results and to training" (Pavitt, 1987, p.7).
- Quatrièmement, la recherche 'irrigue' l'ensemble du processus d'innovation ; elle n'est en rien cantonnée à l'amont (ou un aval) du processus. Elle vient (ou peut venir) en support de toute phase du processus d'innovation.

Ainsi, ce constat s'accompagne de celui d'une contribution croissante de la science (souvent financée sur fonds publics) au développement de nouvelles technologies. Souvent les

processus d'innovation ont été déterminés par la base scientifique sur laquelle ils se fondent (Nelson, 1993; Mowery, Nelson, 1999). Ainsi, "...this science base largely is the product of publicly funded research and the knowledge produced by that research is largely open and available for potential innovations to use. That is, the market part of the Capitalist Engine [of technological progress] rests on a publicly supported scientific commons" (Nelson, 2004a, p.455).

Or la science et le progrès scientifique sont régis par des règles et conventions très particulières qui sont héritées de leur histoire et qui en assurent son efficacité : on les regroupe sous les termes de 'science ouverte' ('open science'). Les principales règles et conventions en question sont :

- l'autorégulation et l'évaluation par les pairs ;
- la priorité (l'attribution) d'un résultat au premier qui divulgue le résultat (ce qui correspond à une règle de 'first takes all')
- la divulgation nécessaire des méthodes et des résultats assurant à la fois la concurrence entre les chercheurs (règle de priorité), l'accumulation des connaissances et la fiabilité des résultats (contrôle 'qualité')

Les propriétés de ce système de régulation garantissent non seulement la divulgation de connaissances fiables et cumulatives, mais surtout l'exploration systématique de toutes les voies de recherche possibles, avec un principe efficace de sélection et d'élimination des solutions alternatives non-viables.

'...technological advance remains an evolutionary process. Strong science makes that process more powerful, but does not reduce the great advantages of having multiple paths explored by a number of different actors' (Nelson, 2004, p.460)

La combinaison de ces trois éléments analytiques (information versus connaissance, processus d'innovation interactif, et 'open science') permettent de tirer plusieurs conclusions :

- c'est la complémentarité entre un processus d'innovation interactif et un système de recherche 'ouvert' qui assure l'efficacité d'un système d'innovation ;
- le lien (et son efficacité) entre science et industrie ne se limite de loin pas à une interface amont-aval régulée par un droit de propriété (et en mesurer l'efficacité par l'efficacité de la gestion de ces droits constitue une erreur dangereuse)
- au contraire, un régime d'appropriation trop fort des résultats de recherche en amont fragilise le système de recherche 'ouverte' et met en péril son efficacité et donc la découverte et l'accumulation à terme de nouvelles connaissances.

L'analyse économique récente, aussi bien théorique qu'empirique, renforce ces conclusions et notamment l'existence vraisemblable d'une forte complémentarité entre d'une part une recherche 'open science' d'excellence et efficace et d'autre part un processus d'innovation performant. En d'autres termes, un affaiblissement des principes de régulation et d'incitation de la 'science ouverte' induit un affaiblissement des processus d'innovation ; de même, les insuffisances des processus d'innovation des entreprises ne peuvent certainement pas être compensées par le système de recherche et/ou de transfert de technologie. Les travaux de Breschi, Lissoni, Montobbio (2005, 2006), de Carayol, Matt (2004, 2006) ou Aghion et alii (2006) montrent à la fois analytiquement et empiriquement la forte complémentarité entre deux systèmes de régulation : celui de la science et celui de l'innovation.

Il ne faudrait pas cependant réduire les difficultés de l'‘open science’ à l'introduction d'un régime d'appropriation plus fort des résultats scientifiques. Les brevets ‘académiques’ ont un rôle à jouer pour certaines disciplines (essentiellement les sciences de la vie). Mais il n'est pas forcément celui qu'on lui prête habituellement : d'outil d'extraction de la rente ou d'un revenu (système d'incitation), il devient outil de coordination des acteurs du processus d'innovation (cf. Cohendet, Farcot, Penin, 2006 ; Penin, 2005, à paraître ; Bureth et alii, à paraître). Nous développerons cette dimension à la section 2 de ce document.

- *Réurrence de quelques "Faits Stylisés" :*

Les arguments avancés par la synthèse SYS et les implications de l'arrangement institutionnel qui fonde un système de "science ouverte" sont étayés par un large éventail de "faits stylisés" et de constats.

Les travaux de K. Pavitt (2001, 2003) nous offrent l'occasion d'illustrer notre propos.

1. Comme une grande partie des connaissances est tacite et spécifique au contexte dans lequel elles ont été créées (notamment pour les recherches en amont et à la frontière des connaissances existantes), leur développement nécessite la participation active des inventeurs pour les décrypter. Les phénomènes d'agglomération des connaissances autour de centres de recherche prestigieux en sont la démonstration (voir Jaffé et al. (1993) pour une description du phénomène, et Breschi et Lissoni (2001) pour une approche plus critique)

2. La recherche scientifique ‘utile’ est toujours une bonne recherche académique. ”Systematic evidence from the US shows that the academic research that corporate practitioners find most useful is publicly funded, performed in research universities, published in prestigious referred journals” (Pavitt, 2001, p.90) et cités fréquemment par les pairs (sur ce point voir Mansfield (1995), Narin et al. (1997) et Hicks et al. (2000)).

3. La recherche fondamentale publique, particulièrement aux Etats-Unis, est un des facteurs majeurs de la plupart des grandes avancées scientifiques (cf. les biotechnologies et les sciences de l'information (Pavitt, 2001)

4. La part de la recherche universitaire financée par le secteur privé est globalement faible (en général moins de 10%), et elle est plus élevée en Europe qu'aux USA, sauf en France où elle est particulièrement faible comme le montre le Tableau 10.

5. L'augmentation des revenus issus des licences, au sein des universités américaines, se concentre dans les domaines des biotechnologies et des logiciels; de plus cette augmentation a précédé l'introduction du Bayh-Dole Act. Par ailleurs, les revenus issus des licences sont faibles, si on les compare aux ressources totales des universités consacrées à la recherche. La plupart du temps, les licences ne génèrent pas assez de revenus pour financer les "technology transfer office" qui sont en charge de les gérer.

6. Par ailleurs, certains faits nous conduisent à penser que les nouveaux modes d'appropriation basés sur les brevets auraient des effets négatifs sur l'éthique de la communauté scientifique et sur les priorités de recherche.

”[s]ome of the nations largest and most technology-intensive firms are beginning to worry aloud that increased industrial support for research is disrupting, distorting, and damaging the underlying educational and research missions of the university, retarding

advances in basic science that underlie these firms long-term future” (Florida, 1999). [voir aussi Nelson, 2004a].

Étrangement, les critiques formulées à l'encontre d'un système de recherche ouverte ne proviennent que rarement des industriels. Bien au contraire,

”in the UK, where critical rhetoric is among the strongest, it comes mainly from government sources... In the US, companies like IBM have complained recently about the potentially harmful effects on future competitiveness of reduction in public support to academic research in the physical sciences” (Pavitt, 1999, p.90).

Parallèlement, des voix s’élèvent au sein des industriels pour dénoncer une politique pro-brevet des universités. Ainsi comme le fait remarquer Florida (1999),

”[I]arge firms are most upset that even though they fund research up front, universities and their lawyers are forcing them into unfavorable negotiations over intellectual property when something of value emerges. Angered executives at a number of companies are taking the position that they will not fund research at universities that are too aggressive on intellectual property issues.... One corporate vice president for industrial R&D recently summed up the sentiment of large companies, saying, ”The university takes this money, then guts the relationship”. [But also] [s]maller companies are concerned about the time delays in getting research results, which occur because of protracted negotiations by university technology-transfer offices or attorneys over intellectual property rights. The deliberations slow the process of getting new technology to highly competitive markets, where success rests on commercializing innovations and products as soon as possible”.

Plus généralement, l'apparition d'une science ‘clôturée’ (Heller and Eisenberg, 1998) n'est pas sans rappeler le mouvement des enclosures en Angleterre. Ainsi, une trop grande fragmentation des droits sur la recherche pourrait ralentir le processus de recherche lui-même. Une prolifération des brevets en amont des innovations, sur une connaissance fractionnée dans le champ de la recherche fondamentale, compromet les innovations en aval.

1.2. A la recherche d’un “Paradoxe Européen“ introuvable

Nous insisterons essentiellement sur une version “européenne“ du paradoxe, bien que l’argument ait souvent été utilisé dans différents pays, comme la France.

L'idée centrale du paradoxe, évoquée en introduction, est que la recherche européenne est à la pointe scientifiquement, alors que la faiblesse majeure de l'Europe proviendrait de ses difficultés à transformer la recherche scientifique en innovations, à en extraire une source de compétitivité industrielle accrue et une position dominante sur les marchés internationaux.

L'un des premiers documents à avoir populariser ce paradoxe fut le *Green Paper on Innovation* (EC, 1995). Les deux indicateurs utilisés par ce document et par la suite trop hâtivement repris sont premièrement le léger avantage en termes de publications obtenu par euro investi en dépenses intérieures brutes de R&D non exécutées par les entreprises (non-DIRDE) et deuxièmement, le nombre inférieur de brevets obtenu par euro dépensé en DIRDE, comparé aux USA et au Japon. Ces chiffres, aussi importants soient-ils, ne nous apprennent que peu de choses sur le "paradoxe" lui-même. Même si la Commission Européenne semble admettre l'érosion du "paradoxe" dans son Third Report on Science and

Technology Indicators (EC,2003) ⁴, il n'en reste pas moins l'un des arguments principaux de politique d'innovation en Europe. L'existence même du paradoxe laisse ainsi entendre que les dysfonctionnements du système d'innovation en Europe (en France) proviendraient d'une inefficacité des liens entre science et industrie.

Nous sommes donc en droit de nous demander ce que révèlent réellement les indicateurs sur la science et la technologie. Nous nous proposons donc d'étudier quelles sont les forces et les faiblesses du système européen d'innovation, le but étant de fournir des arguments qui vont à l'encontre d'un "paradoxe européen". Notre propos ici sera d'examiner l'existence même de ce paradoxe et de proposer un diagnostic différent.

- *Le mythe du leadership (ou de l'excellence?) de la recherche européenne*

L'un des piliers du "paradoxe" est la qualité, l'originalité, l'inventivité de la recherche européenne par rapport aux USA notamment. Pourtant, il n'est pas facile de discerner parmi les données des signes avalisant une excellence européenne en matière de recherche.⁵ L'analyse bibliométrique fournit une approche d'analyse intéressante, mais elle n'est pas dénuée de faiblesses (cf Dosi et al. (2005) pour de plus amples réflexions sur ce thème). Néanmoins, utilisé pertinemment, l'outil bibliométrique peut nous fournir des renseignements utiles. Comme nous allons le démontrer, la photographie qui émerge de l'analyse des données issues des publications et de leurs citations est loin de révéler une suprématie de la science européenne.

Les partisans de la notion de "paradoxe" soulignent le fait que durant la seconde moitié des années quatre-vingt-dix, l'Europe a dépassé les USA en nombre total de publications. Cependant, ces chiffres nécessitent d'être rapportés au nombre d'habitants des deux entités. La première colonne du Tableau 1 montre alors que le leadership européen, ajusté en fonction de la population, disparaît. D'autre part, le nombre total de publications scientifiques n'est pas l'unique facteur à prendre en compte, l'originalité et l'impact des publications sont des facteurs tout aussi importants. Ces critères se mesurent généralement par les citations obtenues par les publications, ou en s'intéressant à la proportion de publications provenant du 1% des publications les plus citées.⁶ Le tableau 1 nous montre que les résultats des USA sont supérieurs pour ces deux indicateurs.

⁴ Un des documents de la Commission s'intitule étrangement : "From the 'European Paradox' to declining competitiveness".

⁵ Pourtant c'est le choix fait par la Commission Européenne. Dans son *Third Report on Science and Technology Indicators* le chapitre qui porte sur la mesure de la performance européenne en terme de production de savoirs s'intitule "Scientific output and impact: Europe's leading role in world science"(EC, 2003).

⁶ Habituellement, une minorité de publication est fréquemment citée, la majorité des articles ne recevant aucune citation.

Tableau 1 : Publications et citations pondérées par la population et le nombre de chercheurs (Dosi, Llerena, Sylos-Labini, 2005)

	$\frac{\text{Publications}}{\text{Population}}$	=	$\frac{\text{Publications}}{\text{Researchers}}$	×	$\frac{\text{Researchers}}{\text{Population}}$
UK	5.84		6.99		0.84
Germany	3.88		4.77		0.81
France	3.96		4.09		0.97
Italy	2.58		5.83		0.44
US	4.64		6.80		0.68
EU-15	3.60		4.30		0.84

	$\frac{\text{Citations}}{\text{Population}}$	=	$\frac{\text{Citations}}{\text{Researchers}}$	×	$\frac{\text{Researchers}}{\text{Population}}$
UK	42.60		51.00		0.84
Germany	26.82		32.98		0.81
France	25.81		26.68		0.97
Italy	16.89		38.25		0.44
US	39.75		58.33		0.68
EU-15	23.03		27.52		0.84

	$\frac{\text{Top1\%publications}}{\text{Population}}$	=	$\frac{\text{Top1\%publications}}{\text{Researchers}}$	×	$\frac{\text{Researchers}}{\text{Population}}$
UK	0.08		0.10		0.84
Germany	0.05		0.06		0.81
France	0.04		0.05		0.97
Italy	0.03		0.06		0.44
US	0.09		0.13		0.68
EU-15	0.04		0.04		0.84

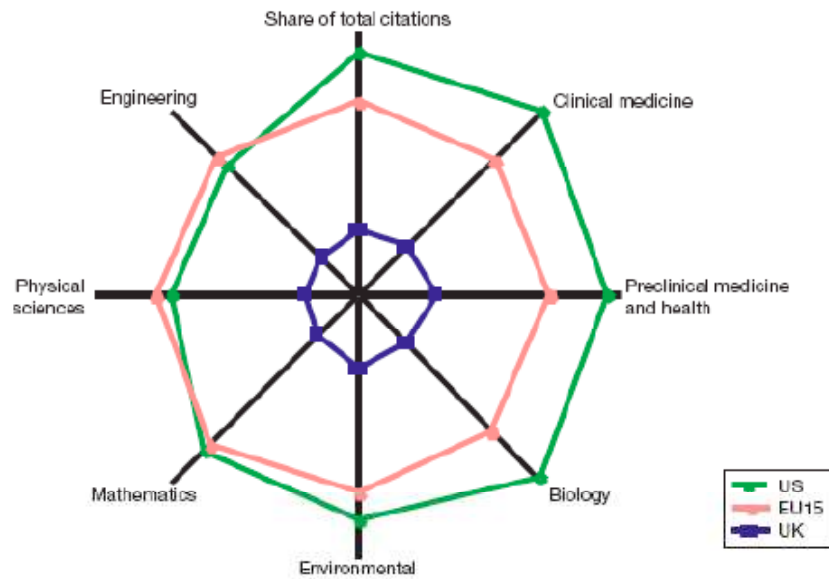
Notes: Our calculations based on numbers reported by King (2004) and OECD (2004a). Number of publications, citations and top 1% publications refers to 1997-2001. Population (measured in thousands) and number of university researchers (measured in full time equivalent) refer to 1999.

De plus, les colonnes 2 et 3, de ce tableau, montrent clairement que le leadership américain est surtout basé sur la qualité de la recherche, plus que sur la quantité.

Bien entendu, il existe de grande différence selon les disciplines académiques. En se basant sur les données de la Commission Européenne (EC 2003), les membres du NAFTA (USA, plus Canada et Mexique) obtiennent de meilleures performances que l'Europe dans les domaines des essais cliniques, de la bio-médecine, et surtout en chimie et en sciences de la vie. En utilisant une méthodologie différente, King (2004) trouve aussi une supériorité américaine dans le domaine des sciences de la vie : quant à l'Europe elle est légèrement meilleure en physique et en ingénierie (cf Figure 2). Toutefois, des tendances nationales se font jour : la France obtient de bons résultats en mathématiques, tandis que l'Allemagne et le Royaume-Uni se distinguent en physique et en sciences de la vie. ⁷

⁷ Cf. King (2004) pour de plus amples détails sur ce point.

Figure 2 : Positionnement US-EU15-UK par disciplines (King, 2004)



Notes: Plot shows research footprints based on the shares of citations. The distance from the origin is citation share. See King (2004) for sources (ISI Thompson) and details.
Source: King (2004).

En conclusion, les données provenant d'une analyse bibliométrique ne permettent pas de déceler un éventuel leadership européen. Au contraire, on constaterait plutôt un retard structurel vis-à-vis des USA, en parallèle avec (i) un léger effet de rattrapage, (ii) quelques secteurs qui résistent mieux que d'autres - physique et ingénierie -, (iii) quelques réussites locales, par exemple de Cambridge et de son excellence en informatique.

Le premier pilier du "paradoxe" paraît bien faible, voire inexistant. Un des challenges majeur d'une politique européenne de la science serait de rattraper son retard, avec les USA, en terme d'excellence scientifique.

- États-Unis / Europe: les différences entre les systèmes éducatifs et les modalités d'interactions

L'un des facteurs qui vient à l'esprit pour expliquer le leadership américain, en matière de productivité scientifique est l'excellence des universités de recherche américaines. L'existence d'une importante littérature consacrée à des comparaisons internationales nous permet d'analyser de cette dimension.

Plusieurs constats apparaissent à la lecture de quelques données :

- Premièrement, il est important de noter que les premières universités de recherche sont nées au XIXe siècle en Prusse. Ce modèle humboldtien de l'université de recherche semble occuper une position dominante aux USA (Mowery et Rosenberg 1993), du moins par la prédominance d'une politique scientifique forte et de la recherche. En France, ce sont les instituts publics (CNRS, INSERM,...) qui sont au centre de la recherche fondamentale. De même en Allemagne la recherche fondamentale se concentre autour des Instituts Max Planck. Par contre aux Etats-Unis, mouvement lancé par le rapport de Vannevar Bush (1945), ce sont les universités qui sont au

centre du réseau de recherche fondamentale. Cette différence est fondamentale : en effet il existe des liens importants entre la recherche et l'enseignement supérieur.

- Deuxièmement, les données disponibles nous montrent qu'aux Etats Unis la part de la population ayant accès à l'enseignement universitaire est constamment supérieure à celle de l'Europe. Ainsi, dans les années soixante, le taux d'inscription dans les universités était de 10% en Europe, contre 50% aux USA (Burn et al. 1971). Cette différence est vraisemblablement due à la distinction faite aux Etats-Unis entre les universités de recherche, les instituts techniques, les facultés spécialisées dans l'enseignement pré-licence (undergraduate liberal art colleges). À l'inverse, en Europe (spécialement en Europe continentale) on assiste à un mélange des trois entités.
- Troisièmement, il est intéressant d'examiner dans quelles disciplines les dépenses intérieures de R&D du secteur de l'enseignement supérieur (DIRDES) s'effectuent. Le Tableau 2, , nous fournit ces renseignements, pour quelques pays sélectionnés. Pour les pays d'Europe représentés, on s'aperçoit qu'une large part de la DIRDES se concentre en ingénierie et en sciences sociales, aux Etats-Unis ce sont les sciences de la vie et la médecine qui occupent le poste le plus important.

Tableau 2 : Part des dépenses de R&D dans l'enseignement supérieur par pays et par domaines scientifiques et technologiques

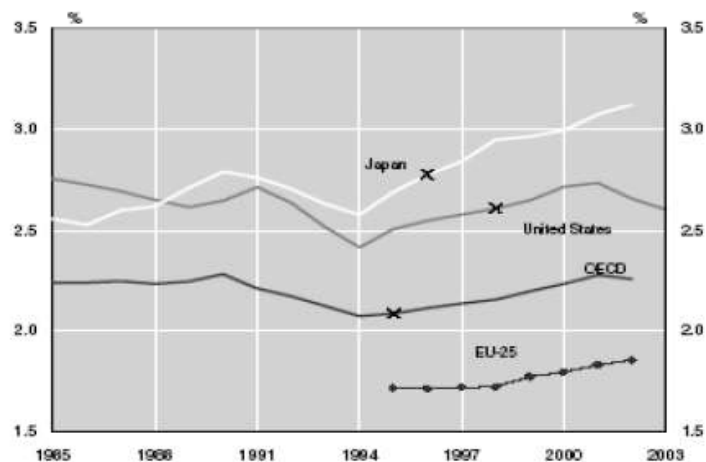
<i>Country</i>	<i>NS&E</i>	<i>Natural sci.</i>	<i>Engin.</i>	<i>Medical sci.</i>	<i>Agricultural sci.</i>	<i>Social sci. & Huma.</i>
Germany	78,4	29,2	20,3	24,7	4,2	20,6
Spain	77,9	39,4	18,7	14,2	5,6	22,1
Sweden	76,3	21,0	21,9	27,4	6,1	17,6
US	93,7	41,8	15,5	29,1	7,4	6,3

Note: NS&E natural sciences and engineering.
Source: OECD, Science and Technology Statistics database, 2003.

- Quatrièmement, des études ont montré qu'à l'exception de l'industrie pharmaceutique, l'industrie américaine bénéficie plus des publications universitaires, des conférences, et de la mobilité des doctorants que des brevets, licences et prototypes issus des universités (Cohen et al. 2002).
 - Finalement, il ne nous semble pas prouver que les relations université-entreprise sont plus fortes aux USA. Ce point sera développé ultérieurement. Les données sur le financement par les entreprises de la DIRDES corroborent ce questionnement.
- *Des performances technologiques faibles: analyse input/output de la R&D européenne*

Afin de pouvoir évaluer les performances en matière de technologie et d'innovation, il nous faut comparer les investissements en science et technologie (notamment les dépenses en éducation et en R&D) aux outputs (les brevets).

Figure 3 : Dépenses intérieures brutes en R&D (% du PIB)



Source: OECD (2004a)

Tout d'abord, comme le montre la Figure 3, les dépenses en R&D de l'Union Européenne (UE) sont nettement inférieures à celles du Japon et des USA, même s'il existe de fortes différences entre pays de l'UE. La France ne fait pas exception : les taux de DIRD/PIB sont bien inférieurs en France à ceux de l'Allemagne, des USA et du Japon. A remarquer que ce taux diminue régulièrement (cf Tableau 3, Note Recherche, MEN-juillet 2006)

Tableau 3 : Evolution du ratio DIRD/PIB (%) des principaux pays de l'OCDE

	2001	2002	2003	2004
France (*)	2,20	2,23	2,17	2,14
Etats-Unis (**)	2,76	2,65	2,68 (p)	2,68 (p)
Canada	2,08	1,97	1,95 (p)	1,93 (p)
Japon	3,07	3,12	3,15	-
Allemagne	2,46	2,49	2,52	2,49 (e)
Royaume-Uni	1,87	1,89	1,88	-
Italie	1,11	1,16	-	-
Pays-Bas	1,88	1,80	-	-
Suède (***)	4,29	-	3,98	-
Finlande	3,38	3,43	3,48	-
Union européenne (UE 25)	1,81 (e)	1,82 (e)	1,82 (e)	-

Source : OCDE (PIST 2005-2) et MEN-DEPP-C2.

(*) Le ratio DIRD/PIB est établi à partir du PIB base 2000.

(**) Dépenses en capital exclues (toutes ou en partie).

(***) Sous-estimé ou fondé sur des données sous-estimées.

(e) Estimation ou projection.

(p) Provisoire.

Par ailleurs la vision selon laquelle la part de la R&D financée par le gouvernement serait supérieure dans l'UE, par rapport aux USA, est infondée. Bien au contraire, les dépenses intérieures de R&D des administrations (DIRDA) en pourcentage du PIB, sont plus faibles dans l'UE qu'aux USA (Tableau 4). De ce point de vue, la France contraste avec le reste de l'UE.

Tableau 4 : Financements publics des dépenses de R&D (% PIB)

<i>Country</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>
Finland	0.87	0.94	0.89	0.87
France	0.81	0.80	0.84	0.82
Germany	0.81	0.78	0.78	0.79
Italy	0.51	...	...	...
Spain	0.35	0.36	0.36	0.38
Sweden	...	0.89	...	0.90
United Kingdom	0.55	0.55	0.53	0.53
EU-15	0.65	0.65	0.65	0.66
EU-25	0.63	0.63	0.63	0.63
US	0.79	0.76	0.71	0.76

Notes: OECD (2004a). Italian percentage refers to 1996

De plus, le gouvernement américain, comparé aux gouvernements de l'UE, investit plus dans la R&D des entreprises (DIRDE) et dans d'autres formes de R&D (universités, agences gouvernementales, etc.). Néanmoins, le cœur de la différence de financement réside dans la DIRDE financée par la puissance publique.

Tableau 5 : Décomposition pour 2001, des financements publics à la R&D : pour les DIRDE et pour les non-DIRDE (Dosi, Llerena, Sylos-Labini, 2005)

<i>Country</i>	<i>Government Financed BERD on GDP(%)</i>	<i>Government Financed nonBERD on GDP(%)</i>
EU-15	9,369 0.10	53,352 0.56
EU-25	9,868 0.09	55,073 0.52
US	18,849 0.19	57,533 0.57

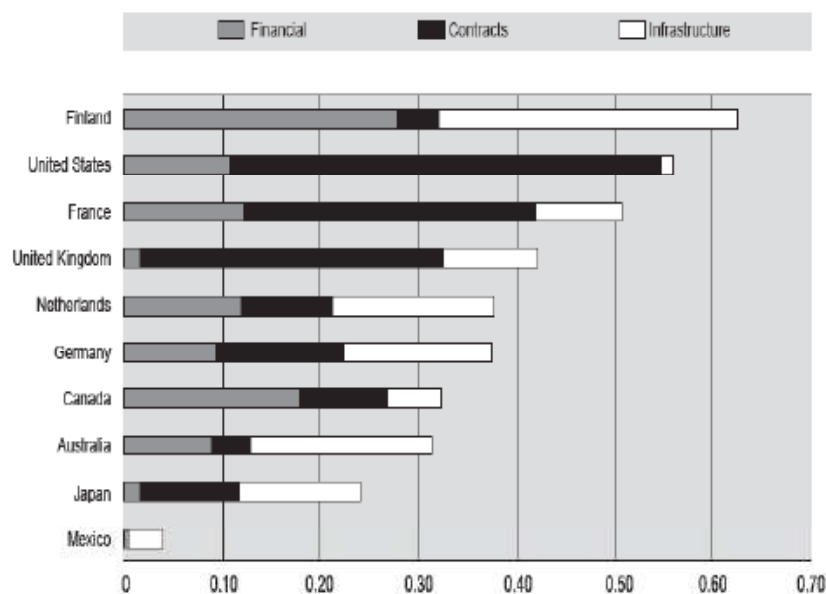
Notes: Our calculations on OECD (2004a). Gross expenditures are expressed in million 2000 dollars - constant prices and PPP.

Il faut surtout insister sur le fait que la DIRDE financée par l'Etat sous-estime le soutien de l'Etat envers la R&D, en effet cet indicateur n'inclue ni les incitations fiscales et les prêts, et ni la R&D financée par l'Etat pour soutenir l'industrie mais réalisée en dehors des entreprises.

Plus généralement, trois catégories d'aide à l'innovation industrielle peuvent être identifiées: tout d'abord, tous les programmes qui visent à réduire les coûts de la R&D (les prêts, les aides fiscales...); deuxièmement, les programmes de recherches nationaux dont les firmes privées sont bénéficiaires, particulièrement les programmes de défense et d'aérospatial, troisièmement, les investissements publics dans les infrastructures de recherche.

Malheureusement, il n'existe que peu de statistiques fiables permettant des comparaisons internationales sur ce sujet. Cependant Young (2001), en utilisant les données d'une étude pilote de l'OCDE sur le sujet, a trouvé des différences considérables entre les pays. En particulier, le budget fédéral américain destiné au développement des technologies industrielles est presque entièrement alloué aux entreprises sous forme de contrats et de manière bien plus significative que les soutiens financiers. En Europe, la France et la GB se rapprochent de ce schéma de soutien.

