



HAL
open science

”Vulnérabilité de l’information scientifique et technique liée aux transferts de technologie”

Alain-Claude Fert

► **To cite this version:**

Alain-Claude Fert. ”Vulnérabilité de l’information scientifique et technique liée aux transferts de technologie”. domain_shs.info.bibl. 1995. mem_00000152

HAL Id: mem_00000152

https://memic.ccsd.cnrs.fr/mem_00000152

Submitted on 9 Sep 2004

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L’archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d’enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

UNIVERSITE DE MARNE-LA-VALLEE

CENTRE D' ETUDES SCIENTIFIQUES DE DEFENSE

2, rue Albert EINSTEIN
Espace DESCARTES
77420 CHAMPS-SUR-MARNE

DIPLOME D' ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES

INFORMATION ET SECURITE

présenté par Alain-Claude FERT

VULNERABILITE DE L' INFORMATION SCIENTIFIQUE ET
TECHNIQUE LIEE AUX TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE

Directeur de Mémoire: **Monsieur l'Amiral Pierre LACOSTE**

Décembre 1995

AVERTISSEMENT

Au-delà de l'analyse d'informations ouvertes disponibles sur le sujet, cette étude exploite en partie des renseignements recueillis directement auprès de responsables des divers organismes liés, en France, à la recherche et au transfert de technologie.

Basée sur une démarche opérationnelle, elle porte sur des données actuelles.

L'analyse de ces informations a par ailleurs mis à jour nombre de vulnérabilités au sein des réseaux de recherche et valorisation, préjudiciables à la compétitivité globale de notre industrie.

Pour ces motifs, il convient d'y appliquer une stricte confidentialité.

§§§§§§§§

Note d'actualisation (mars 2000)

Réalisée en 1995, cette étude porte sur les données et le contexte socio-économique de l'époque...

L'impact de la généralisation du recours à l'Internet, pressenti dans ces pages, est à réactualiser au vu des données d'aujourd'hui.

Par ailleurs, pour d'évidentes raisons de sécurité, les vulnérabilités majeures du cycle de la recherche et du transfert de technologie en France, tels qu'organisés au moment de l'étude, ont été expurgés du présent document. (soit 15 pages de synthèse et 60 pages d'annexes).

A notre connaissance, l'essentiel des vulnérabilités décelées au cours de cette étude existent toujours, voire sont d'autant plus criantes aujourd'hui...

« La connaissance du pays où l'on doit mener sa guerre sert de base à toute stratégie »

Frédéric-le-Grand

« La seule chose qui coûte plus cher que l'information, c'est l'ignorance des hommes »

John Fitzgerald Kennedy

SOMMAIRE

CHAMP D' INVESTIGATIONS -----	
5	
PREMIERE PARTIE:	
ENVIRONNEMENT DES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE	
1. Définition du transfert de technologie -----	
7	
2. La démarche de valorisation / transfert	
2.1 Etapes du processus de valorisation -----	9
2.2 Points-clés -----	
11	
2.3 Finalités -----	
12	
3. Les acteurs du transfert de technologie	
3.1 La recherche -----	14
3.2 L'entreprise -----	16
3.3 Les institutions -----	18
3.4 Les intermédiaires de la valorisation -----	
20	
4. Nature de l'information scientifique et technique	
4.1 Formes de l'I.S.T. -----	
21	
4.2 Collecte et diffusion -----	
22	
DEUXIEME PARTIE:	
VULNERABILITE DE L' INFORMATION SCIENTIFIQUE	
5. Problématique	
5.1 Critères culturels -----	25
5.2 Divergences Recherche-Entreprise -----	26
5.3 Dissémination de l'information -----	31
5.4 Vulnérabilité du corps social -----	40
6. Propositions	
6.1 L'information des acteurs -----	43
6.2 L'esprit d'entreprise -----	44
6.3 Des réseaux et des hommes -----	45
7. Conclusion -----	46

CHAMP D' INVESTIGATIONS

Le présent mémoire se veut une présentation synthétique des mécanismes régissant les transferts de technologie, et les diverses vulnérabilités qui y sont associées.

Sous le terme générique de transfert de technologie, sera essentiellement traitée ici la démarche de *valorisation*, visant à associer au chercheur détenteur d'une technique nouvelle, un entrepreneur capable d'en tirer un produit innovant.

Afin d'identifier les vulnérabilités propres à ce type d'opérations, non apparentes dans les publications ouvertes, un audit de responsables opérationnels des principaux organismes liés, de façon plus ou moins directe, à la valorisation de la recherche, a été mené d'Avril à Octobre 1995.

On pourra donc considérer ce rapport comme étant la synthèse, résolument actuelle, des faits relevés sur le terrain et de la position de ces personnalités sur ce sujet.

Cependant, ne seront pas abordées dans ce document les implications stratégiques et macro-économiques des transferts internationaux de technologie. Ces aspects éminemment porteurs d'intérêt, étant, au vu des multiples questions qu'ils suscitent, justiciables d'une étude approfondie spécifique.

I

ENVIRONNEMENT DES TRANSFERTS DE TECHNOLOGIE

1. Définition du transfert de technologie

Au sens usuel du terme, le vocable de « transfert de technologie » désigne une cession d'information entre plusieurs partenaires, liés contractuellement, et visant à transmettre une technique ou un savoir-faire entre leur détenteur et un utilisateur potentiel ; cette opération donnant généralement lieu à contrepartie financière de l'acquéreur au profit du cédant.

Par extension, ce terme englobe les actions de valorisation, consistant en une première exploitation industrielle des résultats de travaux de recherche, fondamentale ou appliquée.

L'objet même du transfert peut être de nature diverse, telle que :

- Brevet d'invention
- Procédé de fabrication non brevetable
- Dessin, plan, graphique
- Modèle, maquette, prototype
- Instruction, manuel, spécifications, check-list
- Ingénierie de procédé
- Assistance technique, maintenance
- Formation, perfectionnement
- Etude de marché et de faisabilité
- Fichier de fournisseurs, clients, prescripteurs
- Banque de données
- Programme informatique

Mais concerner également les techniques permettant d'obtenir ces résultats :

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Procédures d'étude, de recherche, de tests- Techniques de production, d'assemblage, de conditionnement- « de contrôle qualité, de calcul du prix de revient- « d'ordonnancement, de gestion de la production- « d'achat de matières, de gestion des stocks- « de formation des personnels techniques | Savoir-faire technique |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Techniques d'études de marché, de tests, de prévision des ventes- « de lancement de produits nouveaux- « de distribution, de « merchandising »- « de publicité, promotion des ventes, relations publiques- « de fixation des prix- « d'organisation et formation des réseaux commerciaux | Savoir-faire commercial |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none">- Techniques de comptabilité et suivi des coûts- « de gestion budgétaire, de trésorerie- « de choix et évaluation des investissements- « de contrôle de gestion- « de recrutement et formation des personnels- « de planification et contrôle | Savoir-faire de gestion |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|

Par souci de synthèse, on se rapportera à la définition adoptée par l' UNATRANTEC¹:

« Le transfert de technologie se limite aux seules ventes ou concessions, dans un but lucratif, d'un ensemble écrit ou oral de connaissances permettant à l'acheteur d'utiliser, dans les mêmes conditions que le vendeur, un ensemble d'outils, de techniques et de procédés pour qu'il puisse fabriquer dans les mêmes conditions que le bailleur, et faire de cette production une opération rentable ».

Il est fréquent de rapporter l'appellation « transfert de technologie » aux seuls grands contrats d'équipement industriel, de portée internationale.

Elle recouvre alors la cession de savoir-faire devenue bien souvent une contrepartie obligatoire de la passation des marchés, entre pays vendeurs et pays acquéreurs de biens industriels ou d'infrastructure.

L'emploi du terme à cet usage ne reflète cependant pas la réalité concrète et plus profitable à notre économie que sont les échanges quotidiens de savoir entre la recherche et l'industrie.

De même, il y a lieu de préciser l'idée d'innovation, telle que définie par Schumpeter:²

« l'innovation consiste à industrialiser l'objet d'une découverte, puis à l'introduire avec succès sur un marché ».

A distinguer de l'invention, qui consiste en la découverte d'un principe ou la mise au point d'un procédé nouveau, participant au renouvellement des connaissances, indépendamment des applications commerciales susceptibles de lui être données.

Innovation de produit:	Création d'un nouveau marché; ou différence substantielle en termes technologiques ou d'usage sur les produits existants
Innovation de procédé:	Mise en oeuvre de nouvelles techniques pour la production de produits nouveaux ou existants
Innovation radicale:	Produit entièrement nouveau ou procédé constituant une première technologique
Innovation incrémentale:	Amélioration substantielle d'un produit existant ou d'un procédé de production

¹ Union Nationale des Spécialistes en Transfert de Technologie

² J.Schumpeter / *Business cycles* / Mc Graw Hill / New-York / 1939

2. La démarche de valorisation / transfert

2.1 Etapas du processus de valorisation

La valorisation naît de la rencontre harmonieuse entre trois univers, très différents dans leurs références et leurs modes de fonctionnement habituels:

- la Recherche-Développement
- l'Industrie
- le Marketing

Ces trois éléments pouvant être indépendants ou appartenir à une même entité.

Cependant, la synergie entre R&D, Production et Marketing ne se fait pas d'elle-même, par la simple volonté des différents partenaires à travailler ensemble.

Les modes de raisonnement divergents des parties en présence implique le recours quasi indispensable à une instance de coordination, au fait des problématiques de chacun.

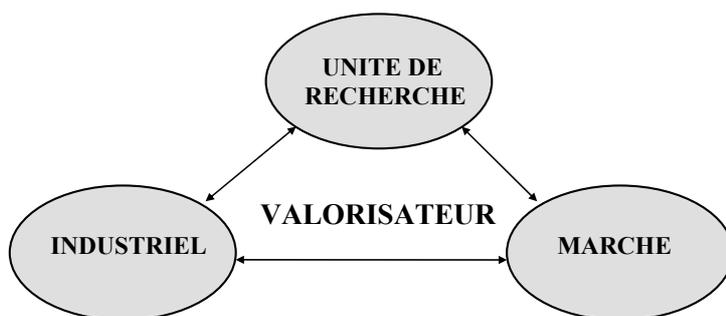
Ainsi, il est nécessaire de concilier les impératifs de rentabilité et de prévisibilité à court terme propres à la démarche commerciale, avec la planification et la gestion des coûts d'une optique industrielle, autant de notions totalement étrangères, voire antinomiques avec l'esprit de la recherche, dans sa définition fondamentale.

Cette nécessité implique généralement la collaboration d'intervenants extérieurs aux compétences variées, spécialistes d'un domaine particulier:

- Juristes spécialistes de la propriété industrielle
- Courtiers en information
- Analystes financiers
- Cabinets d'études de marché
- Conseils en communication
- Spécialistes de l'analyse de la valeur

L'ensemble des informations transmises par ces prestataires devront ensuite être compilées, synthétisées et analysées de manière cohérente pour en tirer une décision utile au projet.