Figure 4 : Estimation du soutien public aux technologies industrielles (% PIB industriel)



Note: 1997 or nearest year available
Source: Young (2001)

Troisièmement, le taux de financement de la R&D par les entreprises présente d'importants écarts d'un pays à l'autre (Tableau 6). Cet écart est particulièrement net entre les USA et l'UE. De plus, malgré des différences entre les pays européens, cet écart ne semble pas se résorber. Il est certainement dû en partie aux différences de structures industrielles entre les pays. Si l'effort de recherche apparaît dans les dépenses de R&D pour certains secteurs pour d'autres ce n'est pas nécessairement le cas, l'innovation se faisant plus par apprentissages (Apprentissages par la pratique, par l'usage, par interactions...).⁸ Or l'industrie européenne est relativement plus forte dans ces secteurs. Toutefois, même en contrôlant des effets sectoriels, l'écart entre l'UE et les USA reste important.⁹

Tableau 6 : Dépenses brutes de R&D financées par les entreprises (% du PIB)

Country	1998	1999	2000	2001
Finland	1.84	2.16	2.39	2.41
France	1.16	1.18	1.14	1.21
Germany	1.44	1.59	1.65	1.65
Italy	0.43	...	...	...
Spain	0.44	0.43	0.47	0.45
Sweden	...	2.47	...	3.07
United Kingdom	0.86	0.91	0.91	0.88
EU-15	0.98	1.04	1.06	1.08
EU-25	0.93	0.98	1.00	1.02
US	1.70	1.77	1.88	1.84

Notes: EC (2004). Italian Percentage refers to 1996

⁸ Sur ce sujet on peut se référer aux travaux de Dosi (1988); Klevorick et al. (1995); Malerba (2004).

⁹ Voir EC (2003), page 116 pour des chiffres et une discussion à ce sujet.

Au-delà des efforts consentis pour la R&D, il est nécessaire d'examiner aussi certains résultats. Il faut donc en complément analyser les résultats entre termes de dépôts de brevets. Il faut, bien entendu, être prudent en utilisant cet outil : des différences existent selon les pays et les stratégies des firmes. De plus les statistiques nationales sont biaisées car il existe un avantage aux déposants nationaux. Pour pallier ce phénomène, l'OCDE a développé des familles de brevets (en regroupant les brevets déposés dans différents pays pour une même invention) afin de diminuer le biais national et de recenser les brevets à plus fort potentiel économique.¹⁰ Le tableau 7 montre la proportion de brevets détenus au sein de la famille de brevets triadiques (USA, UE, Japon) pour l'UE et les USA. Les proportions sont relativement stables, et montrent une érosion de la position européenne.

Tableau 7 : Répartition des familles 'triadiques' entre les USA et l'UE

	1994	1996	1998	2000
EU-25	34	32	33	32
US	35	37	35	35

Source: OECD (2004a).

Cependant, les performances européennes varient grandement selon les secteurs industriels. La partie supérieure du Tableau 8 décrit la part des brevets détenus à l'Office Européen de Brevets (OEB) par les USA et l'UE, ceci pour cinq secteurs d'activités. Les chiffres nous montrent une domination européenne dans les secteurs 'Procédé' (Process) et 'Mécanique', et inversement une faiblesse relative en Electronique, Instrumentation et en Chimie. À un niveau inférieur de classification, nous indiquons cinq sous-sections technologiques caractérisées par leur dynamisme (une forte augmentation du nombre de brevets). Ces données suggèrent que les USA dominent dans les secteurs des technologies de l'information, les biotechnologies et la pharmacie; de son côté l'Europe fait jeu égal dans le domaine des télécommunications, et elle domine dans le domaine des matériaux (en grande partie grâce à l'Allemagne).

Tableau 8 : Part des brevets déposés à l'OEB par domaine technologique

	Electricity	Instruments	Chemistry	Processes	Mechanics	<i>All Fields</i>
EU-15	36.3	36.5	37.5	50	54.1	42.6
US	35.2	39.7	39.9	27.1	22.1	33.1
	Telecom	IT	Semiconductor	Pharma	Biotech	Materials
EU-15	37.9	26.9	29.2	35.7	28.3	55.1
US	35.7	49.3	36.2	43.5	51.3	19

Source: EC (2003).

¹⁰ L'inconvénient de cette approche est qu'elle a tendance à sur-représenter les grandes entreprises au détriment des petites qui n'ont pas forcément les moyens d'une stratégie internationale de propriété intellectuelle.

En résumé, les dépenses de R&D et les brevets soulignent une faiblesse européenne à la fois en matière d'input et d'output du processus d'innovation.. Une grande partie du retard européen se situe dans les secteurs généralement considérés comme ceux de la Nouvelle Economie. Malgré cela, les indicateurs sont plus rassurants pour la mécanique et les nouveaux matériaux.

Au-delà des brevets, c'est le positionnement de l'industrie européenne qui est à considérer, notamment dans les secteurs de haute technologie. Le tableau 9 fournit des données sur les exportations de biens technologiques : à l'exception du domaine de l'aérospatial, les USA renforcent leur position. Ce n'est certainement pas par hasard si c'est aussi dans l'aérospatial que l'Europe a développé une politique industrielle coopérative et volontariste (ESA, Airbus...)

Tableau 9 : Commerce International des industries de hautes technologies : la part des exportations européennes dans les exportations de l'OCDE (échanges intra-EU exclus)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001
<i>Aerospace</i>						
France	0.12	0.09	0.10	0.12	0.12	0.11
Germany	0.06	0.06	0.06	0.06	0.07	0.10
Italy	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
UK	0.05	0.11	0.10	0.10	0.10	0.10
US	0.54	0.52	0.52	0.52	0.48	0.45
<i>Electronic</i>						
France	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Germany	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.05
Italy	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
UK	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
US	0.30	0.31	0.36	0.36	0.36	0.36
<i>Office Machinery and Computers</i>						
France	0.01	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
Germany	0.03	0.03	0.04	0.04	0.03	0.03
Italy	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
UK	0.06	0.05	0.05	0.04	0.04	0.05
US	0.36	0.35	0.38	0.37	0.37	0.38
<i>Pharmaceutical</i>						
France	0.05	0.05	0.04	0.05	0.05	0.06
Germany	0.13	0.15	0.16	0.15	0.13	0.13
Italy	0.05	0.04	0.04	0.04	0.05	0.04
UK	0.08	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07
US	0.21	0.22	0.21	0.21	0.24	0.24
<i>Instruments</i>						
France	0.03	0.03	0.03	0.03	0.02	0.03
Germany	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09
Italy	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
UK	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
US	0.35	0.37	0.38	0.38	0.39	0.39

Notes: Our calculations based on STAN database. OECD countries excluding Czech Republic, Hungary, Korea. ISIC revision 3: Aerospace industry (353); Electronic industry ISIC (32); Office machinery and computer industry (30); pharmaceutical industry (2423); medical, precision and optical instruments, watches and clocks (instruments) industry (33).

Il apparaît que, indépendamment des liens supposés faibles entre la science et l'industrie, les entreprises européennes sont moins aptes ou incitées à bâtir une stratégie industrielle basée

sur l'innovation que leurs rivales américaines. Un exemple pour illustrer notre propos, volontairement pris en GB : quand l'Europe fait de la recherche au niveau mondial, ce sont les entreprises européennes qui ne prennent pas le relais. Ainsi, l'Université de Cambridge, Angleterre, a un niveau de recherche reconnu d'excellence en sciences de l'information, mais ce sont des entreprises non-européennes qui s'y agglomèrent (Fujitsu, Microsoft, entre autres...)

Finalement, même si nous y revenons plus longuement ci-dessous, un mot concernant le lien entre science et industrie qui est une pierre angulaire du "paradoxe". Curieusement, le Third Report on Science and Technology de la Commission Européenne n'évoque pas explicitement le sujet. En fait, les quelques indicateurs pertinents disponibles contredisent l'idée d'une faible interaction entre les universités et les entreprises. À titre indicatif, comme le montre le Tableau 10, la part de la recherche effectuée dans l'enseignement supérieur et financée par les entreprises, bien que faible dans son ensemble, est plus importante dans l'UE qu'aux USA. Elle a même tendance à y diminuer alors qu'en Europe elle croît. La France doit de ce point de vue faire des efforts, mais cette situation confirme l'analyse d'un sous-investissement en recherche de la part des entreprises françaises, en interne comme en collaboration avec la recherche publique et/ou les universités.

Tableau 10 : Part des dépenses de R&D des universités financées par les entreprises

<i>Country</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>
Belgium	11.1	10.5	11.8	12.7
France	3.4	3.4	2.7	3.1
Germany	10.5	11.3	11.6	12.2
Spain	7.0	7.7	6.9	8.7
UK	7.3	7.3	7.1	6.2
EU-15	6.4	6.5	6.6	6.8
EU-25	6.4	6.5	6.5	6.7
US	6.1	6.1	6.0	5.5

Source: OECD (2004a).

Au terme de cette analyse globale et de l'examen de ce fameux 'Paradoxe européen' ; celui-ci reste introuvable et il n'existe aucune donnée sérieuse permettant d'en vérifier l'existence.

Le diagnostic serait en revanche le suivant, pour l'UE :

- une faiblesse de l'investissement dans une recherche académique et fondamentale pour être ou demeurer compétitif par rapport aux USA, y compris dans nos domaines d'excellence traditionnels. Plus que l'investissement en recherche fondamentale¹¹, ce sont les performances (publications par ex.) qui nécessite une amélioration, car c'est cette excellence qui attire l'intérêt des industriels à l'exploitation des résultats ;

¹¹ En 2003, en France la recherche fondamentale représente 0,53% du PIB, 0,50% aux USA (OCDE, 2005, p.20) ; la DIRDES, en France ; 0,42, aux USA, 0,37% et dans l'UE 25 : 0,40% du PIB.

- une faiblesse des investissements en R&D et de la propension à innover dans les entreprises, qui se traduit aussi par un désintérêt pour les collaborations avec la recherche académique ;
- et ‘paradoxalement’, des interactions entre universités et industries en Europe (et en particulier en France) plus performantes qu’il n’est habituellement admis. Nous ré-examinerons ce point ci-dessous en détail (Section 2)

1.3. En guise de conclusion intermédiaire : d’un diagnostic alternatif à des recommandations adaptées

Si les interactions entre science, industrie et dynamique industrielle, comme nous avons tenté de le démontrer, paraissent être décrites correctement par la synthèse SYS, alors nous pouvons en résumer les implications,

- (i) la recherche fondamentale joue un rôle central dans la formation des paradigmes technologiques,
- (ii) la capacité des firmes à recevoir et à assimiler ces connaissances paraît tout aussi importante (d’où les notions de proximité géographique et cognitive.)

Ainsi, la description du cas européen nous conduit à nous interroger sur la capacité européenne à générer de nouveaux savoirs et de nouvelles technologies. Cependant l’idée d’un "paradoxe européen " se caractérisant par une science forte et des liens faibles avec l’industrie ne résiste pas à une analyse sérieuse. Bien au contraire, les faiblesses du modèle européen résident plutôt dans un système de recherche publique en retard par rapport aux USA, et dans la faiblesse de son industrie ; industrie qui semble trop peu présente dans le secteur des nouvelles technologies.

Ces faits soulignent la nécessité de politiques fortes de soutien à la science et aux technologies industrielles. Malheureusement, on semble constater un phénomène inverse en Europe et particulièrement en France. La ‘croyance’ en l’existence d’un "paradoxe européen" pousse les autorités européennes et souvent nationales à se focaliser sur une utilité a priori des programmes de recherche et à se détourner des politiques de soutien à la recherche fondamentale.

”Research proposals are expected to identify possible practical as well as scientific benefits; higher priority is being given to user involvement (including partial funding), universities are being invited to extract more revenue from licensing their intellectual property, and substantial public funds have been spent on ”foresight” exercises designed to create exchange and consensus around future opportunities of applications” (Pavitt, 2001, p.768).

Si notre diagnostic est correct, le climat actuel est néfaste pour la recherche, négatif pour la société, et mauvais pour les entreprises. Les recommandations alternatives, notamment au niveau européen seraient alors :

- un soutien accru (en volume) à une recherche de haute qualité. S’inspirer d’une institution américaine comme la National Science Foundation (NSF) serait une voie possible et la création trop timide d’un European Research Council semble indiquer un mouvement dans ce sens ;
- admettre l’existence d’un système universitaire hétérogène, avec des universités ou des institutions plus ou moins spécialisées

- définir avec prudence les limites entre recherche ouverte et recherche appropriable. Il faut pour cela se rappeler que les brevets ne sont souhaitables que s'ils favorisent réellement l'innovation. En matière de recherche publique, il faut cesser de s'orienter vers une politique excessive et contre-productive de gestion de la propriété intellectuelle. À cet égard le retard de l'Europe dans ce domaine doit être considéré comme une opportunité. En effet il n'en sera que plus facile de renverser la tendance (Nelson 2004a) ;
- mettre en place une vision ambitieuse du progrès social basé sur la recherche. On peut se référer encore une fois à Pavitt (2001) : "Scandinavian countries and Switzerland are able to mobilize considerable resources for high quality basic research without the massive defense and health expenditures of the world's only superpower": ainsi, il suggère que "also the larger European countries and the European Union itself, have more to learn from them than from the USA" (p.776)
- remettre à l'ordre du jour des politiques industrielles favorisant la recherche. La force européenne dans l'industrie aérospatiale, l'industrie des semi-conducteurs, et les télécommunications résulte de programmes venant d'une ère interventionniste.

Section 2.

La question brûlante du régime de propriété industrielle (PI) des résultats de la recherche publique

Le débat sur la politique de la recherche et de l'innovation (notamment autour du 'paradoxe européen) s'est focalisé sur la question du régime de propriété intellectuelle (dont la propriété industrielle n'est qu'une partie) des résultats de la recherche publique. La thèse dominante est qu'un régime de propriété fort facilite le transfert de technologie, le développement industriel des technologies et la commercialisation des résultats, en sécurisant (càd en réduisant les risques) les investissements liés au développement industriel de ces résultats. Si de nombreuses 'inventions' issues de la recherche publique ne sont pas exploitées cela serait au moins pour partie dû à la faiblesse du régime d'appropriation des bénéfices de leur exploitation future par l'entreprise réalisant les investissements nécessaires. Ainsi, on considère souvent que le régime de propriété est un instrument d'incitation efficace pour améliorer le lien université-industrie (cf. section 1)

Outre les problèmes analytiques évoqués plus haut, il est intéressant, avec un peu de recul (le Bayh-Dole Act date de plus de 25 ans maintenant), d'analyser les impacts d'un régime plus fort de propriété des résultats de la recherche financée sur fonds publics.

Le 'modèle' de référence est naturellement le cas nord-américain. Les brevets déposés par les institutions académiques américaines ont augmenté de façon considérable. Ainsi, on est passé de 250-350 brevets déposés annuellement dans les années soixante-dix à plus de 3200 brevets en 2001 (NSB, 2004) et 3800 en 2004 (AUTM, 2005). Du fait de l'augmentation du dépôt de brevets, les universités et les instituts publics de recherche sont de plus en plus considérés comme des participants à part entière du développement technologique (Henderson et al., 1998; Mowery, Ziedonis, 2002).

Il semble donc important de rendre compte des évolutions récentes et des débats en cours, notamment dans le cas des USA. Nous développerons ensuite certaines spécificités du cas européen, avant de présenter la situation française à l'aide des principaux résultats du rapport CURIE (CURIE, 2006) et du cas particulier du site de Strasbourg et de l'Université Louis Pasteur. Nous pourrions ainsi énoncer quelques interrogations sur les impacts, notamment en France, des politiques récentes de valorisation de la recherche publique.

2.1. La référence incontournable aux USA

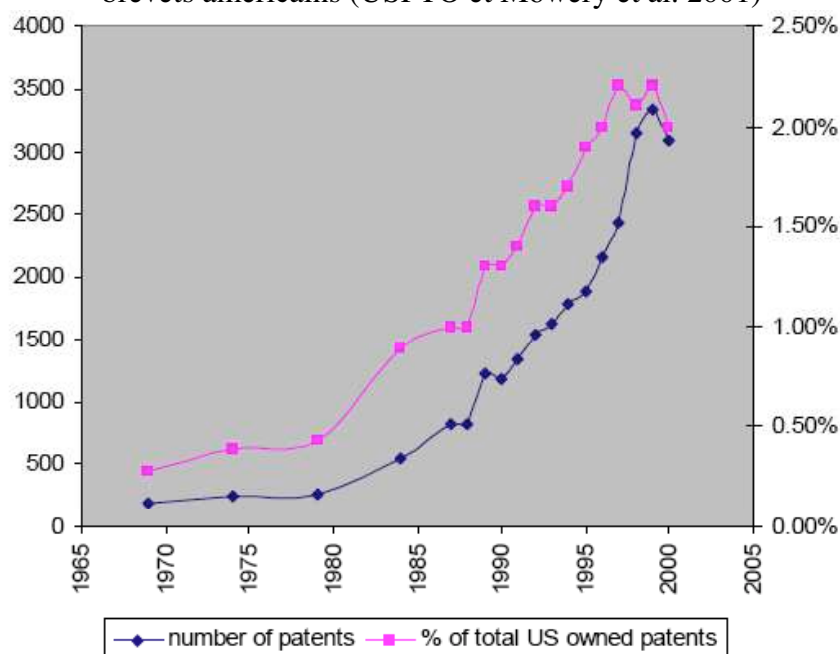
La référence incontournable de la littérature est incontestablement l'introduction du Bayh-Dole Act également appelé "University and Small Business Patent Procedure Act", loi américaine votée en 1980. Elle accorde aux organismes de recherche à but non lucratif (notamment les universités et les laboratoires publics) la propriété intellectuelle de leurs découvertes lorsque les recherches sont financées, même partiellement, par l'Etat Fédéral. Elle donne aussi le droit à ces organismes de transférer leurs technologies sur la base de licences, y compris exclusives.¹²

A noter qu'une grande partie de la littérature s'intéresse principalement aux universités plutôt qu'aux organismes de recherches gouvernementaux. Il est vrai que la part de la recherche universitaire aux Etats-Unis est significativement supérieure à celle des laboratoires

¹² Voir Jaffe (2000) pour une vision de l'évolution de la politique des brevets aux Etats-Unis.

publics. De plus, comme le font remarquer Geuna et Nesta (2006) “ ...Public Research Organisations (PROs), such as research institutes – e.g. CNRS in France, CSIC in Spain, etc. – are increasingly being subsumed by the university structure”.

Figure 4 : Nombres de brevets déposés par les universités américaines et poids parmi les brevets américains (USPTO et Mowery et al. 2001)



Un premier constat doit être fait : les politiques de PI des universités américaines, et notamment des plus efficaces d’entre elles, sont nettement antérieures au Bayh-Dole Act (1980). Il existe aux USA, comme en Europe, une longue histoire des liens entre université et industrie, et il est frappant que cette histoire soit souvent ignorée. En France, cette tradition s’inscrit surtout dans les développements industriels régionaux (Mulhouse, Toulouse, Lyon par ex). Le cas de Strasbourg est particulièrement original en la matière : le modèle humboldtien imposé durant la période allemande (1870-1918) y a laissé une forte empreinte. Et malgré certains projets et efforts, ce modèle n’a pas réussi à se diffuser entre les deux guerres au reste de la France (cf. Llerena, Olivier-Utard, 2004). L’évolution aux USA et en Europe est très similaire (cf. Sampat et al., 2003). Dès le XIXe siècle, l’exemple de l’Allemagne est symptomatique. Aux USA, l’émergence des premiers ‘bureaux de transfert technologique’ auprès des universités date des années 1920, à l’Université du Wisconsin notamment. L’organisation systématique des relations industrielles par les grandes universités date au moins des années 60. La rupture en France remonte à l’après-guerre : elle résulte de la création des organismes de recherche et ensuite de la polarisation de la recherche autour d’eux (notamment du CNRS).

Il est donc historiquement inexact d’affirmer l’absence, voire la faiblesse, des liens université – industrie en Europe.

Actuellement les brevets ‘universitaires’ représentent environ 2% des brevets américains (cf Figure 4, Verspagen, 2006).

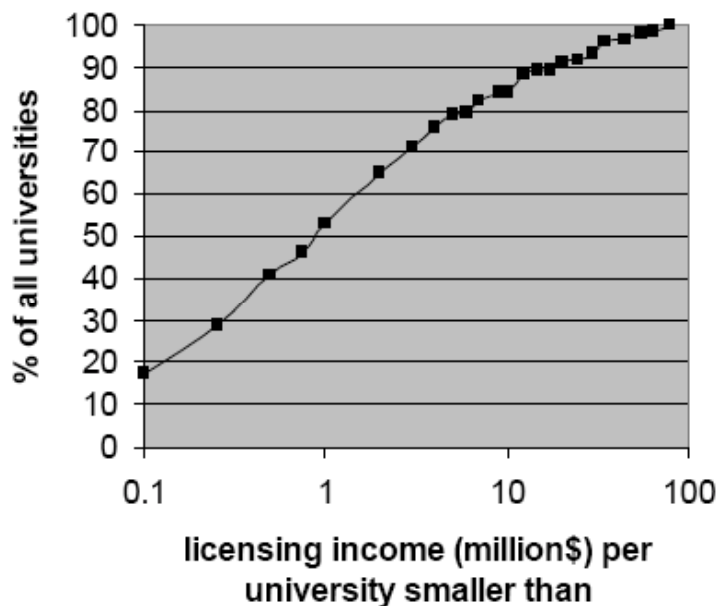
Deux remarques importantes :

- Ces dépôts concernent un nombre très limité de technologies. Selon Henderson, Trajtenberg (1998) : Médicaments et Technologies médicales (35%), Chimie (20-25%), électronique (20-25%) alors que la mécanique représente seulement 10 à 15%.
- La plupart des brevets rapportent peu et un nombre très limité dégage des revenus significatifs.

Pour Nelson (2001) et de nombreux spécialistes et praticiens, l'idée que les universités pourraient retirer d'importants revenus des brevets et licences est du domaine de l'utopie. Même si, dans le cas d'une étude sur les universités de Colombia, Stanford et l'Université de Californie (UoC), Mowery et al. (2001) ont observé une progression importante des revenus bruts issus des licences dans les années quatre-vingt, les revenus nets sont/restent négatifs dans la plupart des cas, surtout s'ils sont estimés en tenant compte des coûts indirects et complets.

Les données de l'AUTM confirment cette constatation pour l'ensemble des USA : les revenus nets ne sont que très rarement positifs (AUTM, 2002). Ainsi Trune et Goslin (1998) montrent que près de vingt ans après le Bayh-Dole Act, plus de la moitié des Bureaux de Transfert Technologique (OTT ou TTO) n'arrivent pas à couvrir leurs coûts de fonctionnement. Dans le cas du Japon, où l'introduction des bureaux de la valorisation date de la réforme des universités de 1998, la même tendance se dessine (Kneller 2003). Le cas français est certainement identique (cf. ci-dessous).

Figure 5 : Distribution cumulée des revenus des licences des universités américaines, 2002 (source AUTM, 2002)



De plus, la distribution des revenus perçus est extrêmement asymétrique : les gains significatifs sont très rares.

Jensen et Thursby (2001), se basant sur une enquête faite auprès de 62 universités de recherche américaines ('research universities'), montrent que les revenus issus des licences des 5 inventions majeures de chaque université représentent en moyenne 78% des revenus. De même Scherer et Harhoff (2000), en se basant sur un échantillon représentatif

d'innovations, montrent que les gains financiers de ces dernières ont cette forme fortement asymétrique de la distribution de leurs gains .

Cette évolution quantitative s'accompagne d'interrogations sur l'évolution qualitative des brevets issus de la recherche publique.

- Est-ce que ces brevets concernent des résultats de plus en plus appliqués ?
- Est-ce que la 'qualité' de ces brevets se dégrade ?

Ces questions ont fait l'objet d'un débat, en grande partie méthodologique. Il en résulte que l'affirmation première émise par Henderson, Jaffe, Trajtenberg (1998) doit être relativisée : ils affirmaient que 'the relative importance and generality of university patents has fallen at the same time as the sheer number of university patents has increased. This decrease appears to be largely the result of a very rapid increase in the number of 'low-quality' patents being granted to universities (Hendersen, Jaffe, Trajtenberg, p.126)'. Mowery et al (2002), Mowery, Ziedonis (2002) et Sampat et al. (2003) montrent que dans les universités qui ont une tradition de PI, comme Stanford ou l'Université de Californie, la qualité et le caractère fondamental ('basic') des résultats n'évoluent pas. Et s'il y a un effet global sur la qualité des brevets, il est essentiellement dû à l'entrée de nouvelles universités dans ce type d'activités. Or ces universités s'améliorent avec le temps.

L'impact du Bayh-Dole Act sur les dépôts de brevets (volume, localisation, qualité, technologie...) est abondamment étudié dans la littérature. Il existe en revanche que très peu d'études sur son impact réel en matière d'efficacité du transfert. Est-ce que cela a permis d'améliorer le développement des technologies issues des universités ? Est-ce que ce régime de PI a permis d'accroître ou de faciliter les relations entre université et industrie ? Un détour par l'analyse économique devient alors utile.

2.2. Mais pourquoi breveter les résultats de la recherche publique ? un détour par la théorie économique

Le *brevet* est tout d'abord considéré par les économistes comme un *mode d'incitation* à l'innovation, ou du moins à l'investissement en R&D.

La nécessité économique d'un droit de propriété industrielle est le résultat des propriétés de 'bien public' de la connaissance, et notamment de son caractère non rival. Son utilisation par un agent particulier ou pour un usage spécifique ne détériore pas sa capacité à être exploitée par d'autres agents et/ou à d'autres fins. Son accès non-exclusif est donc bénéfique à tous. Cependant dans ces conditions, il n'existe pas ou peu d'incitations à produire des connaissances nouvelles, car le producteur de 'connaissance' n'aurait aucun moyen de se rembourser des coûts de son investissement.

Plusieurs solutions ont été historiquement développées pour résoudre cette défaillance du marché.

La première est le brevet : il donne temporairement un monopole d'exploitation de la découverte. Le système du brevet a donc une double fonction : d'une part, inciter à produire de nouvelles connaissances utiles et à faire connaître leur existence et d'autre part en limiter et/ou contrôler l'accès.

Une seconde solution, le 'patronage', consiste à financer sur fonds publics les recherches pour lesquelles les perspectives d'exploitation, même exclusive, sont trop

lointaines ou trop incertaines. L'Etat s'assure, par la création ou le soutien à des institutions ad hoc, la production et la diffusion de ce type de connaissances¹³.

Il semble donc paradoxal de vouloir instituer un régime de propriété industrielle pour les institutions publiques de recherche (universités, organismes). Elles seraient alors sous un double régime d'incitation : celui du brevet et celui du patronage. Un brevet 'protégeant' une découverte issue d'une recherche financée sur fonds publics est inutile pour inciter à produire cette connaissance. En revanche il induit des restrictions sur son utilisation et réduit ainsi le bénéfice social qui est associé à sa diffusion.

Quels sont donc les arguments économiques qui fondent les réglementations du type 'Bayh-Dole Act' ?

L'argument principal est le suivant : les résultats de la recherche universitaire sont plutôt des résultats 'fondamentaux', relativement loin de leurs applications industrielles ; ou du moins qui nécessitent, pour y parvenir, d'importants investissements en développement et industrialisation. L'incitation pour un industriel à réaliser ces investissements est très faible si ses concurrents peuvent en faire autant (et éventuellement même plus vite). Le risque est donc accru par le libre accès et usage des résultats de la recherche de base. Un titre de propriété comme le brevet (vendu ou avec licence exclusive) serait donc une garantie en cas de bonne fin de son investissement complémentaire en recherche-développement¹⁴.

À la suite notamment de Verspagen (2006) nous ferons les observations suivantes : pour que le raisonnement soit pertinent, il faut que :

- les investissements supplémentaires nécessaires soient significatifs. En effet dans le cas contraire, la seule pression concurrentielle induira l'adoption par l'industrie de la nouvelle technologie ;
- les résultats de ces investissements complémentaires ne puissent pas être eux-mêmes protégés par un (ou des) brevet(s) spécifique(s).