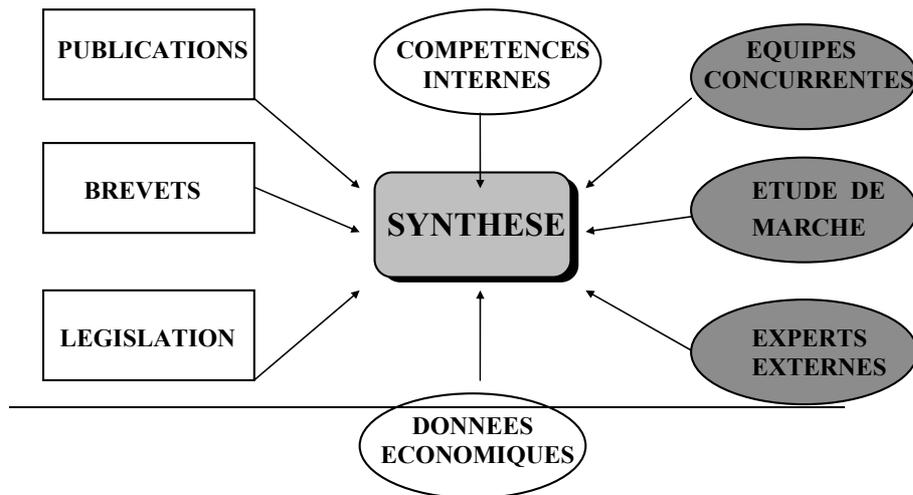
La valorisation est une démarche collective, impliquant de fait une ouverture de chacune des parties prenantes, sous la coordination avisée d'un « valorisateur ».



Pour maîtriser le processus de valorisation, les partenaires doivent s'efforcer de cerner au plus près son environnement :

<ul style="list-style-type: none"> - Quel est l'état de l'art dans le domaine considéré ? - Quels sont les technologies connexes ou concurrentes ? - Qui en sont les acteurs ? 		Etude des publications
<ul style="list-style-type: none"> - Quels sont leurs moyens, leurs points forts, leurs faiblesses ? - Quels sont les atouts du laboratoire, ses points faibles ? - Quels moyens techniques, humains, financiers peut-il dégager ? 		Bilan des compétences
<ul style="list-style-type: none"> - Existe-t-il des brevets portant sur cette technique ? - Par qui et quand ont-ils été déposés, sont-ils valides ? - Ont-ils été exploités, par qui et sur quelle application ? - Peuvent-ils constituer une gêne ? 		Analyse des brevets
<ul style="list-style-type: none"> - Quelles sont les applications envisagées ? - Quel est l'environnement réglementaire ? - De quelles données économiques dispose-t-on ? - Quelles entreprises sont susceptibles d'intégrer cette technique ? - Quelle position ont-elles sur leur marché ? - Par qui sont-elles contrôlées, et quelle est leur rentabilité ? - Quels sont les faits pouvant influencer sur le domaine ? 		Etude technico-économique

Ici apparaît le rôle fondamental de l'information, tant au niveau de la définition initiale des concepts, leur validation par l'analyse des marchés, que dans l'enrichissement pouvant profiter en retour aux travaux de recherche.



2.2 Points-clés

La valorisation étant un processus complexe et itératif, toute erreur d'appréciation ou de décision se répercutera en aval et en amont sur l'ensemble de l'opération.

Il s'avère donc indispensable de s'assurer de la pertinence des informations recueillies par l'application d'une rigoureuse méthodologie de collecte et recoupement.

Le recours à un spécialiste de l'information scientifique et technique, pouvant appartenir à l'organisme de valorisation lui-même, peut alors s'avérer fort utile.

Celui-ci est théoriquement en mesure, par sa maîtrise de l'exploitation des banques de données, d'orienter les recherches en intégrant les notions d'utilité, coût, et rapidité d'acquisition.

Mais il doit être également capable de construire un véritable plan de renseignement, visant à collecter sur le terrain les données actuelles ou non publiées, absentes des banques de données, et utiles à la définition technique, économique, et commerciale du produit.

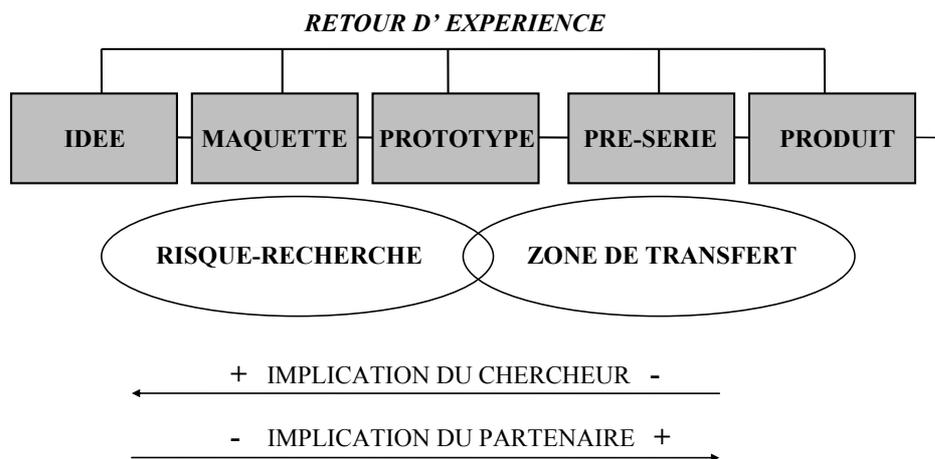
En ce sens, le recueil d'informations « fraîches » est une démarche opérationnelle, qui impose des délais de réalisation et de traitement.

La collecte d'informations est un préalable indispensable, mais n'est pas une finalité en soi. Sa vocation est de renseigner pour asseoir la prise de décision et construire l'action.

L'une des principales difficultés des opérations de valorisation est de parvenir à une définition exacte des attributions, souhaits, et capacités de chacune des parties en présence.

Les écueils propres à tout système humain sont en effet ici exacerbés, en raison des enjeux financiers, de pouvoir, et de notoriété liés à l'innovation ; mais aussi à la rencontre d'individus aux cadres de références et modes de raisonnement différents.

L'une des tâches du valorisateur, et non des moindres, sera de définir le compromis idéal entre les intentions exprimées par les partenaires et la réalité des faits.



D'après *De l'idée au produit* / Eyrolles / 1992

2.3 Finalités

Le but de la valorisation est, prosaïquement, de convertir une idée nouvelle en produit vendable, par l'application d'une véritable démarche de marketing industriel.

Elle recouvre les différentes étapes de la recherche-développement et débouche sur le transfert du résultat de cette recherche vers un partenaire industriel en mesure de fabriquer et commercialiser l'innovation.³

Initialement, les options des différentes parties prenantes peuvent être assez éloignées ; tout l'art du valorisateur sera de les concrétiser autour d'un objectif commun.

Sont le plus souvent invoqués pour motiver un transfert:

- Laboratoire:**
- Valider une technique ou un savoir-faire
 - Défricher un nouveau domaine applicatif
 - Augmenter la notoriété de l'équipe de recherche
 - Créer un flux de ressources financières
 - Disposer d'appareillages difficiles à amortir en recherche

- Entreprise:**
- Améliorer la qualité et le prix de revient des produits
 - Acquérir la maîtrise d'une technologie nouvelle



- vers Entreprise:**
- Création d'un flux financier (cession de brevet, royalties, dividendes, assistance technique, vente de composants, pièces détachées, matières premières...)
 - Fidélisation d'un sous-traitant, en mesure de produire à moindre coût
 - Recentrage sur le métier de base de l'entreprise
 - Test d'un marché ou d'une technique nouvelle sans implication directe
 - Constitution d'une tête de pont pour investir un marché ou faire barrage à la concurrence, en particulier à l'export.⁴

Cette stratégie de développement peut prendre plusieurs formes, se différenciant essentiellement par le niveau d'implication des partenaires dans le projet.

CONTINUE	PARTENAIRE EXPERT	STRUCTURE COMMUNE R&D	JOINT-VENTURE	CREATION ENTREPRISE
EPISODIQUE	SOUS-TRAITANCE	CONTRAT DE R&D	LICENCE SECHE	LICENCE + MISE AU POINT
FREQUENCE ACTIVITE	PRESTATIONS INTELLECTUELLES	R&D EN COMMUN	TRANSFERT SAVOIR-FAIRE	CREATION ACTIVITE NOUVELLE

D'après *Guide de valorisation industrielle de la recherche* / EDF

³ P. Maitre - J.D. Miquel / *De l'idée au produit* / Eyrolles / 1992

⁴ Voir le cas typique de GEC-Alsthom en Corée:

- *TGV: Un transfert à risques* / Le Monde / 22 Août 1993

- *Corée: un succès crucial pour le T.G.V.* / La Tribune Desfossés / 23 Août 1993

L'objectif de cette démarche est donc la création de richesses et leur répartition entre les différents partenaires, dans une logique entrepreneuriale.

A cette vocation lucrative est parfois associée la notion d'intérêt général, notamment dans les domaines en relation avec la santé, comme la pharmacologie ou le génie biomédical. Cependant, si l'intérêt du corps social au sens large peut parfois influencer sur le devenir des découvertes dans certains domaines de la science, cela reste toujours lié à une logique industrielle et commerciale, fut-elle pondérée par la raison d'Etat.⁵

De même, les exemples abondent de passations d'accords de valorisation ou de transfert entre industriels, paraissant contraires à leur propres intérêts, en vertu d'une logique de profit à court terme, voire de coup d'éclat médiatique.

En effet, l'attrait d'un profit immédiat pouvant prendre le pas sur la logique industrielle, une entreprise pourra être amenée à conclure un accord de transfert de savoir-faire, au risque de donner naissance en cela à un redoutable concurrent, dans le seul but de revaloriser son image sur les marchés financiers. Relayée par une campagne médiatique habilement menée, cette stratégie aura tôt fait d'augmenter la valeur boursière des titres de l'entreprise, qui pourra ainsi, par le jeu des participations croisées détenues par ses filiales, tirer un confortable bénéfice de l'opération.⁶

Il est à noter que de ce mécanisme découle l'un des principaux attraits des *holdings* créées par la majorité des grands groupes industriels, fussent-ils partiellement détenus par l'Etat, dans les divers paradis fiscaux européens et asiatiques.⁷

Nous voilà ici bien loin de l'idéal scientifique, si bien illustré par la devise de l'Ecole Polytechnique : « Pour la Patrie, les Sciences et la Gloire ! »

Ainsi, bien au-delà de l'idyllique tableau des fruits de la recherche partagés pour le bien commun, les motivations d'un transfert de technologie, même circonscrit au niveau national, sont pleinement du domaine de la stratégie globale d'entreprise.

⁵ Voir en infra le cas particulier des innovations intéressant la Défense Nationale

⁶ L. Boyer / L'exportation de connaissances et la vente de projets industriels / Ed. Organisation

⁷ E. Chambost / *Guide des paradis fiscaux* / Sand / 1991

3. Les acteurs du transfert de technologie

3.1 La recherche

L'effort national de recherche-développement s'élevait, en 1992, à 171 milliards de francs, représentant 2,42 % du Produit Intérieur Brut (PIB).

Sur ce total, 87 milliards étaient financés sur des fonds publics et 84 milliards par le secteur privé.

Les fonds publics étant répartis à 25% de leur montant en soutien à la recherche en entreprise et à 75% au financement des établissements publics de recherche et programmes internationaux.

L'Etat couvre ainsi en France 51% de la Dépense Intérieure en Recherche et Développement (DIRD), contre 49% aux Etats-Unis, 35% en Allemagne, et 22% au Japon.⁸

Cet effort de l'Etat représentait 1,15% du PIB dont 0,44% consacrés à la R&D liée aux industries de Défense, contre 0,03% au Japon, 0,1% en Allemagne, 0,32% au Royaume-Uni et 0,77% aux Etats-Unis.