Ces deux conditions sont certainement réunies pour certaines technologies ou industries. Ce n'est qu'une question 'empirique' : or 'surprisingly little case research exists to support the broad applicability of the argument that university patents facilitate knowledge transfer from the public to the private sector'(Verspagen, 2006, p.6). Mazzoleni (2006) analyse méthodiquement, à la fois par une revue des études empiriques et par une modélisation des impacts sur le bien être social, les implications d'un régime d'appropriation fort sur le processus d'innovation. Ses conclusions confirment les réserves exprimées par Verspagen et ses prédécesseurs.

Dès à présent, y compris du point de vue analytique, il n'y a aucune raison de croire que les conditions d'appropriation des résultats de la recherche publique soient une condition systématiquement nécessaire pour son exploitation industrielle. Au contraire, le brevet doit être envisagé comme un instrument spécifique à certaines technologies et/ou

¹³ Une troisième solution est celle des achats publics, d'où l'expression de P. David des modalités 'P.P.P.' : 'Patent, Patronage, Procurement'. Cette solution mériterait une analyse à part entière (cf conclusion sect. 1)

¹⁴ Deux autres arguments sont possibles en faveur des brevets universitaires : le 'piratage' par le privé des résultats financés par les fonds publics (un industriel qui s'approprie une application directement issue de la recherche publique) ; le contrôle de la qualité des développements ultérieurs (en sélectionnant les industriels les plus aptes à en faire un usage réel et/ou un usage 'éthique'.

industries. De plus la délimitation du domaine de pertinence de cet instrument comme outil d'incitation reste encore à établir.¹⁵

2.3. De l'impact de l'usage du brevet comme mécanisme d'incitation

Par ailleurs, les quelques études qui existent, notamment aux USA, sur le rôle du brevet dans le transfert du public vers le privé doivent éveiller encore plus fortement notre attention.

Agrawal et Henderson (2002) ont étudié le cas du MIT en collectant des données sur les publications et les brevets, et en menant une série d'entretiens. Leurs résultats montrent que les brevets ne sont pas jugés par le MIT comme un outil déterminant du transfert de technologie, les publications dans des revues scientifiques de qualité ('high ranked') sont bien plus importantes. Ainsi, les auteurs considèrent même comme dangereux de se baser uniquement sur les brevets pour évaluer les activités de transfert technologique.

Cohen et al. (2002) exploitent une enquête '*Carnegie Mellon Survey on Industrial R&D*'. Cette enquête interroge des responsables de R&D privés (càd le coté 'demande' du transfert). Les résultats de cette enquête sont très nets : ils montrent que les brevets ne sont pas une source importante d'innovation et de transfert de technologie. Les publications, les colloques et la consultance sont des instruments de diffusion et d'accès plus pertinents.

Par l'étude de 11 découvertes faites à Stanford ou Columbia, Colyras et al. (2002) montrent que les brevets n'ont pas été nécessaires, et qu'ils ont même 'freiné' ('hinder') la diffusion des connaissances, dans les cas où les découvertes n'impliquaient pas d'investissements complémentaires importants.

Parmi les freins souvent évoqués par les praticiens de la valorisation, deux méritent une attention particulière :

- le blocage de recherches supplémentaire en aval, notamment pour d'autres applications (licences d'exploitation trop large)
- la constitution de barrières à l'entrée et la volonté tactique de bloquer le développement de technologies concurrentes.

Au-delà d'une éventuelle modification à terme d'une culture de l' « open science », il est probable que les choix de politique scientifique des universités seront influencés. La comparaison entre l'université de Cambridge (GB) et l'Université de Californie en biologie moléculaire est intéressante dans cette perspective (Jong S., 2006).

Il est important d'insister sur un point : l'ensemble de ces remarques porte sur le brevet ou plus généralement la PI comme instrument d'incitation pour accroître l'efficacité du transfert des résultats de la recherche publique vers l'industrie. Il demeure que ce type de transfert comporte des difficultés spécifiques, qu'il convient d'analyser et de résoudre. D'autres instruments ou arrangements institutionnels sont alors plus appropriés.

À titre d'exemple, au niveau théorique, Jensen et Thursby (2001) insistent sur la présence d'un hasard moral ('moral hazard') concernant les efforts consacrés par les inventeurs académiques au développement de leur découverte. Ils montrent que dans une

¹⁵ Une implication immédiate de cette proposition : le brevet et les licences qui en résultent ne peuvent pas être des indicateurs de performance de la valorisation de la recherche publique.

grande majorité des cas, les inventions brevetées par la recherche publique sont ‘embryonnaires’. De ce fait des efforts supplémentaires importants sont nécessaires *de la part des inventeurs eux-mêmes* pour développer les technologies. Ceci signifie que le chercheur à l’origine de l’invention doit rester impliqué dans le processus de développement. Jensen et Thursby suggèrent qu’in fine le développement d’une technologie dépend de l’intéressement de l’inventeur aux résultats finaux. Le brevet, en soi, ne suffit pas pour un transfert effectif.

Dans une étude plus récente, Jensen, Thursby et Thursby (2003) intègrent le rôle du ‘TTO’ (du ‘service de valorisation’ de l’institution publique). Le TTO sert d’intermédiaire entre l’université et les entreprises, et entre l’administration et les laboratoires. Nous sommes donc en présence d’une situation classique de principal-agent. Le modèle proposé permet d’analyser les facteurs qui agissent sur la diffusion des inventions, le moment de la diffusion, et les niveaux de qualité. Il met surtout en valeur non pas le rôle du brevet mais le rôle déterminant du ‘TTO’ pour résoudre (ou réduire) les coûts de l’asymétrie d’informations. De même, Debackere et Veugelers (2005) développent une approche dans laquelle le TTO réduit les asymétries d’information entre les universités et les entreprises concernant la qualité des inventions elles-mêmes. En effet, les entreprises ne peuvent pas évaluer parfaitement la qualité des inventions, le TTO, comme intermédiaire intéressé aux résultats de la transaction et par un effet de réputation, facilite les transactions. Dans ce cas, c’est la professionnalisation (et donc la crédibilité) des TTO qui devient critique pour accroître l’efficacité du transfert.

Or ces deux dimensions montrent l’utilité du brevet non pas comme une fin en soi mais comme une composante d’un montage institutionnel permettant un transfert efficace : via une association après l’invention et/ou la crédibilité et le professionnalisme d’un TTO. Cela pose finalement la question du rôle exact du brevet (et ses limites).

2.4. Le brevet comme mécanisme de coordination dans une économie de la connaissance¹⁶

Comme nous l’avons déjà indiqué, le brevet est essentiellement un outil dont la fonction est d’accroître les incitations à innover tout en préservant une diffusion minimale des connaissances vers la société. Toute la force du système de brevet réside ainsi dans la dualité appropriation-incitation qui permet, en théorie, à cet instrument de pallier simultanément les problèmes d’incitation à innover et de diffusion de la connaissance. Un brevet vise à jouer simultanément sur un ensemble complexe d’incitations. Comme le fait remarquer Andersen (2003, p. 8), « *the incentive arguments in IPR (intellectual property rights) are threefold : 1) incentives to invent, be creative and innovate, as well as motivating the direction of such ; 2) incentives to use and allocate resources more efficiently; and 3) incentives to disclose ideas in libraries and trade* ».

Or, la plupart des études empiriques indiquent que, dans presque toutes les industries, les entreprises ne considèrent pas le brevet comme un outil efficace pour s’approprier leurs résultats de R&D ou plus généralement leurs innovations . Ces conclusions sont très robustes dans le sens où elles sont basées sur de nombreuses études empiriques touchant différentes industries, périodes et pays.

¹⁶ Cf . Cohendet, Farcot, Penin (2006) pour une discussion détaillée des arguments, référence que nous reprenons à notre compte pour une large part.

De plus une série de travaux théoriques successifs ont contribué à nuancer assez fortement les résultats du modèle canonique d'Arrow. Ces travaux portent principalement sur l'existence de mécanismes correcteurs qui contribuent à maintenir les incitations à innover même en cas d'appropriation difficile de l'innovation (Cohendet, Foray, Guellec et Mairesse, 1999). L'appropriation individuelle des connaissances n'est pas l'unique motivation des entreprises à investir dans la recherche. Ces dernières peuvent trouver de nombreuses autres incitations à investir dans la recherche alors même que les externalités de connaissances sont fortes :

- la constitution d'une capacité d'absorption (Cohen, Levinthal, 1989)
- le désir de rester au contact de la frontière technologique du secteur ;
- l'espoir, pour les entreprises, d'acquérir une réputation d'innovateur ;
- etc...

Le corollaire de ces observations est que les incitations à investir dans la production de connaissances ne sont probablement pas aussi faibles que le prétend la théorie traditionnelle. Les agents économiques n'ont donc pas nécessairement besoin de se protéger à travers un dépôt de brevet qui viserait à exclure les concurrents. Il en va des entreprises comme des universités.

Il est donc vraisemblable que le brevet joue de facto un autre rôle que celui d'incitation à investir en recherche. *Notre propos ici est de considérer que ce rôle est particulièrement approprié dans le cas des brevets issus de la recherche fondamentale (en amont des processus d'innovation).*

Les perspectives ouvertes par les travaux théoriques de l'économie de la connaissance contribuent à renouveler en profondeur ce débat (Cohendet, Meyer-Krahmer, 2001). Ces travaux, inspirés par l'approche évolutionniste de Nelson et Winter (1982) introduisent deux dimensions essentielles à la compréhension des débats en cours. La première dimension a trait au statut même de la connaissance comme bien économique et suggère que la reconnaissance de la dimension tacite de la connaissance tempère les risques d'externalités. La seconde dimension explore les problèmes de coordination inhérents aux activités innovatrices et suggère une nouvelle approche, institutionnelle et non plus seulement incitative, du brevet.

La première dimension, que nous avons déjà introduite en section 1 de l'annexe, montre que la fuite des connaissances ne s'opère pas aussi systématiquement que le suppose la théorie classique des externalités de connaissances. Au contraire, la prise en compte des propriétés de la connaissance conduit à renverser le problème. Désormais la nécessité pour les innovateurs est moins de réussir à s'approprier leurs connaissances que de parvenir à les diffuser, à les expliquer aux autres.

Nous insisterons ici sur la seconde : la dimension coordinatrice des brevets.

Dans la première étape de développement d'une technologie, c'est toute l'existence et le besoin de construction de base de connaissances communes entre acteurs possédant des connaissances dispersées qui sont passées sous silence par l'approche traditionnelle. Pour Arrow, le producteur de connaissances est un individu solitaire. Rien n'est dit ni sur le besoin de connaissances complémentaires qui ont été nécessaires pour inventer, ni sur la communauté d'agents qui a soutenu les efforts de recherche et validé les premières idées créatrices. Ainsi, le « héros » solitaire qui innove est bien le seul à pouvoir réclamer la totalité des bénéfices de son invention.

Or Callon (1999) montre clairement qu'il n'en est pas ainsi : dans cette phase de bouillonnement des innovations, quand les langages et les représentations communs n'existent pas encore, c'est alors tout l'inverse qui se passe. La connaissance est dans ce contexte à un stade marqué de rivalité (elle est très difficilement reproductible hors du contexte local où la découverte a été faite) et d'exclusion (elle relève fortement des connaissances tacites du groupe d'inventeurs). Ce n'est pas tant le risque d'être pillé qui hante le créateur que le risque inverse : celui de ne pas être *compris*. Il est donc nécessaire dans les premières phases de développement des innovations de faire coopérer des acteurs qui ne se connaissent pas et dont les objectifs ne convergent pas forcément (voire divergent carrément). Les premières phases de développement d'une innovation sont ainsi largement un processus complexe, collectif au cours duquel les agents doivent s'échanger des connaissances, construire une plate-forme de connaissances communes, etc. Or ce processus collectif d'innovation est entravé par au moins deux obstacles majeurs: des problèmes liés à l'incertitude inhérente à l'innovation dans son stade émergent et des problèmes liés à la difficulté d'échanger des connaissances.

En premier lieu, l'innovation à ses débuts se situe dans un environnement d'incertitude très prononcée, aussi bien en ce qui concerne les acteurs, que leurs objectifs, leurs capacités, les opportunités marchandes, le potentiel de la technologie, etc. La collaboration entre les différents acteurs de l'innovation est ainsi largement obérée par ces problèmes d'incertitude qui entraînent une diminution massive des échanges. En somme, l'incertitude touchant toutes les caractéristiques de l'innovation a un effet négatif important sur le processus de collaboration entre organisations (Pénin, 2004, 2005).

D'autre part, l'innovation collective est également freinée par les problèmes de circulation des connaissances. Les différences de langage, de modèles cognitifs ou simplement l'existence d'une dimension tacite impliquent que la connaissance est difficilement transférable entre individus. Plus que de simplement créer des incitations, l'important dans la phase d'émergence des innovations est donc d'assurer les interactions entre les acteurs de l'innovation, tout en préservant les intérêts futurs de ces mêmes acteurs, si la 'découverte' s'avère intéressante économiquement.

Ainsi dans les phases d'émergence, les acteurs du processus d'innovation ont besoin d'instruments permettant de certifier et de valider les connaissances échangées. L'outil naturel pour le faire est le brevet, qui trouve ainsi son rôle de protection des connaissances complété par celui de signal et de certification des compétences entre acteurs.

Or la place de la recherche fondamentale, et notamment de la recherche publique se situe souvent (pour ne pas dire presque exclusivement) dans les phases amont, d'émergence de l'innovation. Pour une université ou un organisme de recherche, le brevet devrait avoir d'abord un rôle de coordination dans un processus multi-acteur d'innovation plutôt que celui d'une incitation à la découverte ou d'appropriation de résultats financiers futurs. Plusieurs indications existent que tel est le cas dans certains contextes :

- l'enquête sur la valorisation des universités françaises (BETA, 2006) montre que les brevets des universités sont souvent exploités dans le cadre de start up ;
- Bureth et al. (2006) montrent que dans le cas du développement des vaccins génétiques, le brevet permet la coordination entre acteurs d'un même processus d'innovation.

En résumé, s'il paraît contre-productif, voire potentiellement dangereux, pour le développement de la recherche de se focaliser sur le brevet comme instrument d'incitation et

sur la PI comme source de revenus, il demeure néanmoins essentiel, dans les phases d'émergence, comme outil de coordination, de signal et de certification des compétences.

Après ces premières considérations à la fois empiriques et théoriques concernant le rôle de la propriété industrielle (PI) et notamment du brevet, pour la recherche publique, il devient intéressant d'analyser à la fois la situation européenne et la situation française.

2.5. Les caractéristiques et spécificités européennes.

Il serait hors de propos de faire ici une analyse comparative des systèmes de recherche européens et américains. Il faut dès à présent insister tout de même sur plusieurs différences :

- l'existence d'une politique *explicite* de valorisation par les institutions publiques de recherche est plus récente en Europe ;
- les différences institutionnelles entre pays (y compris entre pays européens) rendent les comparaisons difficiles voire hasardeuses, ce qui est renforcé par l'absence de données cohérentes.

Il existe cependant quelques résultats qui permettent d'orienter la réflexion¹⁷.

Pour la totalité des pays européens (à l'exception peut être de l'Espagne) il est important de raisonner en termes de « brevets issus de l'université »¹⁸, c'est-à-dire les brevets détenus (ou co-détenus) par les universités, mais aussi les brevets où au moins l'un des inventeurs est issu de l'université. En effet, les régimes de propriété diffèrent d'un pays à l'autre : l'invention appartient soit à l'institution-employeur (France – avec la difficulté spécifique des UMR- , Allemagne depuis 2001, Grande-Bretagne, Italie jusqu'en 2001, Danemark, Belgique, Autriche, Pays-Bas, Espagne, Pologne...), soit à l'inventeur (Italie depuis 2001, Allemagne jusqu'en 2001, Finlande, Suède, Islande, ...). De plus l'absence de politiques de PI explicites des institutions n'implique pas (au contraire ? cf. le cas de la France – ci-dessous) l'absence de valorisation effective. Cette remarque n'est pas seulement d'ordre méthodologique, sa prise en compte modifie considérablement le diagnostic et donc les implications politiques.

Ainsi il faut se garder de comparaisons alarmistes par rapport aux Etats-Unis. En effet, comme le font remarquer Meyer (2002) pour la Finlande, Sapsalis et van Pottelsberghe de la Potterie (2003) pour la Belgique, Balconi et al. (2004) pour l'Italie, le nombre des brevets 'issus' de la recherche publique est très nettement supérieur au nombre de brevets détenus par ces mêmes institutions. (cf. Tableau 11). Ces études très partielles montrent un écart significatif entre les deux mesures. Il n'existe pour le moment aucune étude comparative systématique en Europe¹⁹.

L'enquête PATVAL nous fournit cependant une estimation fiable de cette nature (cf. Giuri, Mariani (2005), Crespi et al. (2006)). Cette étude se base sur un échantillon de 9017 brevets déposés à l'OEB entre 1994 et 1997, pour six pays - la France, l'Allemagne, l'Italie, les Pays-

¹⁷ Cesaroni F., A. Piccaluga (2005) pour une étude comparative sur la France, l'Espagne et l'Italie; Azagra-Caro, Carayol et Llerena (2006) pour l'Université Louis Pasteur (France); Sapsalis et Van Pottelsberghe de la Potterie (2003) pour les universités belges, Meyer et al. (2003) pour les inventeurs académiques finlandais, Wallmark (1998) pour une université suédoise.

¹⁸ La diversité des institutions de recherche étant très importante, nous utiliserons le terme 'université' comme terme générique, sauf indication contraire dans le texte.

¹⁹ L'importance du phénomène aux USA n'est pas documentée, mais la plupart des auteurs estiment qu'il est beaucoup plus limité (entre 20 et 30% seulement)

Bas, l'Espagne et le Royaume-Uni. Un questionnaire a été envoyé aux déposants de ces brevets. Crespi et al (2006) étudient notamment les brevets issus des partenariats entre les industriels et les universités (cf. Tableau 12).

Tableau 11. Tableau comparatif partiel des brevets académiques européens

	Brevets détenus par les universités	Brevets issus des universités	Source	Période
Italie Balconi et al. (2004)	40	1475, OEB	Office Européen des Brevets (OEB)	1978–1999
Finlande Meyer (2003)	36	530, USPTO	USPTO (United States Patent and Trademark Office)	1986–2000
Allemagne Schmoch (2000)		200 (1970)–1800 (2000), Brevets Allemands	Office des brevets allemand	1970–2000
Belgique Saragossi, Potterie (2003)	153	Pour 50% des universités entre 35% et 75% des brevets déposés ne leur appartiennent pas	OEB	1985–1999
France Azagra-Caro, Carayol, Llerena (2006)	62	463 (Uni. Louis Pasteur)	INPI (Institut National de la Propriété Industrielle), OEB	1993–2000

Tableau 12 : Part des brevets dont les universités sont propriétaires dans l'échantillon PATVAL (Crespi et al. 2006)

	Germany	Italy	France	UK	Spain	Netherlands	Total
Total number of patents	108	50	60	139	17	59	433
Number of patents owned by universities	4 (4%)	2 (4%)	4 (7%)	46 (33%)	9 (53%)	12 (20%)	77 (18%)
Number of patents not owned by universities	104 (96%)	48 (96%)	56 (93%)	93 (67%)	8 (47%)	47 (80%)	356 (82%)

Pour une large part, les brevets issus de la recherche publique ne sont donc pas détenus par ces institutions (à l'exception de l'Espagne).

Il est important de considérer que le nombre de brevets détenus par les universités européennes ne correspond en rien à leur contribution effective au développement technologique. Il est donc périlleux d'en tirer des implications hâtives en matière de politique de recherche et d'innovation. En effet, il est probable que 'European university patenting as a % of all patents does not seem to be much below the U.S. numbers, if the non-university owned patents with university inventors are included in the definition of university patents' (Verspagen, 2006, p.14).

Une étude en cours²⁰, KEINS, porte sur l'analyse des brevets européens (OEB) issus des universités françaises : elle corrobore ce résultat. Parmi les brevets européens de la période 1994-2002, la méthode retenue consiste à repérer tous ceux dont au moins un des inventeurs déclarés était enseignant-chercheur dans une université française en 2004. Pour la France, les statistiques disponibles par cette méthode ne concernent que les enseignants-chercheurs. Malgré cela, l'image ainsi obtenue est très différente même si elle renforce notre remarque générale : une mesure du phénomène d'inventivité de la recherche publique en Europe, et particulièrement en France, passe nécessairement par une mesure par les inventeurs.

Parmi les 1744 dépôts de brevets, dont au moins un inventeur est enseignant-chercheur en France en 2004, il y en a 74,3 % dont le propriétaire ou le co-propriétaire est une entreprise. Et 1015 d'entre eux ont pour unique propriétaire une entreprise. Qu'il en soit ainsi, montre que les inventions issues de la recherche publique sont effectivement transférées dans l'industrie. Si ce constat se confirmait, la question changerait de nature : les résultats sont exploités, mais est-ce selon des conditions éthiques et économiques acceptables ?

Tableau 13 : Brevets européens issus de l'université, données KEINS, 2006

Type de déposant	Nb de brevets
Entreprise	1297
Organisme	500
Université	276
Autre	127
Nb total de brevets	1744
Nb total de brevets y compris doublons	2200

Ce résultat ne prend pleine signification que s'il est possible d'établir une comparaison avec l'USA (référence habituelle en la matière). Deux références permettent d'en dessiner les contours.

- L'étude KEINS a pu être comparée à un travail récent similaire réalisé par Thursby et Thursby (2006). Le tableau 14 présente cette comparaison.

²⁰ Cette étude, financée par la Commission Européenne, s'applique à comparer la propension à inventer et le réseau des inventeurs académiques en Italie, France et Suède, en utilisant une méthodologie identique. Elle est coordonnée par F Malerba et F Lissoni (pour cette thématique) du CESPRI de l'Université Bocconi (Milan). Son objectif est d'analyser les comportements des entrepreneurs académiques, et les spécificités de leur réseau d'invention. Le rapport final sera disponible à partir de la fin 2007. Cependant, les premiers résultats provisoires ont été exploités dans cette annexe.

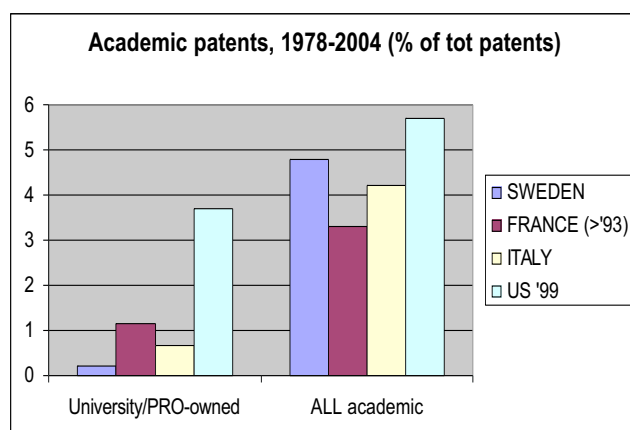
Tableau 14 : Comparaison Suède, France, Italie et US des dépôts de brevets par régime de propriété (Lissoni, 2006)

	Suède		France		Italie		Usa*
	Nbre	%	Nbre	%	Nbre	%	
Entreprises	1147	66,1	1169	62,2	1779	69,7	26,0
Universités	61	3,5	193	10,3	407	16,0	65,0
Orga. Rech.	16	0,9	454	24,1			
Individus	510	29,4	64	3,4	365	14,3	9,0
Total	1734	100	1880	100	2551	100	100

*) Estimate by Thursby et al. (2006): sample of 5772 patents (1993-2004) with university faculty as inventors
 Pour les USA: Univ+Org rech+No profit orga

Ces résultats permettent de comparer les données entre pays, en tenant compte des spécificités institutionnelles. Et notamment, le taux de 26% établi par Thursby et ali (2006) permet de corriger les données américaines pour tenir compte d'un 'taux de fuite' aux USA et ainsi tenter une comparaison avec les trois pays européens de l'étude KEINS.

Figure 6 : Comparaison Suède, France, Italie et US des dépôts de brevets par régime de propriété, en % du total national (Lissoni, 2006)



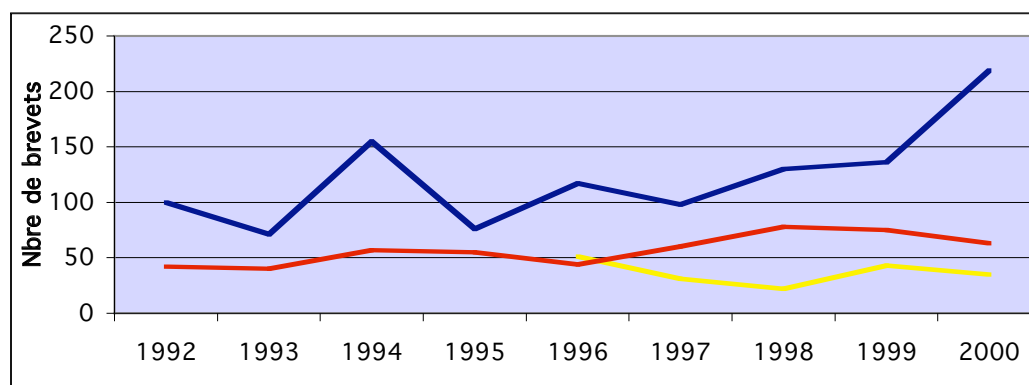
Il apparaît que le 'fossé' entre les pays européens et l'USA est nettement plus faible²¹ qu'il est habituellement affirmé.

Dans la même veine, à un niveau microéconomique et à titre d'exemple, la Figure 7 établit une comparaison entre l'ULP de Strasbourg et deux universités américaines de taille

²¹ Rappelons que dans le cas français, nous n'incluons pas les brevets 'inventés' par les chercheurs des organismes sans la présence d'enseignants-chercheurs sur le même brevet. Les données US sont ici corrigées de 26% pour tenir compte du 'taux de fuite' potentiel.

comparable (Uni. of Wisconsin – Maddison et Purdue Uni.)²². L'université du Wisconsin est la première université américaine à avoir créé une institution de 'valorisation' dans les années 20 (la fondation 'WARF'), et elle gère l'un des budgets de recherche les plus importants des Etats-Unis. Pour le cas de l'ULP, nous prenons en compte tous les brevets dont au moins un des inventeurs appartient à l'un des laboratoires installés à l'ULP (càd, dans les UMR, indépendamment de l'employeur de l'inventeur). Il en ressort que l'écart supposé important entre les universités américaines et européennes n'est pas nécessairement vérifié (Llerena 2004).

Figure 7 : Brevets issus des universités : Uni of Wisconsin – Maddison, bleu ; Uni of Purdue, jaune ; Site de Strasbourg, rouge (source : AUTM, BETA)



Cette comparaison ne devient pertinente que si la production de dépôts de brevet est mise en regard avec les moyens mis à disposition ; et notamment les budgets de recherche. Lorsqu'on corrige là aussi des spécificités institutionnelles (et surtout des différences en matière de régime de propriété), les résultats sont plutôt favorables aux résultats de la recherche européenne et française.

Récemment, une association européenne des valorisateurs de la recherche, l'ASTP, a réalisé auprès de ses membres une enquête sur leur activité de valorisation. Le questionnaire a été conçu afin d'être comparable à l'enquête annuelle de l'AUTM (l'association équivalente américaine). Le tableau 15 indique clairement que le nombre de dépôts de brevet par M\$ PPS investi, une fois corrigé du 'taux de fuite' (càd tous les brevets issus de la recherche publique), nous obtenons des résultats très voisins entre l'Europe et l'USA.

Tableau 15 : Comparaison Europe – USA, dépôts de brevet 2004 (Arundel-Bordoy 2006,b, correction et calcul réalisés par l'auteur)

	ASTP Europe 2004	AUTM US 2004
Dépôts Brevets	1616	13792
Dépôts corrigés	4698	21218
Budget Rech. M \$ PPP	9699	41244
Ratio Brevet/M \$	0,17	0,33
Ratio Corr Brevets/M\$	0,48	0,51

²² Cf L. Buisson (2005) pour une comparaison systématique entre le site de Strasbourg et l'Université du Wisconsin, Maddison

Il est vrai que dans l'échantillon de l'ASTP, la France et notamment les universités françaises ne sont pas (ou peu) représentées. Un travail similaire sur le site de Strasbourg (même si plus ancien, de 1999) permet de conforter ce résultat pour la France.

Tableau 16 : Comparaison Uni of Wisconsin – Maddison; Uni of Purdue, Site de Strasbourg (source : AUTM, BETA)

	Maddison 1999	Purdue 1999	Strasbourg 1999
Dépôts Brevet	136	81	63
Dépôts Brevet corr	209	125	63
Budget rech M Euros	463,76	278,3	160
Ratio Brevet/M€	0,29	0,29	0,39
Ratio Corr Brevets/M€	0,45	0,45	0,39

Finalement, en matière de valorisation, l'enquête européenne de l'ASTP permet également de tenir compte d'autres dimensions de la valorisation et de les comparer avec les données de l'AUTM. Le tableau 17 résume cette comparaison. Il fait apparaître pour l'Europe des spécificités intéressantes notamment en matière de licences d'exploitation et de création d'entreprises.

Tableau 17 : Comparaison Europe –USA (Arundel-Bordoy, 2006,a)

	All respondents			Universities only		
	ASTP	AUTM	ratio	ASTP	AUTM	ratio
<i>Average research exp. (million US)</i>	<i>156.4</i>	<i>214.6</i>				
1. Invention disclosures per million	0.305	0.407	0.75	0.333	0.404	0.82
2. Patent applications per million	0.121	0.255	0.47	0.095	0.255	0.37
3. Patent grants per million	0.057	0.089	0.64	0.038	0.088	0.43
4. Licenses executed per million	0.134	0.115	1.17	0.083	0.110	0.75
5. Start-ups established per million	0.016	0.011	1.45	0.028	0.011	2.55

La conclusion à tirer de ces quelques éléments statistiques est que, corrigé des biais institutionnels, le positionnement de l'Europe, et de la France en particulier, en matière de transfert est beaucoup plus solide qu'il n'est habituellement admis.

Ainsi, le fameux 'paradoxe européen' apparaît bien non seulement comme fondé sur une analyse économique inappropriée, une méconnaissance de l'histoire de la recherche en Europe, mais aussi une approche statistique et empirique erronée.

2.6. La situation française en matière de brevets issus de la recherche publique

La réalité des liens entre recherche publique et industrie en France est très mal connue. Peu de données et d'études ponctuelles sont les caractéristiques essentielles de nos connaissances empiriques. Le système de recherche ne se connaît pas *lui-même* ; il est par exemple impossible d'avoir pour une date précise les répertoires des 'chercheurs et enseignants-

chercheurs', alors que dans d'autres pays c'est une information disponible en ligne. Deux difficultés principales sont la cause de cette situation :

- une difficulté générique déjà évoquée à plusieurs reprises : les formes multiples et dépendantes du contexte que prennent les liens recherche – industrie ;
- une difficulté spécifiquement française : l'émiettement des structures de recherche (universités, organismes, écoles...) dépendant de ministères différents et leur enchevêtrement : UMR notamment, mais plus récemment PRES, RTRA, Pôle de compétitivité, incubateurs, etc...

Récemment, avec le soutien du Ministère en charge de la Recherche, de la CPU (Conférence des Présidents d'Universités, et de CURIE (l'association des valorisateurs de la recherche publique) une enquête relativement exhaustive et surtout représentative a été menée par le BETA (BETA, 2006)²³

Cette enquête permet d'avoir une première 'photographie' de la valorisation des établissements universitaires français sur une période de 5 ans, de 2000 à 2004.

Ainsi, sur les cinq années couvertes (2000-2004) par les mesures de flux de dépôts prioritaires de brevets recensés par les 66 universités qui ont répondu à cette partie du questionnaire, au total 1104 brevets ont été déposés par 51 établissements (15 établissements ayant indiqué n'avoir déposé aucun brevet prioritaire sur cette période).

Au-delà de ces résultats globaux, il faut remarquer la distribution de ces dépôts : c'est une distribution assez « étroite à queue épaisse » (cf. Figure 8), ce qui montre une forte 'hétérogénéité' des établissements. Dans le cas d'espèce, cela signifie que la plupart des établissements ont déposé peu de brevets sur la période : 34 établissements sur 66 ayant répondu ont déposé moins de 10 brevets (soit moins de 2 brevets par an). A contrario, seuls 8 établissements ont enregistré un niveau d'invention supérieur à 40 brevets sur les 5 années (soit 8 brevets par an), un établissement en ayant déposé plus de 90.

Derrière cette disparité se cache en partie les différentes orientations et les spécialisations disciplinaires des établissements. Nous observons que les 14 universités scientifiques qui ont répondu à cette partie du questionnaire réalisent plus de la moitié (577/1104) des dépôts de brevets déclarés par les universités. Comparativement, les 15 universités polyvalentes avec médecine qui ont elles aussi répondu à cette partie du questionnaire en réalisent un peu plus du quart et les 17 universités polyvalentes sans médecine en réalisent environ 9,5%.

Si on représente toute la population des établissements ayant déclaré au moins un dépôt de brevet, en ordonnant ces établissements par ordre croissant en nombre de brevets déposés et en faisant apparaître le type de chaque université, les sept universités produisant le plus grand nombre de brevets sont des universités à dominante scientifique (Figure 8).

Il n'en demeure pas moins, qu'une PI renforcée comme politique de valorisation et plus encore comme indicateur de performance, n'est pertinente que pour un profil très particulier d'universités. Ainsi aux spécificités sectorielles, scientifiques et technologiques déjà évoquées plus haut, s'ajoute ici une forte spécificité institutionnelle. Le brevet est loin d'être un instrument générique de la valorisation.

²³ Ce sont 74 établissements sur les 99 sollicités qui ont répondu à l'enquête CPU/CURIE/BETA 2005. Ils constituent un échantillon très représentatif de l'ensemble de la population-cible des établissements d'enseignement supérieur sous tutelle du Ministère de l'Education Nationale.

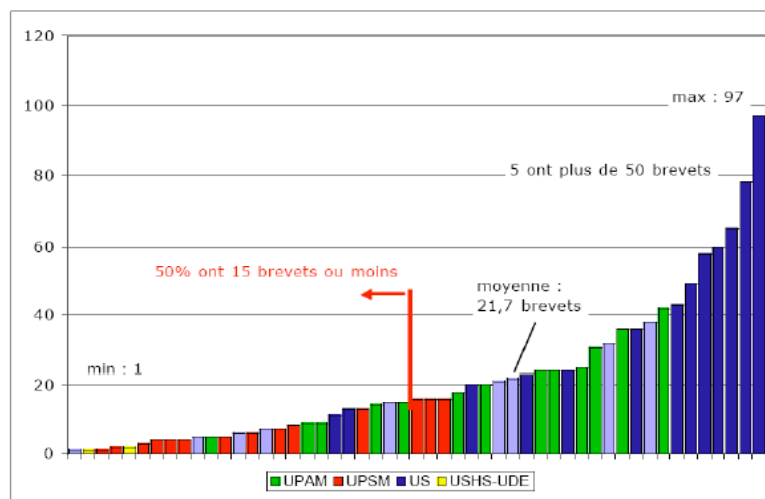


Figure 8 : Répartition du nombre de dépôts de brevets par ordre croissant et indication du type d'établissement (51 réponses non nulles)

L'évolution temporelle des dépôts se caractérise par une tendance à la croissance du nombre de dépôts de brevets qui passent de 175 en 2000 à 267 en 2004. Si une légère décroissance est observée pour l'année 2003, celle-ci est compensée par une croissance plus soutenue en 2004. Cette évolution indique une nette prise de conscience en matière de PI (ou au moins de prise de conscience de cet indicateur) au sein des universités françaises.

- Le régime de propriété des brevets déposés

La propriété intellectuelle des inventions générées dans le périmètre des établissements n'est pas nécessairement détenue par elle. En effet, sur les 1091 dépôts de brevets prioritaires de 2000 à 2004 dont le régime de propriété a été indiqué, on retrouve 859 cas de propriété ou de co-propriété de l'université (soit 79% des cas de brevets déposés). Dans 253 cas, la pleine propriété des brevets prioritaires était laissée à un tiers, que cela soit à un autre établissement de recherche public ou à une entité privée²⁴.

Lorsque la propriété est partagée, c'est le plus souvent (dans 438 cas) en co-propriété avec un organisme de recherche. Il s'agit des inventions qui sont souvent générées dans les laboratoires mixtes, par des équipes dont les membres sont indifféremment employés par les universités ou les organismes. La co-propriété intervient moins souvent avec une entreprise ou une autre université ou école. Il semble ainsi que la co-propriété soit une formule plus systématique avec un autre établissement public de recherche qu'avec une entreprise.

Lorsque l'on met en regard la pleine propriété, la co-propriété avec une entreprise et la propriété laissée à une entreprise, on constate que les universités scientifiques consentent à laisser moins souvent la propriété aux entreprises. En cela elles agissent de concert avec les grands organismes partenaires de plus en plus attachés à conserver la propriété (au moins partielle) des inventions. Les universités polyvalentes laissent plus souvent la propriété de leurs inventions aux entreprises. Ce contraste traduit probablement une autonomie croissante des grandes universités scientifiques alors que les universités polyvalentes restent plus prudentes et plus sélectives en matière de PI, laissant ainsi plus souvent la propriété de leurs

²⁴ Sur les 1104 dépôts de brevets répertoriés, seulement 1091 ont fait l'objet d'une déclaration détaillée de propriété. Mais dans certains cas, non identifiables individuellement en raison de la nature même des questions posées, un régime de co-propriété partagée par plus de deux entités existe. Ceci explique que le total de 859 + 253 (soit 1112) est d'une part différent de 1104 et d'autre part supérieur à 1091.

inventions aux entreprises partenaires. Elles hésitent à s'engager dans une politique de gestion de la propriété intellectuelle à grande échelle alors que les universités scientifiques sont plus à la recherche d'un seuil critique et possèdent certainement une plus grande expérience

Enfin l'évolution dans le temps des choix de régimes de propriété est particulièrement significative. Elle fait apparaître plusieurs phénomènes qui permettent de mieux analyser l'augmentation globale des dépôts de brevets sur la période d'étude qui a été signalée plus haut.

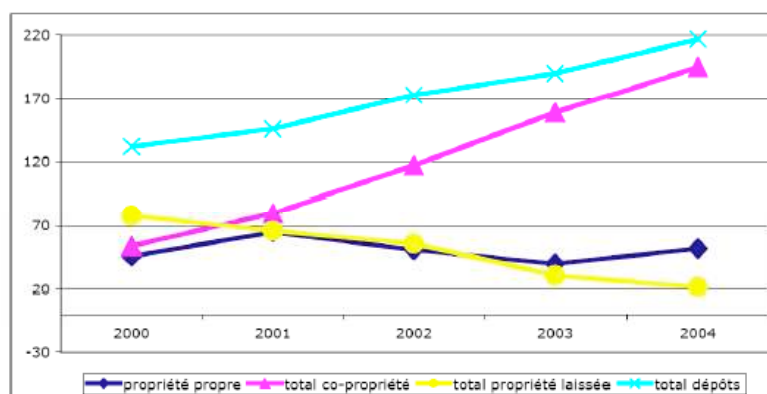


Figure 9 : Evolution comparée des régimes de propriété (66 réponses, 1112 cas)

En premier lieu, il est clair que la co-propriété s'est très fortement développée, au détriment de la propriété laissée à un tiers, alors que les dépôts en pleine propriété restent à un niveau relativement constant.

En second lieu, c'est essentiellement la co-propriété avec les organismes (auxquels nous avons ajouté les autres universités ou écoles, cas peu nombreux) qui explique cette augmentation du partage de propriété. La co-propriété avec une entreprise tend elle aussi à augmenter sur la période tout en restant d'ampleur modeste. *Cet accroissement du régime de co-propriété par rapport à une propriété unique n'est pas sans créer potentiellement des difficultés dans l'exploitation économique future des brevets, dans la mesure où les négociations en vue de l'obtention de licences sont probablement plus compliquées pour les entreprises en cas de multi-propriété.*

À l'inverse de cette dernière tendance, la pratique qui consiste à laisser la pleine propriété des inventions aux entreprises tend clairement à diminuer sur la période d'observation. Étant donné que les structures de valorisation ne sont sans doute pas au courant de tous les brevets dont la propriété a été laissée à des tiers (en particulier des entreprises), ce résultat doit bien sûr être interprété avec précaution, même si les systèmes d'information de ces structures, a priori de plus en plus efficaces, sont les plus à même de repérer ces pratiques.

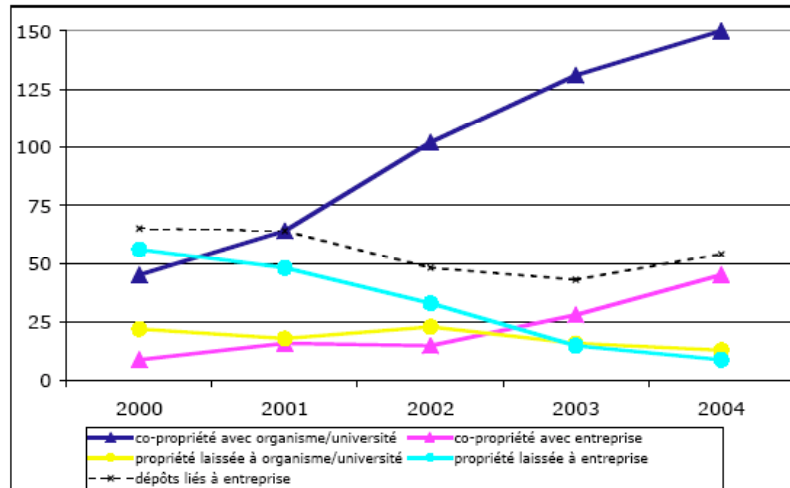


Figure 10 : Evolution comparée des régimes de co-propriété et de propriété laissée à un tiers 2000-2004

Au total, on observe aussi une légère baisse des dépôts de brevets en liaison avec les firmes, qui semble cependant se redresser en 2004 : en effet, on passe de 65 en 2000 à 54 en 2004.

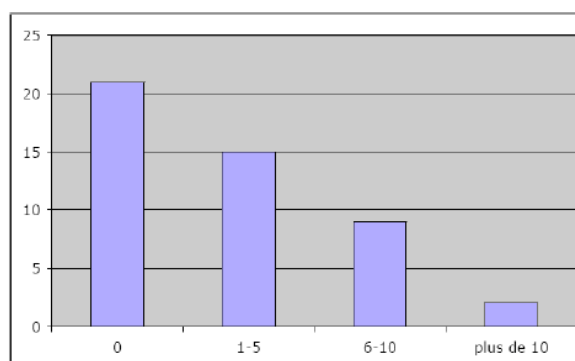
Pour conclure, il est pour le moins paradoxal qu'après la mise en place d'une politique volontariste de PI dans les universités et les organismes de recherche, et la reprise des dépôts de brevets, ceux-ci correspondent à un accroissement des co-propiétés publique - publique, difficiles à exploiter par des licences, et une réduction (faible, il est vrai) des dépôts en lien direct avec des entreprises, pour lesquels l'exploitation réelle est a priori garantie.

2.7. L'exploitation de la PI : le cas français

Comme pour les brevets déposés par les universités françaises, les informations concernant les licences et leurs revenus sont détaillés dans le rapport sur les activités de valorisation des universités françaises (BETA, 2006). Nous ne reprenons ici que les éléments les plus significatifs pour notre propos.

Tout d'abord, la répartition des licences et de leurs revenus est encore plus "asymétrique" que les dépôts de brevets. Au 31/12/2004, 126 licences génèrent des revenus pour 26 établissements (47 répondants) pour 464 brevets en portefeuilles.

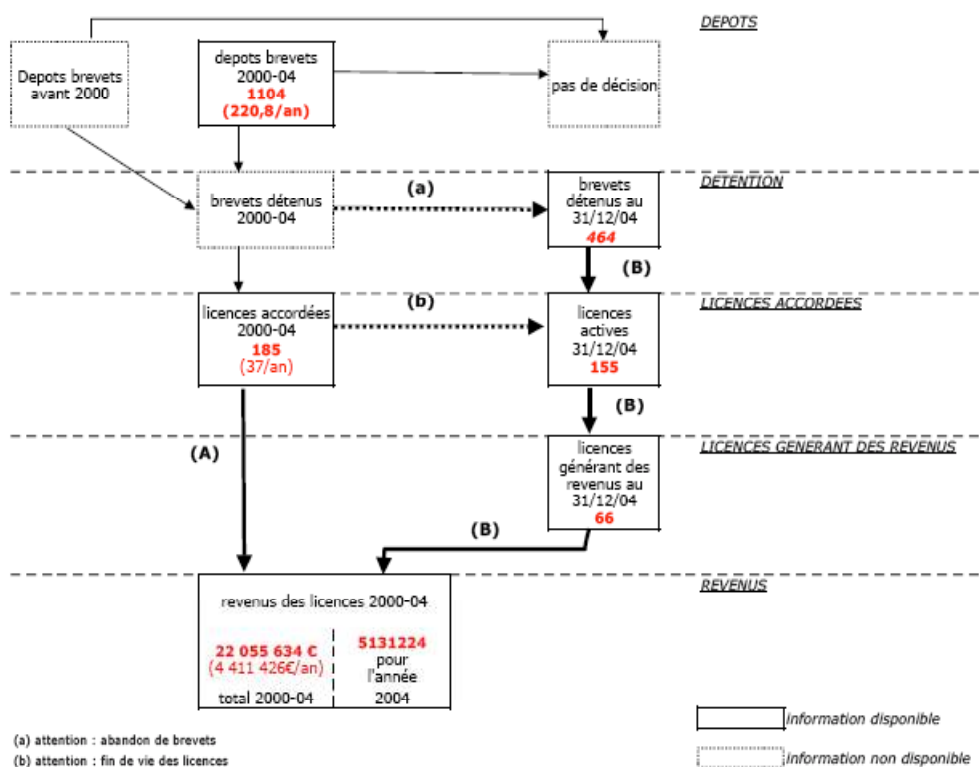
Figure 11 : Nombre d'établissements selon le nombre de licences générant des revenus au 31/12/2004



Ces revenus s'entendent avant distribution aux laboratoires d'une part et aux chercheurs inventeurs d'autre part. Ces revenus sont essentiellement issus des licences sur brevets et savoir-faire liés. Sur la période 2000-2004 en effet, elles ont généré 22,056 M€ (déclarés par 21 établissements). Il faut sans doute considérer ces chiffres comme en partie sous-estimés. En effet, 9 établissements ayant déclaré détenir des licences de ce type générant des revenus au 31/12/2004 n'ont indiqué aucun montant de revenus à la question afférente. Les licences sur savoir faire seul et celles sur logiciels ont généré sur la même période respectivement 911 K€ et 1,337 M€.

L'enquête 2005 permet également d'ébaucher une première mesure de la chaîne de valorisation. C'est cette chaîne qui donne l'image certainement la plus convaincante de la situation économique de la valorisation en France. Pour cela, nous comparons en termes quantitatifs les dépôts de brevets, les obtentions de brevets, les cessions de licences, les licences qui génèrent effectivement des revenus et les revenus de ces licences. Malgré l'importance des données collectées par l'enquête, il n'est pas possible de couvrir l'ensemble de la chaîne; en effet certains types de données sont manquants, et le lien entre d'autres variables ne peut être établi clairement. La Figure 12 retrace le lien logique entre les différentes variables, les données manquantes et disponibles, ainsi que les résultats. Ces derniers sont calculés en faisant les sommes sur l'ensemble de l'échantillon (en négligeant les problèmes d'agrégation entre échantillons) et sur un sous-échantillon constitué d'entreprises ayant renseigné l'ensemble des questions étudiées ici (éventuellement par une réponse égale à zéro).

Figure 12 : Chaîne de la valorisation des connaissances (ensemble de l'échantillon)



La Figure 12 représente deux raisonnements : l'un en flux cumulés sur l'ensemble de la période (cheminement A), l'autre en stock au 31/12 /2004 (cheminement B)

Si l'on considère uniquement les 38 établissements pour lesquels l'ensemble des données est complet, nous obtenons les résultats suivants :

- A : sur la période 2000-2004 le revenu par licence serait de l'ordre de 136000 €
- B : en 2004, 35 % des brevets détenus donnent lieu à licences, 13% génèrent des revenus et le revenu serait de l'ordre de 80 000 € par licence ou 11 000 € par brevet déposé.

Sans information précise sur les coûts de maintenance d'un brevet et ses licences, nous ne pouvons estimer de manière cohérente le revenu net. Mais il est quasiment certain que ce n'est pas la rentabilité économique qui doit être la première motivation des établissements publics de recherche en matière de valorisation de leurs résultats. De plus, concernant les revenus des licences, il faut rappeler la domination très importante d'un nombre extrêmement réduit d'établissements (cf plus haut).

Il est donc confirmé que la gestion d'une PI ne peut pas rationnellement avoir pour objectif une rentabilisation des activités, y compris des activités de valorisation ; et certainement encore moins une source représentative de financement de la recherche.

2.8. Rôles du brevet pour la recherche publique: résumé et complément

Le rôle traditionnel attribué aux brevets est celui de mécanisme d'incitation. Notre analyse nous conduit à penser que, dans le cas de la recherche publique au moins, ce rôle là ne semble pas être le plus pertinent:

- d'un point de vue analytique, il n'y a aucune raison de croire que les conditions d'appropriation des résultats de la recherche publique soient une condition systématiquement nécessaire pour son exploitation industrielle. Au contraire, le brevet doit être envisagé comme un instrument spécifique à certaines technologies et/ou industries. De plus la délimitation du domaine de pertinence de cet instrument comme outil d'incitation reste encore à établir.
- d'un point de vue empirique, il n'est approprié que pour certaines disciplines et donc une PI renforcée comme politique de valorisation et plus encore comme indicateur de performance, n'est pertinente que pour un profil très particulier d'universités.
- finalement, les revenus dégagés (aussi bien en Europe qu'aux USA) sont marginaux (au niveau institutionnel) et très exceptionnels (au niveau individuel), et ne peuvent que difficilement être considérés comme une incitation efficace.

Ainsi aux spécificités sectorielles, scientifiques et technologiques déjà évoquées plus haut, s'ajoute ici une forte spécificité institutionnelle. Le brevet est loin d'être un instrument générique de la valorisation et en conséquence une mesure de sa performance.

En revanche, dans une économie de la connaissance, pour les phases d'émergence de nouveaux savoirs ou de nouvelles technologiques, en présence de fortes incertitudes, le brevet demeure néanmoins essentiel comme outil de coordination, de signal et de certification des compétences. C'est surtout dans cette perspective que son usage devrait s'orienter, pour asseoir les politiques de transfert de technologies et de compétences.

Dans cette perspective, il devient naturel de considérer avec plus d'attention le rôle du brevet dans les relations contractuelles entre les chercheurs universitaires et les entreprises.

Dans un article de référence Aghion et Tirole (1994) modélisent la relation entre une université et une entreprise dans le cadre d'un projet de recherche. Chaque partenaire doit investir, et ces investissements ont un impact positif sur la probabilité de succès du projet. Comme les résultats du projet sont très incertains a priori, il est impossible de négocier un contrat complet. Le contrat par nature incomplet spécifie uniquement l'attribution des droits de propriété (à l'université ou à l'entreprise), les compensations payées à l'université si la propriété est dévolue à l'entreprise et le montant de l'investissement consenti par l'entreprise. Les revenus obtenus dépendent de la structure de la propriété : si l'entreprise est propriétaire du résultat, l'université ne retire aucun profit de l'invention. En effet elle obtient un paiement a priori qui couvre ses frais de recherche. Inversement, si elle possède le résultat, les deux partenaires partagent les profits via le paiement de royalties de la licence d'exploitation. En fait, l'université n'a intérêt à investir un maximum d'efforts dans le projet que si elle est propriétaire ; sinon son intérêt est plutôt de 'tricher' sur son effort réel, et cela d'autant plus que les efforts consentis pour le projet ont un impact marginal important pour elle.

Dans ce cas de figure, pour les projets 'significatifs' pour l'université, il serait de l'intérêt de l'entreprise de laisser la propriété des résultats à l'université (en échange par exemple d'une licence exclusive d'exploitation).

De même, si la compétence détenue par l'université est spécifique, de facto l'université est en situation de monopole. Dans ce cas, le pouvoir de négociation de l'université et l'intérêt de l'entreprise induisent là aussi une propriété laissée à l'université.

La gestion des droits de propriété est donc bien, dans ce cadre analytique, un outil de coordination et de régulation de la relation contractuelle. C'est d'autant plus important que les relations contractuelles (de la recherche collaborative à la prestation de service) sont vraisemblablement autant d'opportunités de transfert et de valorisation de la recherche académique.

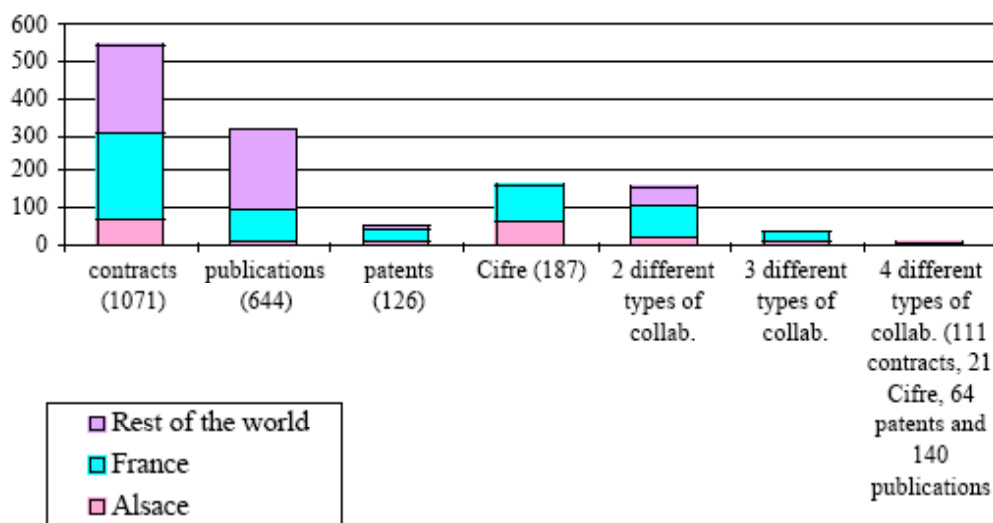
Nous pouvons aussi remarquer que la position de l'université, dans le modèle d'Aghion-Tirole, est d'autant plus forte que le projet est au cœur de ses préoccupations ('impacts significatifs') et/ou que ses compétences sont uniques. L'excellence scientifique est donc l'un des meilleurs moyens pour consolider une telle position de monopole de la part de la recherche académique.

2.9. Les contrats de recherche comme autre vecteur de relations avec l'industrie

L'attention porte le plus souvent sur la PI comme indicateur de valorisation, pour laquelle il existe des données qui sont, manifestement pour des raisons juridiques, standardisées. Il en va tout autrement pour les autres formes de valorisations et de transfert de technologie. Or, il est probable que les brevets ne sont que la partie émergée et visible (avec toutes les imperfections déjà indiquées) du phénomène de transfert de compétences et de technologies.

À titre d'indications, pour le cas de l'ULP (cf. encadré ci-dessous), il a été possible de retracer quelques-uns des canaux alternatifs de relations université-entreprises : les contrats avec une entreprise, les brevets en co-propriété ou détenus par les entreprises avec un inventeur au moins de l'ULP, les co-publications avec un industriel, les bourses de doctorat CIFRE, ...