En adoptant comme critère le ratio DIRD/PIB, la France (2,42%) se situe au quatrième rang mondial des principaux pays de l'OCDE : derrière le Japon (2,86%), les Etats-Unis (2,78%), l'Allemagne réunifiée (2,58%), et devant le Royaume-Uni (2,08%), la moyenne de l'Union Européenne se situant à 1,89%.

Actuellement, la recherche Française s'appuie sur un effectif d'environ 120 000 chercheurs « équivalent temps plein ». (nombre d'entre-eux se consacrant par ailleurs à des travaux d'enseignement)

Leur nombre est de 950 000 aux Etats-Unis, 450 000 au Japon, 170 000 en Allemagne, 130 000 au Royaume-Uni...

Avec 5,1 chercheurs pour mille actifs, la France se situe en cela derrière les Etats-Unis (7,6), le Japon (7,5), la Norvège (6,3), l'Allemagne (5,9), la Suède (5,6) ; et devant le Royaume-Uni (4,6), le Canada (4,6), et l'Italie (3,2).

Répartition de la R&D publique

Pays	Industries de haute technologie	Industries traditionnelles
Etats-Unis	88	12
France	91	9
Allemagne	67	33
Japon	21	79

D'après l'Observatoire des Sciences et Technologies / 1993

⁸ Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche / *R&D dans les entreprises* / Octobre 1995

Outre les Grandes Ecoles, écoles d'ingénieurs, centres techniques et laboratoires universitaires, la recherche publique s'appuie en France sur une vingtaine d'institutions, aux statuts d'Etablissement Public à caractère Scientifique et Technologique (EPST) ou d'Etablissement Public Industriel et Commercial (EPIC), suivant leur degré théorique d'implication dans le tissu économique.

ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ANVAR	Agence Nationale de Valorisation de la Recherche
BRGM	Bureau de Recherches Géologiques et Minières
CEA	Commissariat à l'Energie Atomique
CEMAGREF	Centre National du Machinisme Agricole, du Génie Rural et des Forêts
CIRAD	Centre de Coopération Internationale et Recherche Agronomique pour le Développement
CNES	Centre National d'Etudes Spatiales
CNET	Centre National d'Etudes des Télécommunications
CNRS	Centre National de la Recherche Scientifique
CSI	Cité des Sciences et de l'Industrie
CSTB	Centre Scientifique et Technique du Bâtiment
IFREMER	Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer
IFRTP	Institut Français pour la Recherche et la Technologie Polaires
IGN	Institut Géographique National
INED	Institut National d'Etudes Démographiques
IN2P3	Institut National de Physique Nucléaire et de Physique des Particules / CNRS
INRA	Institut National de la Recherche Agronomique
INRETS	Institut National de Recherche sur les Transports et leur Sécurité
INRIA	Institut National de Recherche en Informatique et Automatique
INSERM	Institut National de la Santé et de la Recherche Médicale
INSU	Institut National des Sciences de l'Univers / CNRS
LCPC	Laboratoire Central des Ponts et Chaussées
ONERA	Office National d'Etudes et de Recherches Aérospatiales
ORSTOM	Institut Français de recherche pour le Développement en Coopération
Institut CURIE	
Institut PASTEUR	

La recherche Française dispose de moins de moyens financiers et humains que celle de nos principaux concurrents, mais bénéficie d'un fort soutien de l'Etat : la France est le pays de l'OCDE où le financement public de la R&D rapporté au produit intérieur brut est le plus important.

Sont également caractéristiques :

- une recherche fondamentale forte mais peu habituée à valoriser ses travaux,
- " appliquée de qualité essentiellement assise sur les grands organismes de recherche, spécifiques du système Français, et principaux moteurs des grands programmes,
- une recherche technologique de base peu efficace et non structurée,
- " industrielle fortement concentrée, et souvent liée aux entreprises d'Etat.

En regard de ce constat, le tissu des PME-PMI a souvent peine à trouver des partenaires en mesure de solutionner des problèmes directement applicatifs, faute d'information sur les compétences des laboratoires publics, et du peu d'intérêt souvent marqué par ceux-ci pour des problèmes généralement peu porteurs en terme fondamental.

3.2 L'Entreprise

Plus de 156 300 personnes ont participé en 1991 dans les entreprises françaises aux travaux de recherche et développement, encadrées par 56 594 chercheurs et ingénieurs de recherche. (174 firmes de plus de 2000 personnes employant à elles seules 32 000 de ces chercheurs, dont plus de 56% en région parisienne.)⁹

Quelques constatations :

- Sur 90 000 entreprises de l'industrie et des services marchands, seules 3000 environ ont une activité régulière et organisée de R&D, employant au moins un chercheur à temps plein. Bien que leur nombre ait doublé entre 1983 et 1990, encore trop peu d'entreprises investissent dans la recherche.

- Les grandes entreprises (+ de 2000 salariés), représentent 63% de l'effort de recherche des entreprises, et collectent par ailleurs 84% des aides publiques au développement. Les mécanismes d'aide publique ont favorisé les concentrations de compétences.

- L'effort est concentré à 72% sur quelques secteurs d'activité : aéronautique, automobile, chimie, électronique, énergie, pharmacie ; ne représentant que 30% de la valeur ajoutée de l'industrie nationale. Les différents pans de l'industrie bénéficient de l'effort de recherche de façon très inégale.