Figure 13 : Porte feuille de relations industrielles : le cas du site de Strasbourg (Lévy, 2005)



La Figure 13 nous permet de remarquer, en termes de nombres de relations collaboratives avec des entreprises, que les contrats représentent la fréquence la plus élevée ; suivis par les publications, les brevets n'étant qu'en 3^e position. Ainsi par exemple les 1071 contrats répertoriés dans la base de données utilisée ont permis de nouer une collaboration avec près de 550 partenaires.... alors que les 126 brevets ne représentent 'qu'une trentaine' de partenariats. De plus, la répétition des collaborations sous plusieurs formes est particulièrement remarquable ; elle révèle un partenariat sur le long terme et multi-forme. Ainsi un petit groupe d'entreprises cumule les 4 types de relations retenues pour cette analyse, représentant à lui seul 111 contrats, 21 conventions CIFRE, 64 brevets et 140 publications. Nous observons dans ce cas un réel phénomène de co-production scientifique.

Malheureusement, cette étude est la seule à notre connaissance disponible actuellement. Nous ne devons pour le moment nous contenter de partir de l'hypothèse que les relations contractuelles constituent le moyen privilégié pour les collaborations entre la recherche et les entreprises. Il est regrettable que l'information les concernant soit rare, très souvent non-standardisée et trop souvent non fiable.

Parmi les sources disponibles, le rapport sur les activités de valorisation des universités françaises (BETA, 2006), déjà mentionné à plusieurs reprises, permet de considérer au moins l'activité contractuelle des universités françaises (il ne comprend pas les activités des organismes).

Nous y constatons que les contrats de recherche, toutes sources confondues (entreprises, ministères, UE, organismes de recherche, collectivités locales...), augmentent sur la période 2000-2004 en nombre et en valeur. Ils passent de près de 1600 en 2000 à 2300 en 2004, et d'une valeur de plus de 100 M€ en 2000 à environ 150 M€ en 2004. Au total, sur les 5 années, les 52 établissements qui ont répondu à ces questions ont signé plus de 10 000 contrats pour une valeur totale de plus de 640 M€. Ces contrats ont été essentiellement (plus de 50%) signés par les universités scientifiques.

Les contrats industriels représentent près de 30% de la valeur de ces contrats (Figure 14). Leur répartition, bien que relativement moins inégalitaire que celle des brevets, se caractérise

aussi par une forte asymétrie entre les établissements, avec une présence importante des universités scientifiques et des universités polyvalentes avec médecine (Figure 15).

Figure 14 : Répartition par type de partenaire des contrats de recherche en valeur (source : BETA, 2006)

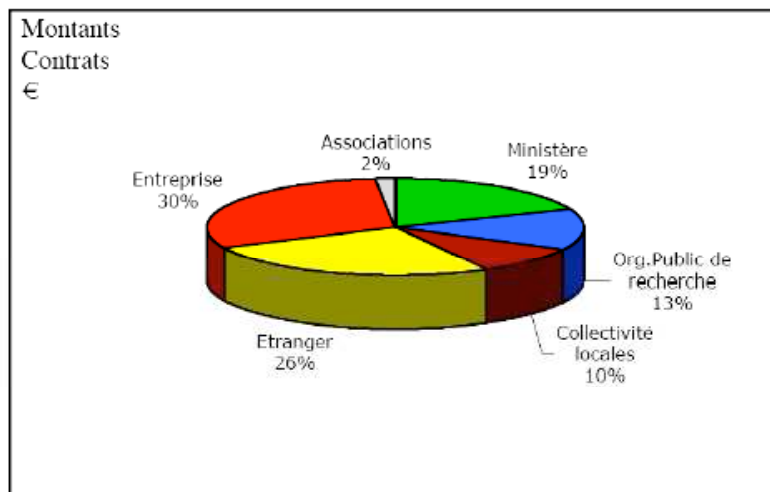
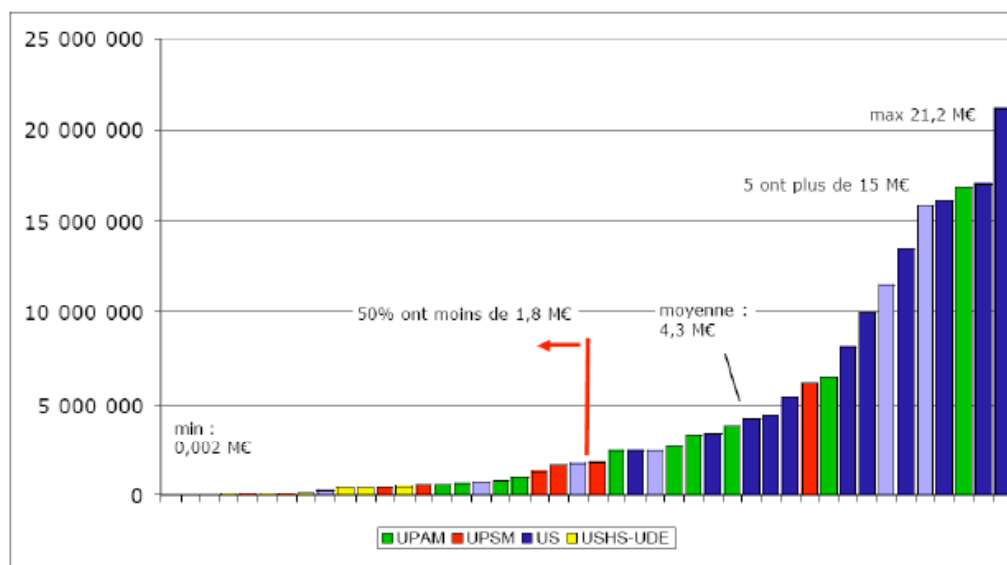


Figure 15 : Distribution par ordre croissant des contrats industriels (avec indication du type d'établissement, 44 réponses non nulles)



À titre indicatif, les contrats de recherche (secteur entreprise) du CNRS s'élèvent sur la période 2000-2004 à 142,8 M€ HT (soit 35,7 M€ par an), montant relativement stable hormis une chute des contrats en 2002. Ces chiffres, tirés des rapports annuels de l'établissement, doivent cependant être comparés à ceux de la présente étude avec beaucoup de précaution, leurs modes de calculs n'étant pas clairement identiques.

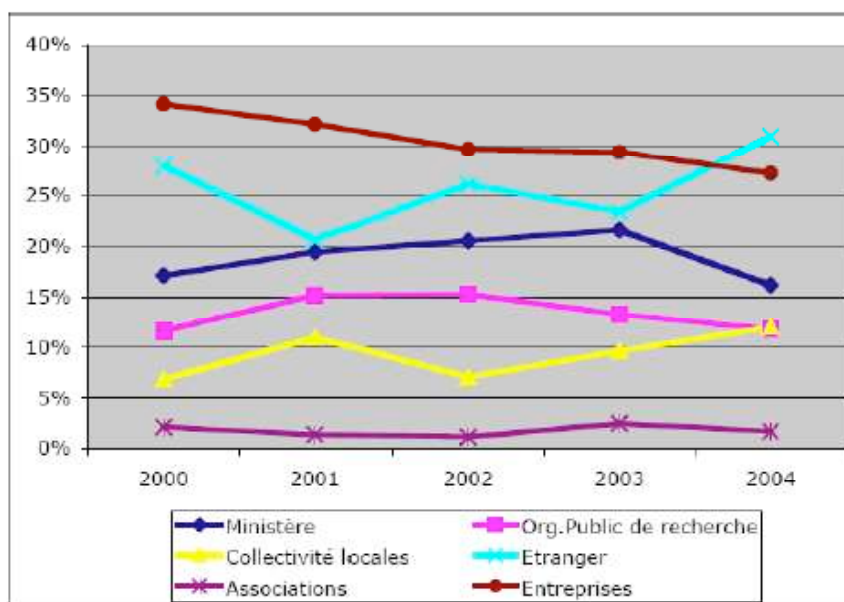
L'évolution temporelle des différents types de contrats fait apparaître deux phénomènes particulièrement significatifs pour notre propos (Figure 16).

En premier lieu, si le nombre de contrats avec les entreprises est en constante augmentation (+ 60% de 2000 à 2004), leur montant est assez stable entre 35 et 40 M€ par an. En montants financiers également, parmi les sources que l'on peut qualifier de

"publiques", celles émanant de l'étranger, c'est-à-dire a priori des fonds européens, et celles des collectivités locales sont assez irrégulières, mais en croissance sur la période ; en particulier les premières qui dépassent les contrats avec les entreprises en 2004. À noter aussi la chute assez nette des sources ministérielles cette dernière année.

Pour la distribution des contrats par catégories, nous constatons surtout que la part des contrats industriels dans le montant total des contrats est en diminution régulière sur la période, passant de 34% en 2000 à 27% en 2004. Il faut aussi remarquer les variations (d'ailleurs assez curieusement contracycliques) des parts respectives des financements étrangers et en provenance des collectivités locales. Nous avons constaté auparavant une augmentation tendancielle des ressources financières sur contrats. Il semble donc que les établissements arrivent à équilibrer d'une année sur l'autre leurs ressources contractuelles de manière à assurer une croissance du volume global de ces ressources dans le temps. Mais ces équilibrages semblent se faire "autour" des contrats avec les entreprises.

Figure 16: Evolution de la part des différentes sources contractuelles



Le constat général que nous pouvons faire à partir de l'ensemble des informations disponibles (et avec toutes les réserves déjà exprimées à propos des difficultés méthodologiques et l'incomplétude des informations disponibles) serait le suivant :

- depuis 2000 une diminution de la part en valeur des contrats industriels dans les ressources contractuelles des établissements universitaires
- une augmentation des dépôts de brevets durant la même période, avec une augmentation de la part des dépôts en co-propriété avec d'autres organismes publics de recherche.

Il est vraisemblable que la multiplication des financements sur appels d'offres et/ou sur projet a mis sous pression les laboratoires et les services des universités en charge des contrats. Ceci n'a pu avoir qu'un impact négatif sur la prospection et la négociation de contrats avec l'industrie. Sous réserve d'une vérification systématique, entre une réponse à un appel d'offres de l'ANR ou d'autres sources publiques et la recherche d'un partenariat industriel, l'inclination naturelle de l'enseignant-chercheur et du chercheur serait plutôt de préférer l'appel d'offres, surtout dans un premier temps, lorsque de nouvelles opportunités apparaissent sur le 'marché' des financements publics de la recherche.

Ces constats, sous réserve d'une analyse statistique plus précise, doivent aussi interroger les priorités d'une politique de la recherche et de la valorisation, et notamment sur les modes d'évaluation de ses performances.

2.10. En guise de conclusion : conception de la valorisation et choix des indicateurs de performance

En conclusion de la section 1, nous avons tiré des conclusions générales sur la place et l'importance de la recherche académique dans les processus d'innovation. Nous avons insisté à la fois sur une reconsidération du diagnostic et sur des recommandations génériques alternatives. En bref, une réorientation des politiques de la recherche vers une efficacité accrue du système de recherche 'open science', orienté vers la qualité académique ; et des mécanismes d'incitation des entreprises à réorienter les politiques d'investissement vers des investissements en R&D.

La seconde section de cette annexe s'est focalisée sur les mécanismes de valorisation de la recherche publique et notamment le rôle de la PI et des brevets mais aussi la place des relations contractuelles avec l'industrie.

En filigrane de notre développement se trouve de facto une conception de la valorisation des résultats de la recherche publique : soit il s'agit d'une valorisation au sens étroit, c'est-à-dire l'obtention d'une ressource financière supplémentaire issue d'une commercialisation de ces résultats ; soit il s'agit de rendre plus efficace la diffusion et l'exploitation (car source de croissance) de ces résultats par les entreprises. Dans un cas, le raisonnement se fait en termes de retour sur investissement ; dans l'autre, de diffusion socialement optimale de résultats financés par des fonds publics.

Si l'on considère comme symptomatiques les indicateurs de performance retenus par la LOLF (Loi organique sur la Loi de Finance) pour la dimension 'transfert de technologie', nous avons²⁵ :

- la part dans les brevets français et européen détenus par les universités
- la part des revenus issus de la PI dans les ressources de la recherche des universités
- la part des contrats de recherche dans ces mêmes ressources

Les indicateurs retenus sont importants non seulement comme révélateur de la conception de la valorisation, mais aussi comme mécanismes d'incitation en soi, au moins pour les établissements, voire pour les individus²⁶.

En effet, ces indicateurs soulèvent beaucoup de problèmes qui risquent d'avoir des conséquences significatives sur le système d'évaluation et sur la recherche considérée de manière globale. Destinés à un pilotage 'stratégique' du système de recherche, ces indicateurs vont évidemment avoir un impact sur le comportement de tous les acteurs, peu importe le niveau où ils se situent. Nous avons déjà pu observer l'impact d'une attention accrue portée à la PI dans les établissements publics sur le développement d'un régime quasi généralisé de co-propiété des brevets. Alors que cette évolution est vraisemblablement contre-productive pour le transfert effectif des résultats vers une application industrielle rapide.

²⁵ Nous n'évoquons pas ici le cas problématique du traitement des prestations de service, qui mériterait un développement en soi.

²⁶ Ce passage est issu de Bach, Carayol, Llerena, 2006 pour une large part.

Par ailleurs, ces indicateurs posent le problème crucial de leur couverture du phénomène. Il a été largement reconnu dans la littérature que les outputs inclus dans les indicateurs ne sont pas les seuls outputs des activités de recherche qui peuvent être liés aux relations entre la science et l'industrie, et ne sont pas les seuls liens entre les universités et l'industrie (Salter, Martin, 2001 ; Meyer-Krahmer, Schmoch, 1998 ; Cohen et al., 2002). Si nous excluons ici les liens via l'enseignement, il faut mentionner les relations informelles, les collaborations académiques / industriels dans des comités de standardisation ou des groupes professionnels, la participation à des workshops et des conférences, aux échanges au cours des périodes de formation professionnelle des étudiants, etc... Les indicateurs LOLF sont myopes sur ces aspects. Évidemment, les rendre opérationnels n'est pas facile, mais une partie des données est (ou devrait être) disponible (tel que les CORTECHS pour les étudiants en bac +2, la convention PRISME pour les étudiants en Master, et les CIFRE pour les doctorants, etc...)²⁷.

Nous ne reviendrons pas ici en détail sur notre analyse des régimes de propriété des brevets. Il est évident qu'il résulte des données maintenant connues que les brevets issus de la recherche publique sont beaucoup plus nombreux que ceux dont les établissements ont la propriété, voire dont ils ont même l'information. Il n'est pas évident qu'un renforcement du régime de propriété sur les résultats induise un effet bénéfique sur les transferts de compétence et/ou de technologie. Du moins les indicateurs de la LOLF sont muets sur cette dimension de la propriété, et ne permettront pas, par exemple, d'en suivre l'évolution (par ailleurs préoccupante comme nous avons argumenté plus haut).

Nous avons aussi insisté sur l'hétérogénéité du système de recherche en France, aussi bien par rapport aux moyens mis en œuvre qu'en termes de résultats (cf BETA, 2006). Les indicateurs sont, eux, homogènes et ne considèrent pour les activités de valorisation que des indicateurs au mieux pertinents que pour les universités scientifiques. De plus, ces indicateurs sont élaborés par entité juridique, c.à.d. par établissement ; or l'une des spécificités du système de recherche français est l'enchevêtrement croissant des structures et des établissements, des anciennes UMR aux plus récents PRES ou aux pôles de compétitivité et autres Réseaux. Cet enchevêtrement combiné à une mesure par établissement induit les effets que nous avons déjà observés pour les brevets.

Par ailleurs, il apparaît par la formulation de l'indicateur (en pourcentage des ressources de la recherche pour les revenus contractuels ou des licences ; des moyens de fonctionnement pour les prestations de service) que le raisonnement implicite est un raisonnement purement financier, en termes de compléments de ressources, voire pire encore d'évaluation de l'output par le marché 'de la connaissance', en termes de retour sur investissement. Cette conception ne garantit en rien une diffusion plus efficace des résultats dans l'industrie.

Deux exemples :

- comme nous l'avons montré dans le cas des brevets, ceux-ci ont un rôle de coordination voire, dans certains cas, de facilitateur de la création d'entreprises, qui échappera complètement aux indicateurs proposés (si ce n'est négativement, puisque souvent ces brevets ne rapportent que marginalement des revenus).
- pour le contrat de collaboration avec l'industrie, outil certainement le plus intéressant à la fois à court terme et à long terme si la collaboration s'inscrit dans un partenariat à somme positive, les indicateurs ne mesurent que leur 'poids' dans

²⁷ Pourquoi par ailleurs n'inclure que pour le programme des organismes de recherche, la création d'entreprises, mais ne pas le faire pour les universités ? Dans plusieurs pays, c'est la création d'entreprises par les étudiants qui est la cible principale pour la création de nouvelles activités.

les ressources de la recherche. Or entre une série de contrats à court terme et un contrat sur une longue période, la collaboration est qualitativement (notamment pour l'efficacité du transfert et la durabilité des effets) très différente.

Nous retrouvons là encore les conséquences de deux approches alternatives des relations entre science, technologie et industrie ;

- l'une, issue de l'économie de l'information, considérant que le processus d'innovation est un processus linéaire, dont les interfaces sont régulées par des marchés ou des pseudo-marchés, dont il s'agit de corriger les défaillances dues à la qualité de bien public des informations qui transitent entre chaque phase du processus. Dans ce cadre analytique, le brevet est un outil d'incitation et le contrat le prix d'une prestation intellectuelle ;
- l'autre, issue de l'économie de la connaissance, considérant que le processus d'innovation est un processus interactif, collectif et cumulatif, dont les interfaces doivent être organisées pour permettre la transmission et le développement de connaissances au moins partiellement tacites. Dans ce cadre, le brevet peut devenir outil de coordination dans les phases d'émergence de nouvelles connaissances, et le contrat une opportunité de relation stable pour un partenariat de long terme à somme positive.

Il est probable que seule une combinaison des deux approches permette la définition d'une politique pertinente de recherche et d'innovation. Une telle combinaison est d'autant plus aisée que les instruments de politique de recherche et d'innovation peuvent être utilisés pour l'une comme l'autre des approches. À titre d'exemple : si le constat est bien une insuffisance de dépenses en R&D de la part des entreprises et notamment un faible intérêt en particulier pour les dépenses de R&D collaboratives avec la recherche académique, un crédit d'impôt spécifique aux dépenses de cette nature, conditionnel à la durée de la collaboration peut constituer un outil adéquat, autre que la subvention, combinant l'initiative et la sélection par l'entreprise du laboratoire et du projet. Malheureusement, en l'état, les indicateurs de performance de la LOLF n'intègrent pas cette ambivalence de la mesure, permettant une analyse croisée des relations recherche académique – entreprise, analyse pourtant nécessaire pour le développer une approche stratégique des politiques de recherche et d'innovation.

Encadré : Le cas de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg

Le BETA a constitué, à des fins de recherche académique, une base de données des laboratoires et des personnels de recherche de l'Université Louis Pasteur de Strasbourg, incluant des données financières et comptables, des données individuelles sur les publications scientifiques, les brevets inventés par les chercheurs et les contrats notamment ceux avec des industriels. Ces données permettent de suivre, sur une période de plus de 10 ans (données de panel), les activités i) de publication, ii) d'invention de brevets et iii) de contractualisation avec les entreprises (au niveau des chercheurs comme des laboratoires). Une série de travaux de recherche ont été réalisés et publiés. Une première série d'études porte sur l'étude des laboratoires de recherche : Carayol, Matt (2004), Azagra-Caro et al. (2006), Boumahdi, Carayol, Llerena (2005 ; 2006), Lévy, Muller (2006). Une deuxième série d'études s'est centrée sur le niveau du chercheur individuel : Carayol, Matt (2005) ; Carayol (2006, 2005) ; Carayol, Thuc (2005) ; Carayol, Matt, (2006), Carayol, Thuc (2005).

Bibliographie

- Aghion P., Dewatripont M., Stein J. (2006) : 'Academic freedom, Private-sector focus and the process of innovation', WP, August 2006
- Aghion P., Tirole J. (1994) : 'The management of innovation', *Quarterly Journal of Economics*, vol. 109, pp.1185-1209.
- Agrawal A., Henderson R. (2002) : "Putting patents into context: exploring knowledge transfer from MIT", *Management Science*, 48 (1):44-60
- Andersen B. (2003) : "The Rationales for Intellectual Property Rights: The Twenty-First Century Controversies", *Druid Summer Conference 2003*, Copenhagen, June 12-14.
- Arrow K.J. (1962) : "Economics of Welfare and the Allocation of Resources for Invention." In *The Rate and Direction of Inventive Activity*, edited by R. Nelson, 609-25. Princeton, N.J.: Princeton University Press.
- Arundel A., Bordoy C. (2006a): "Final Report: The 2006 ASTP survey", ASTP-MERIT; june.
- Arundel A., Bordoy C. (2006b): "Developing internationally comparable indicators for the commercialisation of public-funded research", mimeo, UNU-MERIT
- AUTM (2002) : Licensing survey : FY 2000, The Association of University Technology Managers
- AUTM (2004) : Licensing survey : FY 2004, Survey summary, AUTM
- Azagra-Caro J., Carayol N., Llerena P. (2006) : "Patent Production at a European Research University: Exploratory Evidence at the Laboratory Level", *The Journal of Technology Transfer*, Volume 31, Issue 2, March 2006, Pages 257 – 268
- Bach L., Carayol N., Llerena P. (2006) : "Current reforms in the french Research Organisation and evaluation systems : the growing role of indicators and measurements of PRO's TT activities", contribution à la Conférence "New Frontiers in Evaluation", Vienna 2006, April 24th - 25th
- Balconi, M., Breschi, F, Lissoni F. (2004) : "Networks of inventors and the role of academia: an exploration of Italian patent data", *Research Policy*, Volume 33, Issue 1, , pp. 127-145.
- BETA (2006) : "La valorisation de la recherche universitaire française : enquête 2005", rapport rédigé par le BETA, juin 2006
- Breschi S., Lissoni F. (2001) : "Knowledge Spillovers and Local Innovation Systems: A Critical Survey.", *Industrial and Corporate Change*, 10(4), pp. 975-1005.
- Breschi S., Lissoni F., Montobbio F. (2005) : "Open Science and University Patenting: A Bibliometric Approach", in Van Pottelsberghe de la Potterie B., De Meyer A. (eds.), *Economic and Management Perspectives on Intellectual Property Rights*, Palgrave McMillan
- Breschi S., Lissoni F., Montobbio F. (2005) : "From publishing to patenting: do productive scientists turn into academic inventors?", *Revue d'Economie Industrielle*; Forthcoming
- Breschi S., Lissoni F., Montobbio F. (2006): "Co-inventorship and co-authorship in academic science: quantitative analysis of patent-publication", *2nd Annual Workshop on the Law and Economics of Intellectual Property and Information Technology*, 27-28 July 2006, The University of Manchester, UK.
- Boumahdi R., Carayol N. (2005) : "Public and Private funding of academic laboratories : crowding out evidence from a large european research university", miméo, juin 2005
- Boumahdi R., Carayol N., Llerena P. (2006) : "The private contractual funding of academic laboratories : A panel data analysis", à paraître *Applied Economic Letters*
- Buisson L. (2005) : "Madison–Strasbourg, une analyse comparative de l'enseignement supérieur et de la recherche en France et aux États–Unis à travers l'exemple de deux campus ", *Document de Travail du BETA n°2005–08*, mai.
- Bureth A., Levy R., Pénin J., Wolff S. (à paraître) : " Le rôle du brevet dans les biotechnologies : le cas de la BioValley du Rhin Supérieur", *Éducation et Formation*.
- Bureth A., Penin J. (2006) : "Patents, modular innovation processes and distributed entrepreneurship : the case of genetically engineered vaccines", *DIME conference*, London, Sept. 14-15th.
- Burn, B.B, Altbach P.G., Kerr C., Perkins J.A. (1971) : "Higher Education in Nine Countries", New York: McGraw-Hill.
- Bush, V. (1945) : "Science: The Endless Frontier." , Washington D.C.: Government Printing Office.

- Callon M. (1999) : “Le réseau comme forme émergente et comme modalité de coordination : le cas des interactions stratégiques entre firmes industrielles et laboratoires académiques“, dans Callon et al., Réseau et Coordination, Paris, Economica.
- Carayol, N. (2005) : “Academic incentives and research organization for patenting at a large French university“, à paraître dans Economics of Innovation and New Technologies.
- Carayol, N., Matt, M. (2004) : “Does research organization influence academic production?: Laboratory level evidence from a large European university“, Research Policy, Volume 33, Issue 8, , October 2004, pp. 1081-1102.
- Carayol N., Matt M. (2006) : “Individual and collective determinants of academic scientists' productivity“, Information Economics and Policy, 18, pp.55–72.
- Cesaroni F., Piccaluga A. (2005): “Universities and Intellectual Property Rights in Southern European Countries“, Technology Analysis & Strategic Management, 17(4), pp. 1-22.
- Cohen, W., Levinthal, D. (1989) : “Innovation and learning: the two faces of R&D“, Economic Journal , 99, pp. 569-96
- Cohen, W.M., Nelson R.R., Walsh J.P. (2002) : ”Links and Impacts: The Influence of Public Research on Industrial R&D.”, Management Science, 48(1), pp. 1-23.
- Cohendet P., Farcot M., Pénin J. (2006) : “Entre incitation et coordination : repenser le rôle économique du brevet d’invention dans une économie fondée sur la connaissance”, Management International, Numéro spécial, Vol.10, en hommage à Fernand Amesse, pp. 65–84.
- Cohendet P., Foray D., Guellec D., Mairesse J. (1999) : “La gestion publique des externalités positives de recherche“, dans Mairesse et al., Innovations et Performances : Approches Interdisciplinaires, Paris: ed. EHESS, pp. 367-383.
- Cohendet P., Meyer-Krahmer F. (2001) : ‘The theoretical and policy implications of knowledge codification’, Research Policy, vol. 30, pp. 1563-1591
- Colyvas, J., Crow M., Gelijns A., Mazzoleni R., Nelson R.R., Rosenberg N., Sampat B.N. (2002) : “How university inventions get into practice ?“, Management Science, 48, (1), pp. 61-72
- Crespi G. A., Geuna A., Verspagen B. (2006) : “University IPRs and knowledge transfer. Is the IPR ownership model more efficient ?“, DRUID Conference, Copenhagen, June 18-20.
- Dasgupta, P., David P.A. (1994) : ”Toward a new economics of science.” Research Policy , 23, pp. 487-521.
- David, P.A. (1993) : ”Knowledge property and the system dynamics of technological change.” In Proceeding of the World Bank Conference on Development Economics, edited by L. Summers and S. Shah. pp. 215-248.
- David, P.A. (1997) : ”From market magic to calypso science policy. A review of Terence Kealey’s The Economic Laws of Scientific Research.” Research Policy, 26, pp. 229-255.
- David, P.A. (2004) : ”Understanding the emergence of open science institutions: functionalist economics in historical context.” Industrial and Corporate Change, 13(3), pp. 571-589.
- Debackere, K. et Veugelers, R. (2005) : “The role of academic technology transfer organizations in improving industry science links“, Research Policy, Volume 34, Issue 3
- Dernis, H., Guellec D., van Pottelsberghe B. (2001) : “Using Patent Counts for Cross-country Comparisons of Technology Output“, STI Review No. 27, OECD, Paris.
- Diamond, A.M. (1996) : “The Economics of Science“. Knowledge and Policy, 9, pp. 6-49.
- Dosi, G. (1982) : ”Technological Paradigms and Technological Trajectories: A Suggested Interpretation.” Research Policy, 11, pp. 147-62.
- Dosi, G. (1988) : ”Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation.” Journal of Economic Literature, 26, pp. 1120-71.
- Dosi, G., Llerena P., Sylos Labini M. (2005). ”Science-Technology-Industry Links and the ”European Paradox“: Some Notes on the Dynamics of Scientific and Technological Research in Europe.” LEM Working Paper, forthcoming in Research Policy.
- European Commission (1995) : Green Paper on Innovation.
- European Commission (2003) : Third European Report on Science & Technology Indicators. Directorate-General for Research,
- European Commission (2004) : ”Europe and Basic Research.” Communication from the Commission, November.