Structure de la production et de la dépense de R&D par secteur

Entreprises Industrielles	Nombre* entreprises	Production CA	DIRD %	R&D/C %	% Entrepr. faisant R&D
Aérospatial	91	3,4	20,9	17	38
Electronique	816	7,1	28,2	11	49
Pharmacie	223	3,1	8,1	7,2	83
Biens d'équipement	3 401	17,5	8,8	1,4	16
Transports terrestres	515	10,0	12,9	2,7	19
Chimie	1 698	20,4	14,4	1,9	21
Autres industries	12 813	35,6	6,6	0,5	4
Total	19 557	100,0	100,0	2,8	11
Volume		1 131	86,2		

*entreprises de plus de 20 employés

⁹ M. Charzat / *Transferts de technologie en matière de recherche industrielle* / Conseil Economique et Social

Les industries les plus innovantes traitent des produits à cycle de vie court ou essentiellement tournés vers les ménages : parachimie, pharmacie, matériel électrique et électronique, équipement ménager. Dans ces secteurs, 45% des entreprises introduisent des produits radicalement nouveaux, contre 25% dans l'ensemble de l'industrie.¹⁰

Dans les secteurs de la chimie, l'aéronautique, l'automobile, la transformation des matières plastiques, où les cycles de vie des produits sont plus longs, on constate moins de renouvellements radicaux de gamme : l'innovation y est plutôt incrémentale.

Amélioration technique et innovation sont des phénomènes cumulatifs : les innovations incrémentales construisent une percée technologique en se combinant.

Par ailleurs, les avancées technologiques ne sont pas greffables directement dans une entreprise, mais s'y développent avec les autres fonctions : l'innovation n'est pas socialement neutre.

Elle ne peut être réduite à l'effort de recherche et développement ou à la seule maîtrise de techniques particulières ; en s'insérant étroitement dans le cycle de vie de l'entreprise, elle dépend tout autant, sinon plus, de facteurs humains et organisationnels, voire culturels.

Près de 90% des entreprises industrielles innovantes (de + de 20 salariés) sont des PMI. Mais les grandes entreprises (+ de 2000 salariés) innoveront à 97%, contre 55% pour les PMI industrielles, et réaliseront à elles seules plus de la moitié du chiffre d'affaires de l'innovation en France.

L'assise financière permettant de financer l'effort de R&D et amortir les risques encourus par l'innovation sont en cela des éléments déterminants.

Intervient également un effet de taille, procurant des opportunités plus nombreuses d'applications dans les différentes divisions d'un groupe que au sein d'une PMI.

Manquant généralement de fonds propres, les PME sont peu préparées à investir dans l'immatériel que constitue l'innovation, ne correspondant pas aux garanties bancaires traditionnelles.

Le recours à l'ANVAR ou l'intégration à un grand groupe constituent ainsi bien souvent les seules alternatives, à défaut de trouver en France suffisamment d'entités de capital-risque performantes.

Le peu d'activité du second marché boursier français, comparativement au NASDAQ américain, pousse ainsi nombre de PME à céder leurs intérêts sur les marchés financiers internationaux, notamment aux Etats-Unis. Les exemples de ces « expatriations financières » ont malheureusement été nombreux en informatique dans les années 80 et dans les biotechnologies depuis le début de la décennie.

Le rôle des institutions apparaît ici comme déterminant, tout au long du processus de recherche et développement, particulièrement auprès des PME-PMI ; tant en matière d'orientation des politiques de recherche que dans l'organisation des structures de soutien à l'innovation.

¹⁰ Données SESSI / Ministère de l'Industrie et du Commerce Extérieur

3.3 Les institutions

Les organismes liés à la recherche et à sa valorisation sont nombreux et extrêmement divers dans leur modes d'intervention, selon qu'ils soient en charge de missions d'évaluation, formation, prospective, protection, financement, coordination, promotion, diffusion.

Au niveau gouvernemental, sont principalement concernés le Secrétariat Général de la Défense Nationale, les Ministères de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, de l'Industrie et du Commerce Extérieur, des Finances et du Budget.

Mais aussi et chacun selon ses particularités, ceux de la Défense, des Affaires Etrangères, de l'Intérieur, de l'Education Nationale, du Travail et de la Protection Sociale.

Coexistent ainsi une noria d'organismes tant au niveau de l'Etat que des Régions, Préfectures, institutions communautaires, organisations consulaires, syndicats professionnels, fondations, groupements, et associations diverses.

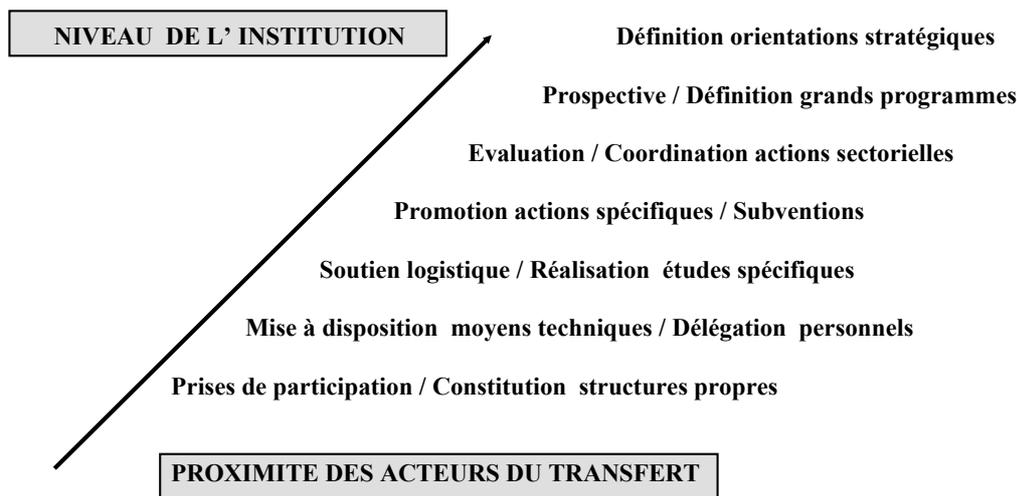
Il en résulte une multiplicité des compétences, induisant souvent redondance des actions et dispersion des moyens consacrés au soutien de l'innovation.

Cependant, cette fragmentation du dispositif peut être considérée comme un mal nécessaire, en effet, l'innovation n'est pas un processus linéaire, structuré, quantifiable et modélisable.

Elle naît souvent de l'interaction de modèles divers à travers des réseaux hétérogènes.

En conséquence, il peut sembler bénéfique que les acteurs de son soutien soient de nature très diverses, afin d'être en mesure d'identifier les besoins au plus près, et de pouvoir y remédier.

La surveillance et une coordination minimale de ces réseaux plus ou moins informels nous semble cependant indispensable, afin de prévenir une fragilisation de l'ensemble.¹¹



¹¹ Voir en infra l'étude des vulnérabilités au chapitre 5.

En terme d'implication auprès des acteurs du transfert, les organismes de référence sont :

ACTIM	Agence pour la Coopération Technique Industrielle et Economique
ADEME	Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie
ADEPA	Agence Nationale pour le Développement de la Productique
ADIT	Agence pour la Diffusion de l'Information Technologique
AFNOR	Agence Française de Normalisation
ANCE	Agence Nationale pour la Création d'Entreprise
ANRT	Association Nationale de la Recherche Technique
ANVAR	Agence Nationale de Valorisation de la Recherche
APRODI	Association pour la Promotion et le Développement Industriel
ARIST	Agences Régionales pour l'Information Scientifique et Technique
CCI	Chambres de Commerce et d'Industrie
CFCE	Centre Français du Commerce Extérieur
CFME	Centre Français des Manifestations Economiques à l'Etranger
COFACE	Compagnie Française d'Assurance pour le Commerce Extérieur
CRITT	Centres Régionaux d'Innovation et Transfert de Technologie
CTI	Centres Techniques Industriels
DRRT	Délégations Régionales à la Recherche et à la Technologie / Ministère de la Recherche
DRIRE	Directions Régionales de l'Industrie, la Recherche et l'Environnement
INPI	Institut National de la Propriété Industrielle
LNE	Laboratoire National d'Essais

A noter également, la réunion des compétences en valorisation d'un certain nombre de groupes industriels, au sein des « Clubs CREATI », tels que le CEA, Elf Aquitaine, l'Institut Français du Pétrole, Saint-Gobain, Rhône-Poulenc, Péchiney, entre autres.

De même, nombre d'organismes de recherche, Grandes Ecoles, ou universités ont constitué des cellules de valorisation spécifiques, et proposent leurs prestations aux chercheurs et industriels.

Citons FIST France Innovation Scientifique et Transfert, créée en 1992 par le CNRS et l'ANVAR ; ARMINES rattachée à l'Ecole des Mines ; SERAM issue de l'Ecole Nationale Supérieure des Arts et Métiers.

Le soutien dispensé par les organismes de valorisation est souvent d'ordre financier, sous la forme de subventions, prêts bonifiés, assurances ; palliant ainsi au manque chronique de fonds propres, principal obstacle à l'innovation des P.M.E.

Une part importante de ces fonds est destinée à financer l'intervention d'experts et consultants externes de droit privé, en charge de définir concrètement les étapes de l'action de valorisation.

12 Voir: *Guide pratique des aides aux P.M.I.* // Délégation à la Communication / Ministère de l'Industrie / 1994
 Guide des aides aux entreprises / Agence pour l'économie et le tourisme en Essonne / 1994

3.4 Les Intermédiaires de la valorisation

La démarche de valorisation ou de transfert, par sa complexité, nécessite le recours quasi-incontournable à de nombreux pôles d'expertise et autres intermédiaires.

La mission principale de ces intervenants est de: Cerner les besoins
Réaliser les études nécessaires
Valider les choix

Ceci en matière de: **Propriété industrielle**
Droit commercial
Ingénierie des produits et procédés
Organisation et gestion
Analyse de la valeur
Etude des marchés
Contacts commerciaux
Information technique et concurrentielle
Impact environnemental
Recherche de partenariat
Formation des personnels
Analyse de l'environnement juridique et social
Lobbying

Suivant le degré de complexité de l'innovation, et les moyens nécessaires à sa mise en oeuvre, toutes les gradations pourront encore une fois être rencontrées ; tant en ce qui concerne le nombre, le coût, la qualité des interventions que le temps nécessaire à leur réalisation.

A cet égard, il y a lieu d'émettre quelques réserves vis-à-vis des cabinets ou intervenants prétendant être en mesure de porter un regard d'expert sur chacun des aspects de la démarche de transfert. Cette polyvalence de façade ne peut à notre avis faire illusion que dans le cas d'innovations simples. Elle est de fait plus souvent motivée par le désir dudit expert de contrôler l'ensemble de l'opération, afin d'en tirer un profit personnel maximum, que par une omniscience avérée.

Le second rôle des consultants, sans doute aussi important que leur mission d'expertise, est la mise en relation d'organismes et individus préalablement étrangers, autour d'un sujet commun. Plus encore que la valeur ajoutée en « matière grise », ce service est difficilement quantifiable. Il constitue cependant souvent l'élément déterminant qui permettra l'aboutissement du projet.

Le processus d'innovation repose donc tout autant sur des éléments techniques, établis et chiffrables, que sur de l'humain, inquantifiable par nature, voire irrationnel.

Tout le talent du responsable d'une opération de transfert s'exprimera ainsi dans sa capacité à fusionner ces deux composantes, en sachant chiffrer l'inquantifiable (probabilités), structurer le désordre, et organiser le halo d'informations disparates par une réelle démarche de renseignement.