- Etzkowitz, H., Leytesdorff L. (1997) : "Universities in the Global Economy: A Triple Helix of academic-industry-government relation". London, Croom Helm.
- Florida, R. (1999) : "The Role of the University: Leveraging Talent, Not Technology." Issue in Science and Technology. Summer, pp. 67-63.
- Freeman, C. (1982) : "The Economics of Industrial Innovation". London, Francis Pinter.
- Freeman, C., Soete L. (1997) : "The Economics of Industrial Innovation". Third Edition, Cambridge, MIT Press.
- Garfield, E. (1996) : "How can impact factors be improved?" British Medical Journal, 313, pp. 411-13.
- Geuna A., Nesta L. (2006) : "University patenting and its effects on academic research: The emerging European evidence", Research Policy, Volume 35, Issue 6
- Geuna, A., Salter A., Steinmuller W.E. (2003) : "Science and Innovation: Re-thinking the Rationale for Funding and Governance", Cheltenham, Edward Elgar.
- Guri P., Mariani M. (2005) : "Everything you always wanted to know about inventors (but never asked) : evidence from the PatVal-EU survey", LEM Working Paper, 2005-20, September.
- Henderson, R., Jaffe A.B., Trajtenberg M. (1998) : "Universities as a Source of Commercial Technology: a Detailed Analysis of University Patenting, 1965-1988.", Review of Economics and Statistics, 80(1), pp. 119-127.
- Jaffe, A. (1989) : "Real Effects of Academic Research", American Economic Review, Volume 79, Issue 5, pp. 957-970
- Jaffe, A. (2000) : "The U.S. patent system in transition: policy innovation and the innovation process", Research Policy, Vol. 29, Issues 4-5, Pages 531-557.
- Jaffe, A.B., Trajtenberg M., Henderson R. (1993) : "Geographical Location of Knowledge Spillovers as Evidenced by Patent Citations." Quarterly Journal of Economics, 108(3), pp. 577-598.
- Jensen, R., Thursby M. (2001) : "Proofs and Prototypes for Sale: The Licensing of University Inventions," American Economic Review, vol. 91(1), pages 240-259
- Jensen, R., Thursby, G., Thursby M. (2003) : "The Disclosure and Licensing of University Inventions", NBER Working Papers 9734
- Jong S. (2006) : "Traditional university organizations and the emergence of new technological fields; Cambridge University and the rise of biotechnology ", Conference Extra-DIME, Lausanne, 29-30 septembre 2006.
- Heller, M., Eisenberg R. (1998). "Can Patents Deter Innovation? The Anti-commons in Biomedical Research." Science 280, pp. 698-701.
- Hicks, D., Breitzman Sr A., Hamilton K., Narin F. (2000) : "Research Excellence and Patented Innovation." Science and Public Policy 27, pp. 310-320.
- King, D.A. (2004). "The Scientific Impact of Nations." Nature, 430, pp. 311-316.
- Klevorick, A.K., Levin R.C., Nelson R.R., Winter S.G. (1995) : "On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities." Research Policy, 24(2), pp. 185-205.
- Kline, S.J., Rosenberg N. (1986) "An Overview of Innovation." In : The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth, Washington DC, National Academy Press.
- Kneller, R. (2003) : "University-industry cooperation and technology transfer in Japan compared with the US: another reason for Japan's economic malaise?" University of Pennsylvania Journal of International Economic Law Vol. 24(2) pp. 329-449
- Lévy, R. (2005) : "La place de la recherche universitaire dans les systèmes d'innovation: une approche territorialisée", Thèse de Doctorat, Université Louis Pasteur.
- Lévy, R. Müller P. (2006), " Do academic laboratories correspond to scientific communities ? Evidence from a large European university", Document de Travail du BETA n°2006-15, mai
- Lissoni F. (2006): "" Academic inventors in Europe: first evidence from the KEINS database", ECIS seminar, Eindhoven, October 25
- Llerena, P. (2004) : "Recherche et innovation une comparaison internationale" Cahiers français, numéro 323.
- Llerena P., Olivier-Utard F. (2004) : "Patenting at the University of Strasbourg: an historical perspective", 4th EPIP Conference, Paris Dauphine, 1-2nd October, 2004
- Malerba, F. (2004) : "Sectoral Systems of Innovation". Cambridge, Cambridge University Press.

- Mansfield, E. (1991) : "Academic research and industrial innovations", *Research Policy* 26 pp. 773-776.
- Mansfield, E. (1995) : "Academic Research Underlying Industrial Innovations: Sources, Characteristics, and Financing." *The Review of Economics and Statistics*, 77(1), pp. 55-65.
- Mansfield, E. (1997) : "Links between academic research and industrial innovations." In: P. David and E. Steinmueller, Editors, *A Production Tension: University-Industry Collaboration in the Era of Knowledge-Based Economic Development*, Stanford University Press, Palo Alto (1997).
- Mansfield, E., Lee J.Y. (1996) : "The modern university: contributor to industrial innovation and recipient of industrial R&D support", *Research Policy* 25, pp. 1047-1058.
- May, R.M. (2004) : "Raising Europe's Game." *Nature*, 430, 831-832.
- Mazzoleni, R. (2006) : "The Effects of University Patenting and Licensing on Downstream R&D Investment and Social Welfare", *The Journal of Technology Transfer*, Volume 31, Issue 4, Jul 2006, pp. 431 - 441
- Merton, R.K. (1973) : "The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations", Chicago, University of Chicago Press.
- Meyer M., Siniläinen T., Utecht J.T., Persson O., Hong J. (2003): "Tracing Knowledge Flows in the Finnish Innovation System – A Study of US Patents Granted to Finnish University Researchers", *Technology Review* 144/2003.
- Meyer-Krahmer, F., Schmoch U. (1998) : "Science-based technologies: university-industry interactions in four fields", *Research Policy*, Volume 27, Issue 8, pp. 835-851.
- Mowery, D.C., Nelson R.R. (1999) : "Sources of Industrial Leadership", Cambridge, Cambridge University Press.
- Mowery, D., Nelson, R., Sampat, B. Ziedonis, A. (2001) : "The growth of patenting and licensing by U.S. universities: an assessment of the effects of the Bayh-Dole act of 1980", *Research Policy*, Volume 30, Issue 1, , pp. 99-119.
- Mowery, D.C., Sampat B.N. (2005) : "Universities in National Innovation Systems." In *The Oxford Handbook of Innovation* edited by J. Fagerberg, D.C., Mowery, and R.R. Nelson. Oxford, Oxford University Press. pp. 209-239.
- Mowery, D.C., Rosenberg N. (1993) : "The U.S. National Innovation System." in Nelson (1993).
- Mowery, D. C., Ziedonis, A. A. (2002) : "Academic Patent Quality Before and After the Bayh-Dole Act in the United States". *Research Policy*, 31, pp. 399-418.
- Narin, F., Hamilton K., Olivastro D. (1997). "The Increasing Linkage between U.S. Technology and Public Science." *Research Policy* 26 pp. 317-330.
- National Science Board (2004) : "Science and Engineering indicators". National Science Foundation
- Nelson, R.R. (1959) : "The Simple Economics of Basic Scientific Research." *Journal of Political Economy* 67(2), pp. 297-306.
- Nelson, R.R. (1993) : *National Systems of Innovation: A Comparative Analysis*. New York, Oxford University Press.
- Nelson, R (2001) : "Observations on the Post-Bayh-Dole Rise of Patenting at American Universities", *The Journal of Technology Transfer*, Volume 26, Issue 1 - 2, pp. 13 - 19
- Nelson, R.R. (2003) : "On the uneven evolution of human know-how." *Research Policy*, 32(6), pp. 909-922.
- Nelson, R.R. (2004a) : "The Market Economy, and the Scientific Commons." *Research Policy*, 33(3), pp. 455-471.
- Nelson, R.R. (2004b) : "Perspectives on Technological Evolution." Forthcoming in *Principles of Evolutionary Economics*, edited by K. Dopfer. Cambridge, Cambridge, University Press.
- Nelson, R.R., Winter S.G. (1982) : "An Evolutionary theory of Economic Change". Cambridge, the Belknap Press of Harvard University Press.
- OECD (2002) : "Science, Technology and Industry Outlook", OECD, Paris.
- OECD (2003) : "OECD Science, Technology and Industry Scoreboard" Organization for Economic Cooperation and Development, Paris.
- OECD (2004a): 'Main Science and Technology Indicators', volume 2004/2, OCDE, Paris
- OECD (2004b) : "OECD Information Technology Outlook". Organization for Economic Cooperation and Development, Paris.

- Pavitt, K. (1987) : "The Objectives of Technology Policy." *Science and Public Policy*, 14, 182-188. Reprinted in Pavitt (1999) as "The nature of Technology." 3-14.
- Pavitt, K. (1999) : "Technology, Management and Systems of Innovation". Northampton, Elgar.
- Pavitt, K. (2001) : "Public Policies to Support Basic Research: What Can the Rest of the World Learn from US Theory and Practice? (And What they Should not Learn)." *Industrial and Corporate Change*, 10(3), 761-779.
- Pavitt, K. (2003) : "Commentaries." in Geuna et al. (2003).
- Pénin J. (2005) : "Patents versus ex-post rewards: A new look", *Research Policy*, Vol.34, n°5, pp.641-656.
- Pénin J. (à paraître) : "Open knowledge disclosure : An overview of the empirical evidences and the economic motivations", *Journal of Economic Survey*.
- Pénin J. (2005) : "Open knowledge disclosure, incomplete information and collective innovations", document de travail BETA 2005-10.
- Polanyi, M. (1962) : "The Republic of Science." *Minerva*, 1, 54-74.
- Poyago-Theotoky, Beath J., Siegel D.S. (2002) : "Universities and fundamental research: reflections on the growth of university-industry partnerships", *Oxford Review of Economic Policy* 18 (1), pp. 10-21
- Rosenberg, N. (1976) : "Perspectives on Technology". Cambridge, Cambridge University Press.
- Rosenberg, N. (1982) : "Inside the Black Box: Technology and Economics", Cambridge, Cambridge University Press.
- Rosenberg, N., Nelson R.R. (1994) : "American Universities and technical advance in industry", *Research Policy* 23 ,pp. 323-348.
- Salter A.J., Martin B.R. (2001), "The economic benefits of publicly funded basic research; a critical review", *Research Policy* 30, 509-532.
- Sampat B.N., Mowery D.C., Ziedonis A.A. (2004) : "Changes in university patent quality after the Bayh-Dole act : a re-examination", *International Journal of Industrial Organization*, 21 :1371-1390
- Sapsalis E., B. van Pottelsberghe de la Lotterie (2003): "Insight into the patenting performance of Belgian universities", *Brussels Economic Review - Cahiers Economiques de Bruxelles*, 46 (3).
- Saxenian, A. (1988) : "The Cheshire Cat's Grin: Innovation and Regional Development in England." *Technology Review* 91, 67-75.
- Scherer, F., Harhoff, D (2000) : "Technology policy for a world of skew-distributed outcomes", *Research Policy*, Volume 29, Issues 4-5, , April 2000, Pages 559-566.
- Schmoch G. (2000) : " Wissens- und Technologietransfer aus öffentlichen Einrichtungen im Spiegel von Patent- und Publikationsindikatoren". In: U. Schmoch, G. Licht and M. Reinhard, Editors, *Wissens- und Technologietransfer in Deutschland*, Fraunhofer IRB Verlag, pp. 17-37.
- Stephan, P. (1996) : "The Economics of Science", *Journal of Economics Literature*, 34, 1199-1235
- Trune, D., Goslin, L. (1998) : "University Technology Transfer Programs: A Profit/Loss Analysis", *Technological Forecasting & Social Change*, 57(3), 197-204.
- Verspagen B. (2006): "University research, IPR and European Innovation systems", WP on IPR n°2, DIME NoE, Feb., <http://www.dime-eu.org/node/133>
- Wallmark, T. (1998) : "Inventions and patents at universities: the case of Chalmers University of Technology", *Technovation*, Volume 17, Issue 3, , Pages 127-139.
- Winter, S.G. (1982) : "An essay on the theory of production." in *Economics and the World Around It* edited by S.H. Hymans. Ann Arbor, University of Michigan Press.
- Winter, S.G. (1987) : "Knowledge and Competences as Strategic Assets." In *The Competitive Challenge* edited by D. Teece. Cambridge Mass, Ballinger.
- Winter S. G. (1993) : "Patents and Welfare in an Evolutionary Model", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 2, p. 211-231.
- Young, A. (2001) : "Improving Measures of Government Support to Industrial Technology." *Science Technology Industry Review*, 27, 147-183.

ANNEXE V

LES STRUCTURES DE VALORISATION

DES ETABLISSEMENTS PUBLICS

A CARACTERE SCIENTIFIQUE, CULTUREL ET PROFESSIONNEL

ET DES ÉCOLES D'INGÉNIEURS

SOMMAIRE

I. LES STRUCTURES DE VALORISATION DEMEURENT MARQUEES PAR UNE GRANDE HETEROGENEITE, ENTRE SERVICE INTERNE, SAIC, FILIALE OU RECOURS A DES ASSOCIATIONS.....	1
A. LES SERVICES INTERNES RESTENT MAJORITAIRES MALGRE LA CONSTITUTION PROGRESSIVE DE SAIC DEPUIS 2002.....	1
B. LES DIFFERENTS CHOIX DE STRUCTURATION	4
1. <i>La filiale : une solution qui peine à s'affirmer</i>	4
2. <i>Le développement des SAIC se poursuit avec mesure depuis 2002</i>	5
3. <i>Le service interne demeure la forme encore privilégiée de structuration de la valorisation de la recherche</i>	6
4. <i>Les associations vont trouver une nouvelle légitimité dans la nouvelle loi d'orientation de la recherche</i>	7
C. UN CERTAIN NOMBRE D'AVANCEES ONT PU ETRE REALISEES GRACE A LA MISE EN PLACE DES SAIC.....	7
1. <i>Une plus grande souplesse de gestion a pu commencer à être dégagée et la sécurité des opérations est améliorée</i>	7
2. <i>...mais elle a trouvé ses limites, liées au cadre public de la gestion et à la complexité de la démarche</i>	8
D. LA QUESTION SENSIBLE DU CALCUL DES COUTS ET DE LA REPONSE AUX OBLIGATIONS FISCALES.....	8
1. <i>Encore trop d'établissements sont incapables de répondre de manière fiable à leurs obligations fiscales</i>	8
2. <i>Les récentes mesures d'exonération apportées par la « loi de programme pour la recherche » du 18 avril 2006 apportent des simplifications utiles mais limitées</i>	10
II. EPARPILLEMENT DES STRUCTURES, SYSTEME DES CO-TUTELLES ET INSUFFISANCE DE PROFESSIONNALISATION PENALISENT L'ACTIVITE DE VALORISATION.....	11
A. LA SYNTHESE GLOBALE DES REPONSES AU QUESTIONNAIRE CONFIRME LA FORTE CONCENTRATION DES ACTIVITES SUR QUELQUES ETABLISSEMENTS A DOMINANTE SCIENTIFIQUE ET/OU TECHNOLOGIQUE.....	11
B. LA DISPERSION DES MOYENS ET DES COMPETENCES.....	13
C. UNE DIFFICULTE SUPPLEMENTAIRE RESIDE DANS LA MULTIPLICITE DES TUTELLES	13
D. LA COMPETENCE DES GESTIONNAIRES NE PEUT ETRE OPTIMALE DANS CE CONTEXTE DE GESTION MORCELEE DE LA VALORISATION	14
1. <i>Un nombre globalement significatif de personnels fractionné en petites unités</i>	14
2. <i>... que la plupart des structures de valorisation cantonnent dans la gestion et le suivi des contrats</i>	15
E. LES RECRUTEMENTS DE PERSONNELS QUALIFIES, MEME DANS LES SAIC, SONT PEU NOMBREUX.	16
F. LA PRISE DE CONSCIENCE D'UNE NECESSAIRE MUTUALISATION DES COMPETENCES	16

Afin de dresser un panorama général représentatif de l'activité de valorisation de la recherche publique, la mission a adressé à tous les EPSCP et aux autres établissements d'enseignement supérieur et de recherche, un questionnaire destiné à recueillir les éléments quantitatifs et qualitatifs nécessaires. La liste des 73 établissements ayant répondu figure à la fin de la présente annexe.

Cette enquête visait à compléter et situer dans une vision d'ensemble les éléments recueillis lors des visites effectuées par la mission sur un échantillon de dix sites français les plus représentatifs de la recherche publique et universitaire, au cours de laquelle ont été rencontrés l'ensemble des acteurs locaux de la valorisation¹. Chacune de ces visites fait l'objet d'une note spécifique également annexée au rapport.

Les visites sur dix sites français² représentatifs de la recherche universitaire ont par ailleurs permis de préciser et d'approfondir l'approche déclarative du questionnaire, par la rencontre de l'ensemble des acteurs locaux de la valorisation : présidents d'université, vice-présidents « recherche » ou « valorisation », responsable du service de valorisation ou directeur du SAIC ou de la filiale. Ont également été rencontrés les partenaires locaux des établissements : DRRT, délégué régional du CNRS, de l'INSERM, responsables d'incubateurs, représentants des collectivités territoriales, industriels.

Toutefois, des incertitudes demeurent sur la fiabilité de certaines réponses, en raison notamment de l'extrême diversité des modes de gestion et de la manière dont sont collectées, consolidées et restituées les données. Pour autant, ce panorama peut constituer une bonne vision globale des structures de la valorisation dans les établissements d'enseignement supérieur et de recherche.

I. LES STRUCTURES DE VALORISATION DEMEURENT MARQUEES PAR UNE GRANDE HETEROGENEITE, ENTRE SERVICE INTERNE, SAIC, FILIALE OU RECOURS A DES ASSOCIATIONS

A. Les services internes restent majoritaires malgré la constitution progressive de SAIC depuis 2002

A la date du présent rapport, la Direction générale de l'enseignement supérieur recense :

- 26 services d'activités industrielles et commerciales (SAIC) créés³ et 10 en projet
- 12 filiales « généralistes », dont la mission essentielle est de gérer les contrats de recherche des EPSCP et écoles d'ingénieurs.

Les autres types de structures (services internes et associations) ne font pas l'objet d'un recensement exhaustif.

¹ Ont ainsi été rencontrés sur chaque site visité : présidents d'université, vice-présidents chargés de la recherche et/ou de la valorisation, responsables du service valorisation ou directeur du SAIC ou de la filiale. De nombreux partenaires extérieurs étaient également rencontrés : DRRT, délégués régionaux du CNRS et de l'INSERM, responsables d'incubateurs, représentants des collectivités territoriales, industriels partenaires de la recherche publique.

² Paris, Paris Sud, Lille, Grenoble, Lyon, Toulouse, Strasbourg, Bordeaux, Rennes.

³ La liste fournie par la DGES ne comprend pas les SAIC de Nancy 1 (créé le 10/03/2003), Nice (créé en 2005) et Le Havre (créé le 03/11/2005).

L'enquête réalisée par la mission comme celle qui a été réalisée par le BETA⁴ en mars 2006 sur les structures et moyens de la valorisation, mettent en évidence l'hétérogénéité des choix de structuration de l'activité de valorisation, toujours vraie malgré les préconisations de la loi du 12 juillet 1999 sur l'innovation⁵ qui ouvrait aux établissements publics de recherche une nouvelle possibilité, celle de mettre en place des services d'activités industrielles et commerciales (SAIC) pour gérer leurs activités liées à la valorisation de la recherche et leurs prestations de service.

L'enquête réalisée par le BETA montre que sur les 60 établissements ayant répondu, 26 disposaient avant 1999 d'une cellule ou d'un service de valorisation. Quelques universités scientifiques avaient déjà constitué une filiale, autorisée par la loi de 1984 sur l'enseignement supérieur. Le modèle qui prédomine jusqu'en 1999 est cependant celui du service interne et de l'association.

A cette date, la loi sur l'innovation permet la mise en place de SAIC, en partie pour régler les difficultés liées aux gestions associatives mal maîtrisées et en partie pour répondre aux difficultés de gestion rencontrées par les établissements, autorisant en particulier une plus grande souplesse dans l'embauche de personnels contractuels.

Trente-quatre structures supplémentaires ont été mises en place depuis cette date, dont 26 SAIC. Leur création est parfois très récente : quatre SAIC ont été mis en place en 2005⁶ et deux sont en cours de constitution cette année⁷.

Une enquête similaire à celle-ci, effectuée en 2004 par l'IGAENR auprès des EPSCP, faisait déjà apparaître la création de 22 SAIC et 10 filiales, les autres établissements disposant d'un service interne de gestion des contrats. Un petit nombre n'avait encore aucun dispositif centralisé, mais 19 étaient alors engagés dans une réflexion, pour certains très avancée, menant à la constitution d'un SAIC.

Les réponses au questionnaire communiqué cette année par la mission font apparaître la situation suivante :

SAIC SEUL	22
SAIC + FILIALE	1
FILIALE + SERVICE INTERNE	8
SERVICE INTERNE	35
SERVICE INTERNE + ASSOCIATION	1
PAS DE STRUCTURE	6

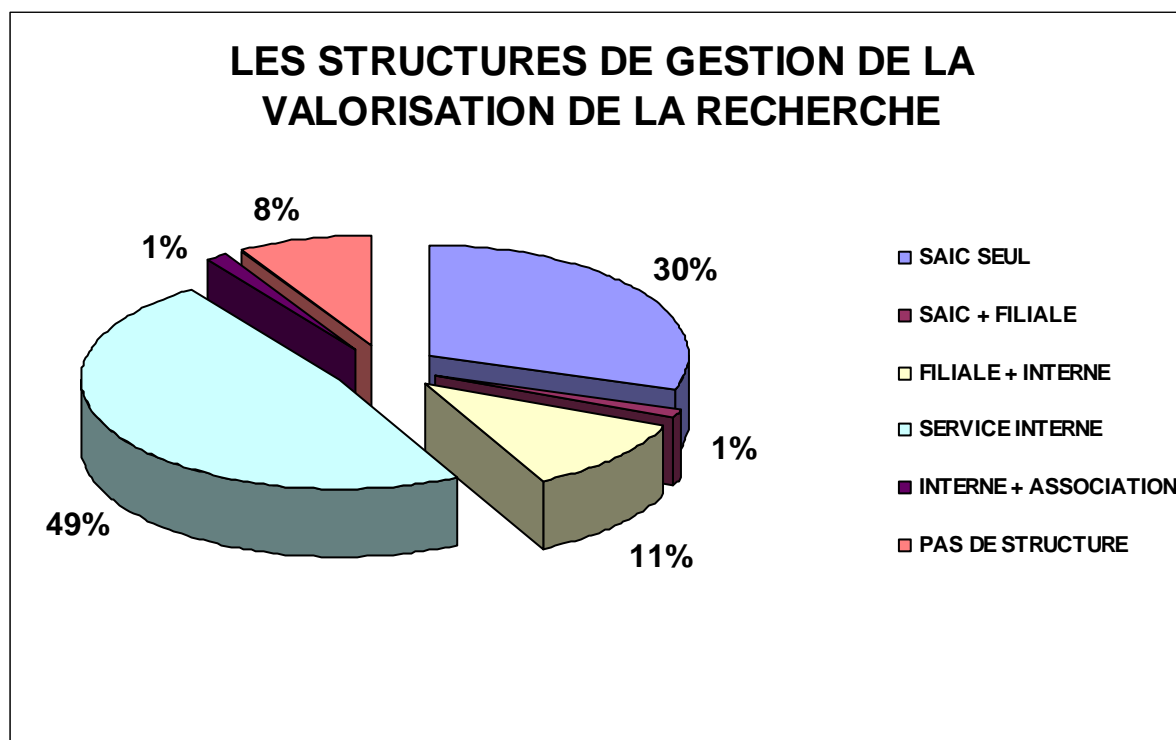
⁴ Bureau d'Economie Théorique et Appliquée de l'université de Strasbourg 1 (BETA). L'échantillon du BETA était à peu près similaire à celui de la mission : 74 établissements, dont les 10 plus grands établissements, représentant environ 72% du total des contrats de recherche gérés par des établissements publics et regroupant 78% des chercheurs publics.

⁵ Loi 99-587 du 12 juillet 1999, article 1.

⁶ Nice, Marne la Vallée, Le Havre et Angers.

⁷ UTBM et Reims.

Ainsi, malgré le développement significatif des SAIC, le service interne reste la structure de gestion la plus répandue :



On peut penser qu'en ajoutant les réponses des 30 établissements qui n'ont pas répondu à l'enquête, les pourcentages s'infléchiraient encore en faveur de la structuration en service interne.

Ce constat montre que la mise en place des nouveaux outils (SAIC et filiale) dont disposent les établissements, bien que permettant en principe une gestion plus professionnelle et plus performante de leur valorisation, reste lente et progressive. Cette relative prudence des établissements provient souvent de leurs réticences envers une démarche complexe susceptible de provoquer des perturbations fortes dans leur fonctionnement. De plus, l'intérêt de cette démarche de reprise en mains et de professionnalisation de la gestion de la valorisation, résulte pour beaucoup d'une prise de conscience récente, dont les facteurs explicatifs sont multiples : indifférence des conseils, réticences vis à vis des relations avec le monde économique, respect de l'indépendance des chercheurs, absence de volonté politique forte.

Par contre, les universités et établissements à dominante scientifique, pour qui cette nécessité leur étant apparue depuis plus longtemps, ont mené cette réflexion et mis en place des structures de pilotage et de gestion centralisée de la valorisation bien avant la loi de 1999 :

- des services internes de valorisation y ont été créés dès avant 1985, souvent en complément d'associations de gestion préexistantes
- les SAIC et filiales y sont implantés en plus grand nombre
- on y trouve le plus grand nombre de personnels contractuels spécialisés, en particulier des juristes spécialisés et des chargés d'affaires.

Les structures adoptées par les 10 premiers établissements⁸, en montant de chiffre d'affaires des contrats de recherche, sont les suivantes :

CHIFFRE D'AFFAIRES MOYEN 2003-2005 (en milliers d'euros)	TYPE DE STRUCTURE DE GESTION DE LA VALO
12 675	SAIC
11 455	INTERNE + FILIALE
9 937	SAIC
8 949	INTERNE + FILIALE
8 771	INTERNE
8 658	SAIC
8 123	SAIC
5 843	INTERNE + SAIC
5 493	SAIC
5 488	INTERNE

Soit : 5 SAIC et 5 services internes, dont deux corrélés avec une filiale.

On constate que, si le chiffre d'affaire de ces établissements n'est pas directement corrélé à un type de structure de valorisation particulier, dans huit cas sur dix la gestion de la valorisation est assurée au sein de l'établissement et pour les deux autres modes de gestion, un service interne demeure comme structure de relais avec la filiale.

De même, à l'inverse, le choix de la structure n'est généralement pas directement lié à l'importance de ces activités, mais tient à d'autres considérations qui sont examinées ci-dessous.

En tout état de cause, quelque soit la structuration retenue, elle ne préserve aucunement les établissements d'une réflexion sur le pilotage interne de ce secteur d'activité et, comme c'est souvent le cas, de la reprise en mains d'une activité longtemps laissée en libre gestion aux laboratoires.

B. Les différents choix de structuration

1. La filiale : une solution qui peine à s'affirmer

Les établissements qui ont mis en place une filiale (pour la plupart les universités scientifiques, technologiques, les écoles d'ingénieur) se caractérisent en général par un lien très étroit et de longue date avec la sphère privée et un chiffre d'affaires ancien, souvent important, provenant de leur activité de valorisation. Par ailleurs, les filiales ont souvent permis d'accroître l'activité de consultation des enseignants chercheurs et chercheurs et donc de favoriser les contacts avec des industriels.

Mais les EPSCP ont peu utilisé cette possibilité qui leur a été ouverte dès la loi de 1984 sur l'enseignement supérieur et la recherche pour gérer leurs activités de valorisation : une dizaine de filiales seulement ont été créées depuis.

⁸ Ce sont les universités de (par ordre alphabétique) Grenoble 1, Observatoire, Paris 6, Paris 11, Rennes 1, Toulouse 3, Strasbourg 1, les trois INP (Grenoble, Nancy, Toulouse). On rappelle ici que toutes les universités n'ont pas répondu, ou de manière inexploitable, au questionnaire.

Il y a plusieurs raisons à cela. La première tient à une certaine répugnance des conseils d'administration des universités à admettre une structuration trop proche de la logique de l'entreprise privée, une « privatisation » ; il y a là une résistance à caractère idéologique, certes en voie de disparition mais qui demeure parfois difficile à surmonter. De fait, peu de projets ont été présentés par les présidents à leur CA. **Plusieurs présidents d'universités visitées cette année ont ainsi déclaré qu'ils auraient préféré opter pour la constitution d'une filiale mais que l'alternative du SAIC leur avait permis de vaincre plus aisément ces réticences. Les craintes à l'égard des SAIC ont généralement pu être levées après quelques mois de travail de conviction ; les préventions à l'égard des filiales étaient bien plus lourdes.**

Une seconde raison réside certainement dans la lourdeur de la procédure⁹ et les incertitudes de son résultat.

Enfin, certains responsables d'établissement répugnent à externaliser la gestion de la valorisation de la recherche qui constitue une des missions fondamentales de l'université : en confiant sa gestion à une entité externe, ils craignent que cette dernière suive progressivement sa propre logique et se transforme peu à peu en ce que l'université de Strasbourg I (ULP) qualifie "d'électron libre"¹⁰, échappant à la politique scientifique de l'établissement. Les visites de la mission d'inspection ont aussi confirmé ce risque, bien réel si un pilotage serré du secteur n'est assuré. La question se pose donc de la compatibilité de ce pilotage avec le statut de ces structures : indépendance et recherche de rentabilité. Par ailleurs, au-delà de cette question, les relations des établissements avec leur filiale doivent être revues et précisées, notamment sur le plan de leur contribution aux charges des établissements.

2. Le développement des SAIC se poursuit avec mesure depuis 2002

Il s'agit là de la deuxième forme spécifique de structuration de l'activité de valorisation, en place depuis 2002¹¹.

Le questionnaire transmis aux universités et aux EPST demandait aux établissements de porter un jugement sur l'organisation de leur activité de valorisation comme sur l'ensemble des possibilités offertes par la loi et la réglementation en ce domaine. Les établissements qui ont mis en place un SAIC portent, de façon quasi unanime, un regard favorable sur l'organisation qu'ils ont choisie et aucun n'est revenu sur son choix.

Pour autant, toutes les possibilités qu'offrent les SAIC en matière de gestion ne sont pas utilisées. C'est ainsi que seuls cinq établissements (pour sept emplois au total) parmi les 18 ayant répondu à l'enquête ont utilisé la possibilité de rémunérer des personnels administratifs ou spécialisés, au-delà de la grille fonction publique¹². D'autres hésitent à recruter des personnels en CDI, par crainte d'une trop grande variation de la source de financement de ces emplois, liée à l'activité du service. Par contre, répondant clairement et en toute sécurité réglementaire à un besoin spécifique, les CDD 3 ans sont largement utilisés.

On voit ici les limites de la démarche qui a présidé à l'origine à la création du dispositif SAIC : insérer une « oasis de souplesse », à gestion rapprochée de celle du privé, dans un environnement encadré et marqué culturellement par les règles de gestion du secteur public.

Un certain nombre de responsables d'établissements s'interrogent désormais sur les raisons de conserver un SAIC si les conditions fiscales s'allègent et s'harmonisent et si la solution du recours aux associations – plus souples – se trouve de fait, d'une manière générale, relégitimée par la loi recherche d'avril 2006.

⁹ Il faut en effet compter dans la réalité un à deux ans pour l'instruction du dossier qui doit recueillir l'approbation du ministre chargé de l'enseignement supérieur et de la recherche et du ministre chargé de l'économie et des finances (budget).

¹⁰ Réponse de l'ULP au questionnaire de l'IGAENR, juin 2004.

¹¹ La loi du 12 juillet 1999 n'a été suivie des décrets d'application que presque deux ans après sa parution : décret n°2002-549 du 19/04/2002, décret n°2002-601 du 25/04/2002, décret n°2002-700 du 30/04/2002, décret n°2002-1347 du 07/11/2002.

¹² Voir le tableau de synthèse des réponses en pièce jointe n°2 à la présente annexe.

En effet, force est de constater que les possibilités d'assouplissement de la gestion, pourtant réelles, offertes par cette nouvelle structure ne sont pas à la hauteur des attentes des établissements qui ont mis en place un SAIC. Les uns et les autres ont eu parfois le sentiment d'avoir fait leur part de chemin pour améliorer leur gestion et se mettre en conformité avec leurs obligations réglementaires et fiscales, alors que « les aménagements permettant de limiter les inconvénients de la structure de droit public (code des marchés publics, taux de remboursement des frais de mission...) n'ont jamais été mis en place »¹³. La question des frais de déplacement est celle qui est le plus souvent mise en avant.

Dans sa réponse au questionnaire, l'université Louis Pasteur - Strasbourg I résume parfaitement les motivations en faveur du choix du SAIC mais aussi ces attentes à l'origine et cet état d'esprit actuel :

*« L'ULP s'est résolument engagée dans l'option SAIC plutôt que de confier sa valorisation à une filiale de droit privé, et n'envisage pas, à court terme, de remettre ce choix en question. Nous avons montré que ce choix, **motivé avant tout par des arguments fondamentaux de politique universitaire** (entre autres de promotion du service public), risque d'être, sinon remis en cause, du moins fortement déstabilisé par l'insuffisance des dispositions légales et réglementaires.*

*Pour conforter ce choix, il faut que cette structure soit gérable, souple et compétitive ; cet aspect pratique est fondamental pour assurer le succès de la mise en place des SAIC. Il faut donc **veiller à ce que les avantages consentis aux SAIC soient spécifiques**, et leur procurent une réelle **compétitivité** vis-à-vis d'autres structures (en particulier de droit privé).¹⁴ »*

3. Le service interne demeure la forme encore privilégiée de structuration de la valorisation de la recherche

Le service interne demeure, on l'a vu, la forme privilégiée d'organisation et de gestion de l'activité de valorisation, même s'il constitue encore parfois une solution de fait pour l'établissement, dans l'attente de l'aboutissement d'une réflexion sur la meilleure formule spécifique à adopter.

Cette structuration en interne de la valorisation est marquée par une grande hétérogénéité : selon les objectifs recherchés, les moyens mis en œuvre et les conditions historiques de sa mise en place, elle peut se résumer à une simple compétence de la division de la recherche, s'inscrire dans un bureau de la valorisation et des relations industrielles directement rattaché à la Présidence ou encore avoir conduit à la mise en place d'un véritable service de la valorisation placé sous la responsabilité d'un vice-président.

Les services internes se caractérisent souvent, plus encore que les SAIC et filiales, par le fait qu'ils ont, malgré les affichages, pour mission quasi exclusive d'assurer la gestion des contrats de recherche de l'établissement et, en partie, la protection de la propriété intellectuelle. Les fonctions liées à l'amorçage, la pré-incubation, la prospection, l'accompagnement à la création d'entreprise sont faiblement développées. La raison principale tient au fait qu'ils ont, plus que les autres, une difficulté à recruter des personnels spécialisés.

En raison de ses capacités limitées et même s'il reste indispensable lorsque la gestion est externalisée, le service interne ne peut constituer l'outil performant et réactif permettant d'assurer les meilleures conditions de pilotage et de développement de la valorisation de la recherche.

¹³ Synthèse de plusieurs réponses au questionnaire.

¹⁴ Les caractères en gras sont de l'ULP.

4. Les associations vont trouver une nouvelle légitimité dans la nouvelle loi d'orientation de la recherche

En créant les SAIC, un des objectifs de la loi sur l'innovation de 1999 était de régulariser la situation des établissements dont les modes de gestion de la valorisation étaient trop éloignés des cadres réglementaires et en particulier de mettre fin aux pratiques associatives.

En redonnant une nouvelle légitimité au recours à des associations, la loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006 relance la question du juste équilibre entre la souplesse qu'apporte ce mode de gestion et la sécurité juridique et fiscale dans laquelle doivent nécessairement s'exercer les activités des établissements publics.

Certes, d'une part, comme il est dit plus loin, les contraintes fiscales pesant sur ces activités devraient sensiblement s'alléger, tout au moins pour les formes de gestion publiques, et d'autre part le risque de se trouver en « gestion de fait » devrait en principe être totalement éliminé, pour peu que les relations avec l'établissement « mère » soient bien précisées dans une convention. Malgré tout, en établissant un écran supplémentaire qui contribuerait à brouiller encore plus un paysage déjà complexe, le recours massif aux associations pourrait avoir pour conséquences d'affaiblir les établissements, en particulier les universités, dans leur positionnement vis à vis de leurs partenaires.

C. Un certain nombre d'avancées ont pu être réalisées grâce à la mise en place des SAIC

1. Une plus grande souplesse de gestion a pu commencer à être dégagée et la sécurité des opérations est améliorée...

Les SAIC apportent de réels avantages spécifiques mais qui ont encore beaucoup de difficultés à convaincre les établissements dans leur réflexion sur les structures à mettre en place. Ces avantages, évoqués plus haut, résident en une plus grande souplesse budgétaire, la possibilité de recruter des personnels contractuels en CDD de 3 ans ou en CDI et de leur verser une rémunération hors grille fonction publique, la possibilité pour l'établissement d'être exonéré de la taxe professionnelle par les collectivités territoriales et leurs groupements.

Un autre dispositif propre aux SAIC pouvait constituer également un avantage financier et fiscal substantiel¹⁵, mais sa complexité a rendu sa mise en œuvre très limitée. Il s'agit du reversement sous forme de fonds de concours à l'Etat qui les remboursait ensuite, des frais de personnels titulaires engagés sur des opérations lucratives. Ce dispositif devient obsolète, dès lors que la loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006 a exonéré la recherche publique de l'impôt sur les sociétés¹⁶.

¹⁵ On notera à ce propos le commentaire particulier de l'université Louis Pasteur Strasbourg I en réponse au questionnaire : « On se félicitera par ailleurs de noter que le montant du fonds de concours 2004 a fait l'objet d'un retour intégral à l'établissement (arrondi à l'euro supérieur), retour qui a contribué à dissiper une partie du scepticisme régnant autour de l'assujettissement à la fiscalité de valorisation de la recherche ».

¹⁶ « Après deux ans de fonctionnement, le constat fait est que ce dispositif (le SAIC) s'est plutôt positionné comme un instrument de clarification comptable et financière, notamment vis à vis des aspects fiscaux, mais n'a pas permis une amplification significative des activités commerciales. Au cours de l'année 2005 il a donc été décidé de séparer les activités liées à l'élaboration, à la négociation des contrats et à la défense de la propriété industrielle (confiées au service transfert-valorisation) de celles qui portent sur la gestion des contrats en cours (confiées au SAIC) » note à ce propos l'université de Nancy I dans sa réponse au questionnaire.

Outre ces avantages, le SAIC est susceptible d'apporter des outils au service d'une gestion plus performante des activités liées à la valorisation, notamment par rapport au service interne traditionnel : amélioration du pilotage et de la visibilité des opérations, meilleure identification des activités lucratives en lien avec la comptabilité générale grâce à une gestion séparée qui demeure malgré tout au sein de l'établissement. L'université de Belfort-Montbéliard note à ce propos dans sa réponse au questionnaire que « *le SAIC dans un premier temps permet d'assurer la lisibilité de l'ensemble des contrats au sein de l'établissement et garantit le respect de la réglementation* ».

2. ...mais elle a trouvé ses limites, liées au cadre public de la gestion et à la complexité de la démarche

Ces limites tiennent aux problèmes qui sont souvent évoqués à propos des SAIC et qui freinent leur implantation, restreignent leur domaine d'intervention¹⁷ et peuvent même parfois remettre en cause leur existence dans certains établissements : complexité de leur mise en œuvre, nécessité d'atteindre une « masse critique » suffisante en termes de chiffre d'affaire¹⁸, manque de souplesse et de réactivité de la gestion en «comptabilité publique ».

A cela s'ajoute l'impossibilité juridique de faire entrer d'autres entités partenaires de la valorisation de l'établissement (EPST, collectivités territoriales ou entreprises privées) autrement que dans un « conseil du SAIC » dont la mise en place reste par ailleurs facultative. Le SAIC ne peut pas, par exemple, être utilisé pour servir de structure de mutualisation de la gestion des activités de valorisation d'un site de recherche, encore moins d'un PRES.

La difficile question du choix de la bonne structure de gestion de la valorisation, évoquée plus haut, réalisant le juste équilibre entre souplesse et réactivité d'une part et maîtrise de la politique de valorisation reste donc posée. Il appartient en fait à chaque établissement de trouver la solution qui lui convient le mieux, compte tenu de ses objectifs, de ses moyens et de son environnement propre.

D. La question sensible du calcul des coûts et de la réponse aux obligations fiscales

1. Encore trop d'établissements sont incapables de répondre de manière fiable à leurs obligations fiscales

Par un avis contentieux de 2000, le Conseil d'Etat a rappelé que toutes les activités exercées par les établissements publics en direction du monde économique (souvent appelées un peu abusivement "industrielles et commerciales") sont susceptibles d'être soumises aux divers impôts commerciaux, dès lors qu'elles répondent aux critères les définissant comme "lucratives" au regard de la réglementation fiscale¹⁹.

Cette réglementation a été précisée depuis dans les fiches techniques élaborées conjointement par le ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie et le ministère de l'Education nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche et adressées en 2002 à l'ensemble des établissements, EPSCP, EPA et EPST. La loi de programmation de la recherche du 18 avril 2006 modifie sensiblement ce dispositif ; ses effets immédiats et prévisibles sont examinés ci-dessous.

¹⁸ Cette question ne se pose pas uniquement pour les SAIC mais également pour la gestion en service interne. Elle s'impose dans tous les cas lorsque le choix s'opère en faveur de la gestion en filiale.

¹⁹ Avis contentieux du 08/11/2000, Société Jean-Louis Bernard Consultants. AJDA, 20 décembre 2000, page 1066. Le Conseil d'Etat rappelle à cette occasion que conformément aux articles 256 B et 1654 du code général des impôts les établissements publics doivent acquitter, dans les conditions de droit commun, les impôts et taxes de toute nature auxquels seraient assujetties des entreprises privées effectuant les mêmes opérations. Voir également l'analyse qui a été faite dans le rapport IGF/IGAENR/CGPC, septembre 2003, annexe 3.3 pages 4 et suiv.

L'enquête de la mission auprès des établissements d'enseignement supérieur et de recherche montre cependant que les procédures nécessaires pour répondre clairement et en toute sécurité à leurs obligations fiscales - qui se fondent sur une connaissance exhaustive des coûts des activités concernées - ne sont pas encore complètement mises en place en raison des difficultés d'ordre technique ou analytique qui demeurent encore très présentes :

LE CALCUL DES COÛTS ET LA REPOSE AUX OBLIGATIONS FISCALES				
Nombre d'établissements répondant ...	...de manière satisfaisante	...de manière partielle ou peu fiable	Incapacité de répondre à ces nécessités	Total des réponses clairement exprimées
...à la nécessités du calcul des coûts	19 (31%)	19 (31%)	24 (38%)	62
...aux obligations fiscales	37 (59%)	19 (30%)	7 (11%)	63

Ainsi, environ deux établissements sur trois affirment calculer les coûts de manière satisfaisante (mais encore perfectible selon la plupart des réponses), ou partielle et estimative. 38% seulement reconnaissent n'effectuer aucun calcul de coût, utilisant pour certains des données provenant d'un autre établissement universitaire similaire ou du CNRS, laissant pour d'autres au chercheur le soin de fixer avec le partenaire le prix de ses prestations.

Outre le manque de maîtrise de leur gestion qu'elle révèle, cette situation n'est à l'évidence pas favorable aux EPSCP : par la minoration des rentrées de fonds qu'elle provoque, elle les prive d'une partie significative de leurs ressources potentielles. De plus, en laissant ainsi au partenaire toute latitude pour déterminer le prix des prestations qu'il commande, l'établissement ne dispose pas de ce fait du levier de négociation important que constitue la connaissance et l'affichage du coût exact et complet de ses prestations.

Sur le plan fiscal, presque deux établissements sur trois (59%) affichent une sérénité surprenante, dans la mesure où, pour répondre en toute sécurité à leurs obligations, ils doivent être en mesure d'effectuer un réel calcul des coûts et de le justifier, ce que seuls 31% d'entre eux se déclarent capables de faire. Le manque de conscience précise de ces obligations et l'extrême rareté des contrôles expliquent sans doute cette « tranquillité fiscale » trompeuse.

A noter que la présence d'un SAIC semble être un élément favorable sur ce point : sur 19 qui ont répondu à l'enquête, 12 ont un dispositif de calcul des coûts satisfaisant et 15 déclarent répondre de manière satisfaisante à leurs obligations fiscales. Malgré tout, on relève que 4 SAIC déclarent ne pas satisfaire à leurs obligations fiscales, dont 3 - parmi les plus récents il est vrai - n'ont aucun dispositif de calcul des coûts (ou bien il est en cours de mise en place).

La filiale permet dans tous les cas de calculer le coût des opérations qui sont réalisées en son sein, ce qui n'est pas surprenant, mais permet rarement et difficilement de le faire pour la partie des activités qu'elle gère financièrement et qui sont effectuées au sein de l'université (frais généraux, frais de personnels titulaires, utilisation des moyens du laboratoire), sauf à les approcher par un pourcentage du contrat, souvent bien approximatif. Il en est de même sur le plan fiscal, où l'absence de consolidation entre l'établissement et sa filiale des données nécessaires à la déclaration exhaustive des opérations, ne permet pas de garantir la sécurité en ce domaine.

De manière évidente, un dispositif de gestion externalisé ne dispense pas l'établissement de mettre en place une méthodologie et des procédures de calcul des coûts au sein de ses laboratoires, où se réalisent concrètement la recherche ou les études objets du contrat.

Ainsi, globalement, la sécurité fiscale des opérations liées à la valorisation de la recherche publique est bien loin d'être assurée, de même que le calcul des coûts et leur répercussion sur la fixation des prix des prestations assurées par le laboratoire, ce qui a pour conséquence d'affaiblir ce dernier dans la négociation vis à vis de ses partenaires.

2. Les récentes mesures d'exonération apportées par la « loi de programme pour la recherche » du 18 avril 2006 apportent des simplifications utiles mais limitées

L'article 28 de la loi établit sans ambiguïté l'exonération totale d'impôt sur les sociétés pour les « revenus des personnes morales tirés des activités conduites dans le cadre des missions de service public de l'enseignement supérieur et de la recherche définies aux articles L. 123-3 du code de l'éducation et L. 112-1 du code de la recherche ».

Les missions de service public qui sont ainsi visées concernent :

- la formation initiale et continue
- la recherche scientifique et technique et la **valorisation des résultats**
- la diffusion de la culture et de l'information scientifique et technique
- la coopération internationale.

Ainsi, pour ce qui concerne les établissements publics, se trouvent considérablement réduites les obligations fiscales liées aux activités de valorisation de la recherche et, de ce fait, allégées toutes les tâches d'administration et de gestion que ces obligations exigeaient et qu'ils avaient beaucoup de difficultés à mettre en place.

Toutefois, il est à noter que cette exonération ne porte que sur l'impôt sur les sociétés, ce qui maintient pour ces établissements les autres obligations fiscales liées à leurs activités lucratives. Ainsi restent notamment dues la taxe sur la valeur ajoutée (TVA) et la taxe professionnelle (TP). Concernant cette dernière, seules les activités gérées au sein d'un SAIC peuvent en être exonérées par les collectivités territoriales qui en sont potentiellement bénéficiaires.

La portée simplificatrice de la loi est donc limitée, dans la mesure où les établissements restent tenus d'effectuer les déclarations concernant les opérations taxables à ces impositions et d'en justifier l'exactitude et le bien-fondé.

Il faut rappeler enfin que cette exonération de l'IS ne vise que les revenus tirés des « missions de service public de l'enseignement supérieur et de la recherche » et donc en aucun cas les revenus des autres activités lucratives parfois menées par les établissements en-dehors de ces missions, comme les locations de locaux ou les prestations à caractère commercial.

Il est précisé auparavant dans cet article 28 que les personnes morales concernées sont :

- « Les établissements publics de recherche et les établissements publics d'enseignement supérieur »
- « Les personnes morales créées pour la gestion d'un pôle de recherche et d'enseignement supérieur ou d'un réseau de recherche thématique avancée »
- « Les fondations reconnues d'utilité publique du secteur de la recherche, parmi lesquelles les fondations de coopération scientifique ».

Ne sont donc pas exonérées de l'impôt sur les sociétés, ni a fortiori de la taxe professionnelle, les activités de valorisation de la recherche gérées par une personne morale de droit privé (société filiale d'un établissement public ou association), sauf semble-t-il dans le cas visé au deuxième alinéa ci-dessus (gestion d'un PRES ou d'un RRTA). Cette disposition amène ainsi le risque d'une distorsion significative dans le régime fiscal d'une même activité, la valorisation de la recherche publique, selon son mode de gestion, interne ou externalisé.

La loi ne prévoyant pas de décret d'application, ces dispositions sont applicables à compter de sa promulgation, le 18 avril 2006. En pratique, l'exonération s'appliquera donc à l'exercice clos après cette date, c'est à dire, pour la presque totalité des établissements, l'exercice 2006.

II. EPARPILLEMENT DES STRUCTURES, SYSTEME DES CO-TUTELLES ET INSUFFISANCE DE PROFESSIONNALISATION PENALISENT L'ACTIVITE DE VALORISATION

A. La synthèse globale des réponses au questionnaire confirme la forte concentration des activités sur quelques établissements à dominante scientifique et/ou technologique

- o Les contrats de recherche

Dans les réponses recueillies²⁰, on note que les dix premiers établissements (soit 13,7% de l'ensemble des établissements qui ont fourni une réponse) représentent, en montant moyen annuel des trois dernières années, 47% des contrats de recherche en général, 48% des contrats avec les entreprises et 62% des contrats avec l'Union Européenne :

ACTIVITES DE VALORISATION DES 10 PREMIERS ETABLISSEMENTS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE RECHERCHE						
Nature de l'activité	Poids des 10 premiers				Moyenne tous établissements 2003-2005	Poids des 10 premiers par rapport au total (Moyenne 2003-2005)
	2003	2004	2005	Moyenne 2003-2005		
Nombre de contrats ou conventions simplifiées de recherche signés et gérés par l'établissement (et/ou sa filiale) durant l'exercice	1 896	1 984	2 184	2 021	5 061	40%
<i>dont avec les entreprises</i>	1 131	1 222	1 352	1 235	2 336	53%
<i>dont avec l'Union Européenne</i>	228	278	251	244	409	60%
Montant global des contrats ou conventions simplifiées de recherche signés et gérés par l'établissement (et/ou sa filiale) durant l'exercice (K€)	85 420	96 679	114 296	93 282	198 193	47%
<i>dont avec les entreprises (K€)</i>	36 911	35 834	48 949	35 119	73 059	48%
<i>dont avec l'Union Européenne (K €)</i>	17 549	25 714	33 231	24 989	40 598	62%

²⁰ Voir liste des établissements qui ont répondu (pièce jointe n°1).

Pour autant, cela ne signifie donc pas que l'activité de valorisation des autres établissements soit négligeable, car le montant annuel moyen du chiffre d'affaires réalisé avec les entreprises, considéré sur l'ensemble des réponses (dix premiers compris), se situe à 1 340 milliers d'euros²¹.

o Les brevets

Les données fournies par les établissements, synthétisées dans le tableau ci-dessous, montrent sans surprise que cette concentration est encore plus forte en ce qui concerne la propriété intellectuelle, les dix premiers détenant 57% du portefeuille global des établissements.

PALMARES DES BREVETS	Poids des 10 premiers par rapport au total tous établissements ²²			
	Moyenne tous établissements (2003-2005)	Les 10 premiers		
		Valeur moyenne 2003-2005	Poids relatif	Valeurs moyenne en 2005 par établissement
Nombre de brevets détenus en portefeuille par l'établissement et/ou sa filiale (pleine propriété et co-propriété)	1 080	611	57%	72
Nombre de brevets déposés par l'établissement et/ou sa filiale (en pleine propriété et en co-propriété) durant l'exercice	281	168	60%	17
Montant des redevances de brevets perçues par l'établissement et/ou sa filiale durant l'exercice (K€)	6 340	5 942	94%	578
Montant des dépenses de dépôts, d'entretien et d'extension de brevets durant l'exercice (K €)	2 312	1 505	66%	180
Solde [redevances perçues] - [dépenses]	-	4 437		398

On note que ces établissements sont également ceux qui exploitent au mieux ces brevets, puisqu'ils encaissent 94% des redevances. Ce chiffre est toutefois à relativiser, l'université de Grenoble I – Joseph Fourier réalisant à elle seule, avec 3 114 € en 2005, près de la moitié de ces recettes.

On relève également avec intérêt le caractère positif de ces activités, le solde global entre les recettes et les dépenses étant positif. Là aussi, ce constat optimiste est à relativiser par le fait que dans la très grande majorité des réponses les frais de personnel afférents à la gestion de la propriété intellectuelle ne sont pas inclus.

²¹ Voir tableau récapitulatif des réponses, pièce jointe n°3.

²² C'est à dire l'ensemble des établissements qui ont apporté une réponse à ces questions, nombre variable selon la question et l'année considérée et naturellement chaque pris en compte pour le calcul de la moyenne.

B. La dispersion des moyens et des compétences

Cette forte concentration des activités de valorisation de la recherche sur un petit nombre de grands établissements n'entraîne pas pour autant une réelle professionnalisation et la liberté de choix de structuration qui est laissée aux universités pour mener et gérer leurs opérations n'est certainement pas la source des difficultés et des résultats médiocres que l'on relève dans le présent rapport.

La grande difficulté réside dans la superposition de structures diverses chargées des mêmes missions pour le compte des mêmes laboratoires (Etablissements, EPST, service, filiale, associations), de leur articulation complexe (obligation, au mieux, de contractualiser entre ces différentes tutelles) et de la dispersion des moyens dédiés à cette activité.

L'enquête précitée du BETA montre que 38 établissements sur 70 ayant répondu à cette question déclarent l'existence de « structures secondaires » coexistant à côté de la structure de valorisation principale, quelle qu'elle soit : 38% sont des associations, 18% des SAIC, 13% des filiales, 5% un service interne, 26% « autres ».

Certains établissements en ont pleinement conscience : « la gestion des opérations associant des personnels relevant d'organisme différents (EPCSCP et EPST dans le cadre des UMR notamment) est source d'entropie importante » écrit dans sa réponse l'INP de Grenoble, qui tente désormais d'introduire de la cohérence dans les dispositifs multiples en constituant un « Guichet Unique Valorisation » rassemblant les différentes structures (service interne et filiale en l'occurrence) et destiné à centraliser les informations et les données permettant d'anticiper et de suivre l'ensemble des activités concernées.

Les collectivités territoriales, elles aussi, depuis plusieurs années, et en particulier les conseils régionaux dans le cadre de leur mission en matière de recherche, tentent de créer les conditions d'une cohérence régionale en ce domaine²³.

Mais paradoxalement, ainsi que l'a souligné l'un de nos interlocuteurs au cours des entretiens, « la logique jacobine favorise le foisonnement des structures ». Il n'est pas rare, en effet, qu'un élu intervienne auprès du/des ministres afin de défendre telle ou telle association locale en déshérence.

C. Une difficulté supplémentaire réside dans la multiplicité des tutelles

Le morcellement de la recherche entre établissements, écoles d'ingénieurs et grands organismes a entraîné cet éparpillement de l'activité.

Dans le cadre des unités mixtes de recherche (UMR) dans lesquelles s'effectue plus de 50% de la recherche publique, l'activité de valorisation est ainsi particulièrement fractionnée.

Certes, la gestion de la valorisation fait aujourd'hui l'objet, au moins avec certains grands organismes, de dispositions contractuelles dans le cadre d'un contrat quadriennal précisant la répartition des compétences mais cette nécessité même de contractualiser au sein d'un même système de recherche est paradoxale et source de grand étonnement pour certains de nos interlocuteurs étranger.

²³ On peut citer à ce propos le « Schéma régional de l'enseignement supérieur et de la recherche » mis en place par la Région Rhône-Alpes.

De la même façon, il est paradoxal qu'au sein d'un même système de recherche, des laboratoires soient amenés à effectuer le choix de leur gestionnaire de valorisation pour des raisons non pas scientifiques mais fiscales, notamment en matière de TVA, dont les conditions d'application étaient jusqu'à il y a peu de temps plus favorables aux grands organismes, comme le CNRS, qu'aux universités. Sur ce point précis, une harmonisation des régimes de TVA a été opérée en 2005. Elle n'aurait cependant pas supprimé tous les écarts, un dispositif interne au CNRS permettant de réduire sensiblement la ponction de cette taxation sur les crédits des laboratoires. En partie pour cette raison, les laboratoires semblent continuer, en de nombreux endroits, à privilégier une gestion de leur activité de valorisation par les organismes de recherche (en particulier le CNRS) plutôt que par leur université²⁴.

Cette dispersion des moyens a un coût et se révèle extrêmement préjudiciable à tout partenariat actif avec les entreprises, en raison de l'absence totale de lisibilité qu'il induit pour les interlocuteurs des laboratoires.

D. La compétence des gestionnaires ne peut être optimale dans ce contexte de gestion morcelée de la valorisation

1. Un nombre globalement significatif de personnels fractionné en petites unités...

Le rapport du sénateur ADNOT avance un total de 350 personnes environ affectées à la valorisation, sur les 67 universités ayant répondu à son enquête²⁵.

Ce chiffre conduit à estimer à environ²⁶ 670 000 euros le chiffre d'affaires global géré, pour ce qui la concerne, par chaque personne employée dans ces structures, ou encore à 233 000 euros celui qui est géré dans les contrats avec les entreprises²⁷.

Selon l'enquête du BETA, 53% des personnels des structures de valorisation, tous types confondus, sont des fonctionnaires de l'Etat et 47% sont des personnels des contractuels. Compte tenu du fait que les spécialités requises pour conduire les activités de valorisation de la recherche ne figurent pas, en tant que telles, dans les concours de recrutement de la fonction publique, ce chiffre est révélateur du manque de professionnalisation dont souffrent actuellement les structures qui gèrent ces activités.

Concernant plus spécialement les SAIC, l'enquête menée par la mission permet de préciser ce constat. Les 18 SAIC ayant répondu à cette question emploient 74,5 ETP de fonctionnaires titulaires, 22,6 contractuels en CDI, 110,8 contractuels en CDD, soit une proportion de contractuels (64%) plus importante que la moyenne, ce que facilite leur statut spécial.

Le nombre moyen de personnes employées dans les différentes sortes de structures est de 4 à 5 personnes. L'enquête des deux inspections générales comme les visites dans les établissements ont permis d'observer les chiffres suivants :

- les 18 SAIC ayant répondu à l'enquête de l'IGAENR fonctionnent avec 2 personnes pour le plus petit et 78 salariés pour le plus important ;

²⁴ L'exonération totale d'impôt sur les sociétés pour certaines personnes morales (établissements publics de recherche et d'enseignement supérieur...) mais non pour les structures de droit privé, telles que les filiales et associations, va encore complexifier ce choix.

²⁵ Rapport d'information n°341 sur la valorisation de la recherche dans les universités fait au nom de la commission des finances par Philippe ADNOT, Sénateur. 10 mai 2006 Page 28.

²⁶ Le caractère approximatif de cette estimation provient de ce que les établissements qui ont répondu aux deux enquêtes peuvent ne pas être exactement les mêmes.

²⁷ Chiffre global : 232 608/350 ; chiffre avec les entreprises : 81 723 / 350. Ces données sont extraites du tableau de synthèse des réponses figurant en pièce jointe n°3.

- les services internes visités par la mission regroupent entre 2 et 5 personnes ;
- les filiales emploient de 2 à 40 personnes²⁸.

Il apparaît clair que, si ce n'était l'éclatement des structures de valorisation, le nombre global des personnels des établissements d'enseignement supérieur et de recherche concernés par l'activité de valorisation serait relativement élevé et suffisant pour assurer les tâches qui leur incombent. Là encore, la question n'est pas celle du nombre mais de la spécificité des compétences et des structures dans lesquelles elles s'exercent : le regroupement de ces structures permettrait de progresser vers un recrutement plus ciblé et une meilleure professionnalisation des personnels.

2. ... que la plupart des structures de valorisation cantonnent dans la gestion et le suivi des contrats

Les structures de valorisation, quelles qu'elles soient, interviennent généralement après que le contact avec les industriels ait été largement amorcé par les chercheurs des laboratoires.

Les structures de valorisation font donc pour l'essentiel un travail administratif de gestion et de suivi des contrats. Elles se sont d'ailleurs assurées au fil du temps une véritable reconnaissance de leur rôle et de leurs compétences en ce domaine, puisque les établissements où l'activité de gestion des contrats est encore assurée directement par les UFR ou les laboratoires sont désormais fort peu nombreux. Selon l'enquête du BETA, au moins 85% des établissements instruisent désormais les contrats négociés par les directeurs des laboratoires au sein de la structure de valorisation. Si l'on détaille sous un autre angle l'analyse rapide de l'activité de valorisation exposée au paragraphe ci-dessus, on constate que le nombre de contrats traités et le chiffre d'affaires issus de cette activité sont très honorables :

- **SAIC** : un chiffre d'affaires global de 80 623K€ pour un total de 1 926 contrats annuels en 2005, soit 42 K€ par contrat en moyenne. Ce chiffre global est par contre relativement plus modeste si l'on prend seulement les contrats avec les entreprises 16 028 K€, pour 715 contrats, soit 22,5 K€ en moyenne par contrat. L'écart entre les activités de ces SAIC est cependant considérable : de 13 à 444 contrats gérés dans l'année, pour un chiffre d'affaires annuel allant de 40 à 19 524 K€
- **services internes** : un chiffre d'affaires annuel global en 2005 de 175 747 K€ (allant de 131 K€ pour 5 contrats à 18 316 K€ pour 192 contrats)
- **filiales** : 27 991 K€ de chiffre d'affaires total pour l'année 2005 pour les 7 filiales généralistes ayant répondu à l'enquête, avec une fourchette allant de 83 K€ à 12 000 K€.

Cette activité de gestion des contrats est certes essentielle mais elle ne constitue pas à elle seule toute l'activité de valorisation. De manière beaucoup plus inégale cette fois, les structures de valorisation déclarent intervenir en matière de propriété intellectuelle des contrats avec les industriels, voire pour certaines dans la définition des contrats cadres avec ces derniers. De manière là aussi variable mais relativement fréquente, elles sont chargées également de suivre et gérer le portefeuille de brevets l'établissement²⁹.

²⁸ Une université annonce même 160 salariés, mais dans ce cas sont comptés les personnels scientifiques en CDD employés dans les laboratoires et non les seuls salariés permanents de la filiale.

²⁹ Voir ci-dessus au § 2.1 la présentation de cette activité.

Quelles que soient les structures rencontrées, la mission, lors de ses visites ou dans les réponses au questionnaire, a noté un certain nombre d'insuffisances qui ont des conséquences négatives importantes sur les capacités de développement des activités de valorisation des établissements d'enseignement supérieur et de recherche :

- le suivi des contrats ; comme il est dit plus haut, très peu de contrats passés par les établissements reposent aujourd'hui sur une véritable méthode de calcul des coûts complets et, surtout, sur une véritable méthode tarifaire ;
- l'extrême variété des pratiques et des prélèvements opérés par ces structures sur les contrats conduit à une concurrence purement administrative entre les structures de valorisation sur laquelle jouent autant les laboratoires que les entreprises ;
- les accords cadres passés entre les établissements et les grands groupes, qui ne sont pas harmonisés au niveau national mais conclus au coup par coup au niveau de chaque partenaire.

E. Les recrutements de personnels qualifiés, même dans les SAIC, sont peu nombreux.

L'activité de valorisation de la recherche nécessite des compétences spécifiques en matière de droit des contrats, en matière de propriété intellectuelle ainsi qu'en matière de prospection et de négociation auprès des entreprises. La connaissance et le partenariat avec les entreprises ne peuvent en aucun cas s'improviser, de même que la détection des résultats des activités de recherche qui sont susceptibles de faire l'objet d'une action de valorisation ultérieure.

Les visites dans les différentes structures de valorisation ont confirmé la faiblesse des compétences nécessaires. Les structures de valorisation se sont, en effet, peu dotées de personnels disposant de ces compétences spécifiques.

Ainsi, 18 établissements seulement sur les 70 ayant répondu à l'enquête du BETA disposent d'un juriste spécialisé en propriété intellectuelle. Toutefois, ce constat doit être modulé : les réponses au questionnaire adressé par la mission montrent que dans les SAIC, le recours à des compétences spécifiques en matière juridique et de gestion de la propriété intellectuelle est relativement répandu (une quinzaine de cas cités sur les 18 réponses).

Les services internes de valorisation sont certes confrontés à la difficulté de ne pouvoir rémunérer des personnels spécialisés à hauteur de leurs exigences dans le cadre des grilles de la fonction publique. Mais, même là où la possibilité a été donnée aux établissements, dans le cadre des SAIC notamment, de recruter et rémunérer par délibération de leur conseil d'administration des personnels de façon plus souple, seuls 7 personnels contractuels (sur 133) bénéficient d'un niveau de rémunération supérieur à la grille fonction publique comme la réglementation l'autorise³⁰.

Les filiales n'ont évidemment pas ce problème. Entités de droit privé, elles peuvent procéder à des recrutements adaptés à leurs besoins et proposer pour cela plus aisément les niveaux de rémunération souhaités. C'est là un de leurs avantages essentiels par rapport aux structures internes aux établissements publics.

F. La prise de conscience d'une nécessaire mutualisation des compétences

La réponse aux difficultés engendrées à la fois par la dispersion des moyens et la faiblesse des compétences, pourtant indispensables, pouvant être recrutées au sein de structures de faible envergure trouverait logiquement sa solution dans le regroupement des moyens disponibles au sein de structures mutualisées.

³⁰ Voir tableau en pièce jointe n°2.

En 2005, l'Agence nationale de la recherche (ANR) a lancé un appel à projets portant sur «l'organisation mutualisée du transfert de technologie et la maturation des projets innovants». Cet appel à projets a permis de retenir 14 dossiers. Le financement de l'ANR sur l'ensemble de ces projets s'élève au titre de 2005 à 4 millions d'euros. On observe qu'un seul projet, parmi ceux qui ont été retenus, pourrait à terme conduire à une véritable mutualisation des compétences dans une même structure. Les autres projets portent essentiellement sur une mutualisation de compétences et, au mieux, organisent l'apport partagé de moyens financiers tout en préservant les structures existantes. Force est de constater que l'on ne se trouve pas là dans une véritable démarche de mutualisation des structures qui seule permettrait d'atteindre la dimension nécessaire à un fonctionnement optimal et performant de la gestion de la valorisation. La logique de site prévaut et les projets ont répondu à la commande d'une mutualisation exclusivement géographique. Plusieurs projets semblent par ailleurs rencontrer des difficultés à inclure dans la mutualisation les établissements excentrés. Il conviendra d'observer comment ces opérations de mutualisation s'articuleront avec les projets de valorisation qui commencent à être inscrits dans les PRES et les projets de mutualisation divers des réseaux de grandes écoles.

La préservation d'un service de valorisation de proximité auprès des chercheurs semble certainement indispensable. En revanche, l'accès à des compétences spécifiques fines, nécessitant le recrutement de personnels très qualifiés ne peut évidemment, en raison de leur coût, être envisagé dans chacune des multiples structures de valorisation existantes. C'est particulièrement le cas des brevets (dépôt, extension, gestion...) qui exigent une approche très professionnelle, nécessitant la constitution d'un véritable portefeuille, conditions indispensables pour le valoriser et lui donner ainsi une véritable valeur.

Pour que le processus de mutualisation déjà amorcé se poursuive dans de bonnes conditions et afin d'améliorer les conditions de sa réussite, la mission suggère qu'une analyse approfondie - et partagée - portant sur le socle de compétences nécessaires et sur leur caractère mutualisable, soit initiée et conduite par la communauté des responsables de valorisation.

PIECE JOINTE N°1

Questionnaire général sur la valorisation de la recherche
Liste des réponses reçues à la date du 24/07/2006

- AIX MARSEILLE 2
- AIX-MARSEILLE 3
- ANGERS
- ARTOIS
- AVIGNON
- BELFORT-MONTBELIARD
- BORDEAUX 1
- BORDEAUX 2
- BOURGOGNE
- BRETAGNE SUD
- CENTRALE LYON
- CLERMONT 1
- CLERMONT 2
- CNAM
- CORSE
- ENS
- ENS LYON
- EVRY
- FRANCHE COMTE
- GRENOBLE 1
- GRENOBLE 2
- GRENOBLE 3
- INP GRENOBLE
- INP LORRAINE
- INP TOULOUSE
- INSA RENNES
- INSA ROUEN
- INSA TOULOUSE
- INSA STRASBOURG
- (*INSERM STRASBOURG*)
- IPGP
- LA REUNION
- LA ROCHELLE
- LE HAVRE
- LE MANS
- LILLE 1
- LILLE 2
- LIMOGES
- LITTORAL
- LYON 1
- LYON 3
- METZ
- MONTPELLIER 1
- MONTPELLIER 2
- MULHOUSE
- NANCY 1
- NANCY 2
- NANTES
- ORLEANS
- PARIS 1
- PARIS 3

- PARIS 6
- PARIS 7
- PARIS 8
- PARIS 9
- PARIS 11
- PARIS OBSERVATOIRE
- PERPIGNAN
- PICARDIE
- POITIERS
- POLYNESIE
- POLYTECHNIQUE
- REIMS
- RENNES 1
- SAVOIE
- ST ETIENNE
- STRASBOURG 1
- STRASBOURG 2
- STRASBOURG 3
- SUPELEC
- TOULOUSE 1
- TOULOUSE 3
- TOURS
- VALENCIENNES

Les établissements les plus importants du point de vue de la valorisation, parmi ceux qui n'ont pas répondu :

- Paris 5
- Paris 12
- Paris 13
- Nice
- Caen

Réponse incomplète : Lyon 1

Soit 73 réponses + 1 non prise en compte quantitativement (l'antenne INSERM de Strasbourg, qui n'est pas un établissement).

PIECE JOINTE N°2

SAIC Tableau des personnels <i>(18 réponses au questionnaire)</i>					
Catégories de la fonction publique	Nombres de titulaires (en ETP)	Nombre de contractuels		<i>Dont nombre de contractuels dont les niveaux de rémunération sont supérieurs à la grille fonction publique</i>	TOTAL
		En CDD	En CDI		
A	31	82,3	5,8	5	119,1
B	12,3	17	15,8	2	45,1
C	31,2	11,5	1	-	43,7
TOTAL	74,5	110,8	22,6	7	207,9

PIECE JOINTE N°3

**Tableau récapitulatif global de l'activité de valorisation
des établissements d'enseignement supérieur et de recherche**

	2003	2004	2005	moyenne	Analyse 2005 Contrats	
Contrats de recherche (millions d'euros)					montant moyen d'un contrat	<i>moyenne par établ.</i>
Nombre de contrats ou conventions simplifiées de recherche signés et gérés par l'établissement (et/ou sa filiale) durant l'exercice	4 296	5 333	5 553	5 061		78
<i>dont avec les entreprises</i>	1 942	2 426	2 641	2 336		43
<i>dont avec l'Union Européenne</i>	338	450	440	409		7
Montant global des contrats ou conventions simplifiées de recherche signés et gérés par l'établissement (et/ou sa filiale) durant l'exercice(K€)	175 028	206 520	213 030	198 193	38	3 043
<i>dont avec les entreprises (K€)</i>	65 989	74 549	78 640	73 059	30	1 289
<i>dont avec l'Union Européenne (K €)</i>	24 983	43 163	53 648	40 598	122	958
Montant total des recettes sur les autres prestations de recherche (études, analyses, consultance, etc.) signés et gérés par l'établissement (et/ou sa filiale) durant l'exercice (K €)	23 308	19 058	19 664	20 677		446,91
<i>dont avec les entreprises</i>	11 176	10 593	10 824	10 864		328
Brevets						
Nombre de brevets détenus en portefeuille par l'établissement et/ou sa filiale (pleine propriété et co-propriété)	762	1 158	1 321	1 080		
Nombre de brevets déposés par l'établissement et/ou sa filiale (en pleine propriété et en co-propriété) durant l'exercice	257	305	281	281		
Montant des redevances de brevets perçues par l'établissement et/ou sa filiale durant l'exercice (K€)	5 816	6 982	6 129	6 309		
Montant des dépenses de dépôts, d'entretien et d'extension de brevets durant l'exercice (K €)	1 811	2 273	2 851	2 312		65

ANNEXE VI

METHODOLOGIE EMPLOYEE POUR LES ANALYSES DE SITES

SOMMAIRE

I. ETABLISSEMENTS ET SERVICES DE VALORISATION RETENUS	1
II. ACTIVITE CONTRACTUELLE DE RECHERCHE ET DE PRESTATION DE SERVICE	2
A. MOYENS CONSACRES A LA RECHERCHE	2
B. MONTANTS CONTRACTUELS	4
III. GESTION DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE	4
IV. CREATION D'ENTREPRISES ISSUES DE OU LIEES A LA RECHERCHE PUBLIQUE	4

- Annexe VI, page 1 -

La présente annexe décrit sommairement la méthodologie employée par la mission au cours de ses investigations sur huit sites de recherche. Les sites ont été choisis en fonction de leur poids dans le dispositif national de recherche ainsi que des démarches mises en œuvre dans le cadre de l'appel à projet de l'Agence nationale de la recherche en 2005 sur « *l'organisation mutualisée du transfert de technologie et de la maturation de projets innovants* ». Il s'agit de :

- Bordeaux ;
- Grenoble ;
- Lille ;
- Nancy ;
- Paris centre ;
- Paris Sud ;
- Rennes ;
- Toulouse.

I. ETABLISSEMENTS ET SERVICES DE VALORISATION RETENUS

Sur chaque site ont été retenus les établissements de recherche et d'enseignement supérieur participant de manière importante à la recherche et à la valorisation, indépendamment de leur statut juridique (EPSCP, EPST, EPA, EPIC, associations). Les universités et écoles à dominante scientifique ont été retenues en priorité par rapport aux établissements à dominante de sciences humaines et sociales.

Tableau 1 : Etablissements retenus

	EPSCP	EPST	EPA	EPIC	Associations
Bordeaux	Université de Bordeaux I Université Victor Segalen (Bordeaux II)	CNRS INRA INSERM INRIA	-	CEA	-
Grenoble	Université Joseph Fourier (Grenoble I) Université Pierre Mendès France (Grenoble II) INP de Grenoble	CNRS INRA INSERM INRIA	-	CEA	-
Lille-Compiègne	Université des sciences et techniques de Lille (Lille I) Université de Lille II Université de Valenciennes et du Hainaut-Cambrésis Université technologique de Compiègne	CNRS INRA INSERM INRIA	-	-	-
Nancy	Université Henri Poincaré (Nancy I) INP de Lorraine	CNRS INRA INSERM INRIA	-	-	-
Paris centre	Université Pierre et Marie Curie (Paris VI) Université Denis Diderot (Paris VII)	CNRS INRA INSERM	Ecole nationale supérieure des Mines de Paris	-	Institut Pasteur
Paris Sud	Université de Paris Sud (Paris XI)	CNRS INRA INSERM INRIA	Ecole polytechnique	CEA	Ecole supérieure d'électricité
Rennes	Université de Rennes I INSA de Rennes	CNRS INRA INSERM INRIA	Ecole nationale supérieure des Télécommunications de Bretagne	-	-
Toulouse	Université Paul Sabatier (Toulouse III) INSA de Toulouse INP de Toulouse	CNRS INSERM INRA	-	-	-

Les services de valorisation ont été entendus au sens le plus large possible. Ont ainsi été compris dans l'échantillon les services de valorisation internes aux établissements (services internes, SAIC dans le cas des EPSCP), leurs filiales de valorisation ainsi que les diverses associations reconnues jouant un rôle en matière de valorisation, généralement dans le domaine de la gestion des contrats de recherche et de prestations de service.

II. ACTIVITE CONTRACTUELLE DE RECHERCHE ET DE PRESTATION DE SERVICE

Afin d'obtenir une vision consolidée des moyens consacrés à la recherche et de l'activité contractuelle des laboratoires et des établissements, la mission a dû sur chaque site recouper, laboratoire par laboratoire, les informations transmises par chacun des établissements concernés.

Ont été retenues les équipes de recherche reconnues ayant au moins une tutelle parmi les établissements de l'échantillon, soit au total 1 235 laboratoires. Ont été exclus tous les laboratoires (FR, GDR, IFR, etc.) ne comprenant aucun effectif en propre.

A. Moyens consacrés à la recherche

Tous les moyens de recherche alloués aux laboratoires par les établissements de l'échantillon ont été pris en compte : effectifs de chercheurs, d'enseignants-chercheurs, d'ITA et IATOSS, doctorants, post-doctorants, contractuels, dotation budgétaire de fonctionnement et coûts indirects.

Les conventions utilisées ont été les suivantes :

- les effectifs de chercheurs, d'enseignants-chercheurs, d'ITA et IATOSS ont été déclarés, pour chaque laboratoire, par chaque établissement de l'échantillon, les enseignants-chercheurs étant considérés participer à l'effort de recherche à hauteur de 50% de leur temps, selon la convention généralement admise. Les coûts budgétaires moyens de chacune de ces catégories d'emploi ont été communiqués à la mission par la direction du budget du ministère des finances ;

Tableau 2 : Coût budgétaire annuel moyen des personnels titulaires

Catégorie	Chercheur	Enseignant-chercheur	ITA	IATOSS
Coût moyen	59 K€	67 K€	33 K€	33 K€

Source : Direction du budget.

- les effectifs de doctorants et post-doctorants ont été déterminés par convention en fonction des chiffres nationaux publiés par l'Observatoire des sciences et des techniques¹. Ont été pris en compte le nombre de doctorants, le pourcentage de financement des doctorats et le nombre de post-doctorants ; ce, pour chaque discipline scientifique. Les hypothèses de coûts budgétaires ont été fixées par la mission conformément au tableau suivant ;

Tableau 3 : Hypothèses de coût budgétaire des doctorants et post-doctorants

Catégorie	Doctorant	Post-doctorant
Coût moyen	19 K€	32 K€

¹ Observatoire des sciences et des techniques, *Indicateurs de sciences et de technologies*, 2004.

- pour passer de la masse salariale des personnels titulaires, des doctorants et des post-doctorants au coût total de la recherche à l'échelle d'un laboratoire, la mission a appliqué les coefficients en vigueur pour le calcul des coûts complets au CNRS. Ce coût complet prend en compte l'ensemble des frais relatifs au personnel contractuel non doctorant, au fonctionnement du laboratoire ainsi que les coûts indirects de structure. Ces coefficients de coûts complets, non expertisés par la mission, résultent d'une étude interne au CNRS effectuée auprès d'un échantillon représentatif de laboratoires relevant de chacun des départements scientifiques de l'établissement.

Tableau 4 : Coefficients de coûts complets par discipline utilisés par la mission à partir des coefficients CNRS

Discipline scientifique	Département scientifique correspondant au CNRS	Coefficients CNRS (salaires base 100)	Coûts complets hors doctorants et post-doctorants	Coûts complets avec doctorants et post-doctorants
Sciences de la vie, biotechnologie et santé	SDV	200,9	200,9	2,287
Sciences et techniques de l'information et de la communication, micro et nanotechnologies	STIC	184,3	168,8	2,156
	SPM maths et physique théorique (en partie)	153,2		
Physique, chimie et sciences pour l'ingénieur	SPI	203,3	180,3	2,303
	SC	180,2		
	SPM physique expérimentale	184,5		
	SPM maths et physique théorique (en partie)	153,2		
Physique nucléaire et hautes énergies	PNC	196,8	196,8	2,514
Sciences de la terre, de l'univers et de l'environnement	SDU	168,6	168,6	2,153
Sciences de l'homme et de la société	SHS	146,0	146,0	1,755

Sources : CNRS pour les coefficients de coûts complets, OST pour les données sur les doctorants et post-doctorants, calculs de la mission.

- pour le cas particulier du CEA, la mission a pris comme hypothèse de coût des ingénieurs CEA le chiffre communiqué par la direction financière de l'établissement, soit 62 K€ annuels. Le passage aux coûts complets a consisté à appliquer les coefficients de coûts complets utilisés en interne à l'établissement, présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Coefficients de coûts complets appliqués pour le CEA

Direction du CEA	Coefficient de coût complet (salaires base 100)
DEN	4,307
DRT	3,007
DSM	2,628
DSV	3,183
DAM	6,828

Source : CEA.

B. Montants contractuels

Les montants de contrats de recherche et de prestations de service gérés par les services de valorisation interrogés (services internes, associations) ont été consolidés pour chaque laboratoire.

Afin d'obtenir les montants non pas gérés par les établissements, mais effectivement engendrés par l'activité de recherche des chercheurs et enseignants-chercheurs, le montant total de chaque laboratoire a été ventilé entre chaque établissement de tutelle au prorata de l'effectif de chercheurs ou d'enseignants-chercheurs alloué par ce dernier au laboratoire.

Par exemple, soit un laboratoire relevant de l'organisme A, de l'université B et de l'école C. Le laboratoire compte 5 chercheurs de l'organisme A, 7 enseignants-chercheurs de l'université B et 3 enseignants-chercheurs de l'école C. L'effectif de chercheurs et d'enseignants-chercheurs en équivalent temps-plein est donc de $5 + 7/2 + 3/2 = 10$ ETP. 50 K€ de contrats de recherche et de prestations de service ont été gérés au total dans l'année pour le compte du laboratoire, 15 K€ par les services de l'organisme A, 15 K€ par le SAIC de l'université B, 3 K€ par le service de l'école C et 17 K€ par une association de valorisation. Les montants effectivement engendrés par les établissements s'établissent comme suit :

- les chercheurs de l'organisme A ont engendré $50 * 5 / 10 = 25$ K€ ;
- les enseignants-chercheurs de l'université B ont engendré $50 * (7/2) / 10 = 17,5$ K€ ;
- les enseignants-chercheurs de l'école C ont engendré $50 * (3/2) / 10 = 7,5$ K€.

III. GESTION DE LA PROPRIETE INTELLECTUELLE

En matière de propriété intellectuelle, la mission s'est limitée à analyser les portefeuilles de brevets de chaque établissement, sans tenter d'éliminer les éventuels doubles-comptes de brevets appartenant simultanément à différents établissements d'un site.

A la demande de la mission, chaque établissement a recensé ses brevets en portefeuille, indiquant pour chacun d'entre eux sa date de dépôt, le laboratoire d'origine, son régime de propriété (copropriété éventuelle avec l'identification de chaque copropriétaire), les pays d'extension du brevet, les frais annuels de dépôt et d'entretien des brevets, la conclusion de licences éventuelles ainsi que les revenus engendrés.

IV. CREATION D'ENTREPRISES ISSUES DE OU LIEES A LA RECHERCHE PUBLIQUE

En matière de création d'entreprises, la mission a analysé les entreprises issues de ou liées à chaque établissement en éliminant les doubles-comptes d'entreprises issues de ou liées à différents établissements d'un site, en demandant pour chacune d'entre elle sa date de création, son effectif et son chiffre d'affaire.

La mission s'est également adressée aux incubateurs présents sur chaque site afin d'obtenir les informations les plus détaillées possibles sur les sociétés incubées : date de création, effectif, chiffre d'affaire, ainsi que le montant des financements publics attribués (financements d'incubation, concours national, aides locales) et le montant des fonds privés levés.