4. Nature de l'information scientifique et technique

4.1 Formes de l'I.S.T.

L'information scientifique et technique se décline en :

- Articles publiés dans les revues scientifiques
 - Ouvrages techniques et de vulgarisation
 - Brevets
- Publié* : **Information ouverte**

-
- Rapports
 - Thèses
 - Mémoires
 - Etudes techniques
 - Comptes-rendus de congrès
- Non publié* : **Littérature grise**

-
- Conférences
 - Séminaires
- Communication orale* : **Données informelles**

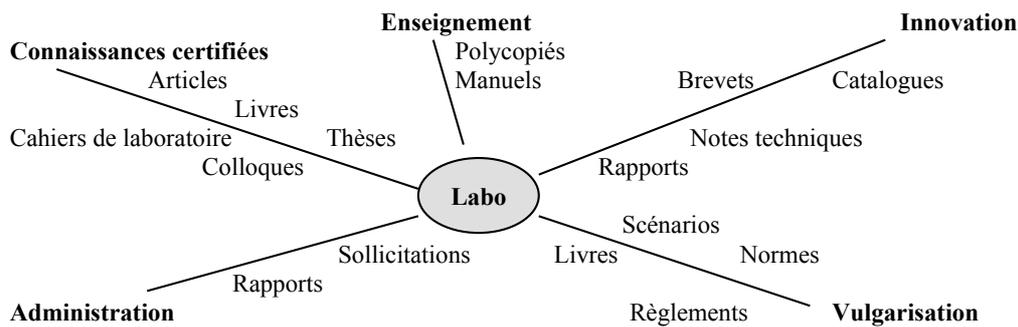
On distingue trois catégories de revues scientifiques :

- les revues primaires contenant sous forme d'article la première apparition des résultats de la recherche,
- les secondaires, traitant ces mêmes articles sous forme de résumés, index, ou de sommaire,
- les tertiaires, dites de mise au point, réalisant des synthèses d'articles.

De même, coexistent des revues scientifiques dites *à comité de lecture*, censé apprécier la validité sinon la pertinence des travaux qui lui sont soumis, et d'autres n'en possédant pas.

Il va sans dire que les revues de cette seconde catégorie sont beaucoup moins prisées par la communauté scientifique soucieuse de publier ses travaux.

La publication, quelle que soit sa forme, est en effet l'activité principale du chercheur :



1993

D'après *La Scientométrie* / Puf /

4.2 Collecte et diffusion de l'information scientifique

La communauté scientifique est le groupe social faisant profession de la recherche scientifique et technique ; elle est virtuellement découpée en fonction des disciplines, langues, nations, voire idéologies, formant autant de sous-groupes animés d'un puissant esprit de compétition. L'objectif en est, pour un chercheur, de publier le premier l'information concernant son sujet d'étude.

Sur le modèle des sociétés primitives, cet apport de connaissances à la communauté constitue un don, l'auteur des travaux étant gratifié en retour par sa consécration de fait en tant que scientifique.

S'il désire voir diffuser le résultat de ses recherches, et que les connaissances qu'il produit soient considérées comme crédibles, le scientifique doit se soumettre au jugement de ses pairs, via la publication.

La raison d'être de la science tient en cette activité d'écriture et de lecture, forum informel où s'éprouve la connaissance, sous le feu des objections et de la critique.

La recherche s'inscrit ainsi dans une démarche collective, où la rigueur et l'honnêteté ne sont pas les moteurs, mais les fruits du débat contradictoire.

La persistance d'une théorie tient ainsi davantage à la manière dont elle est étayée que à sa validité ; ainsi le vrai n'est pas le vérifiable, mais tient davantage du vraisemblable non encore réfuté.¹³

Chaque année sont ainsi publiés de par le monde plus de deux millions d'articles scientifiques, auxquels s'ajoutent les myriades de thèses, rapports, normes, et un million de brevets accordés. Encore ne s'agit-il ici que des travaux publiés, soit, dans une démarche objective de collecte et de traitement, la partie émergée de l'iceberg...

La quasi-intégralité de ces documents est désormais disponible et consultable, sous forme de texte intégral, abstracts, extraits ou résumés, via les grands serveurs d'information en ligne. (Plus de 6000 banques de données et 950 serveurs référencés en 95 dans le monde, auxquels s'ajoutent les sites spécifiques au réseau Internet, davantage tournés vers le factuel, non validé.)

Le traitement de telles masses d'information nécessite de fait l'application des techniques les plus évoluées de la scientométrie et de la bibliométrie, lors de la consultation des banques de données, afin d'optimiser le rapport coût-efficacité de cette recherche.

Cependant, cette recherche rétrospective, si performante soit-elle, ne peut constituer qu'un préalable dans

une recherche d'information se voulant représentative.

Ainsi, si certaines techniques permettent de révéler opportunément des phénomènes cachés, grâce à l'analyse textuelle, seul le renseignement humain est à ce jour capable de collecter l'information grise et actuelle, et de discerner les faits non écrits.

L'objectif, rappelons-le, n'étant pas de trouver l'information, mais d'en faire un usage pertinent à travers l'action, seule initiatrice de richesses, tant matérielles que humaines.

¹³ V. Cohen / *La recherche opérationnelle* / Presses Universitaires de France / 1995

A cet égard, les collaborations inter-laboratoires ou recherche-industrie sont des lieux privilégiés d'échange de l'information technique, souvent non formalisée.

La capacité d'écoute et d'orientation du débat dont doit faire preuve le veilleur prends ici toute sa valeur.

De même, la pléthore de communications orales données chaque années de par le monde à l'occasion de congrès scientifiques et autres conférences sont autant de sources d'information *de première main* ; les orateurs y communiquant généralement, par égard envers l'auditoire, leurs derniers résultats.

Suivant les disciplines, on constate des modes de diffusion préférentiels ; ainsi les chercheurs en sciences sociales, habitués à l'isolement, publient généralement sous forme de livre des résultats finalisés ; à l'inverse, les spécialistes en physique des particules sont plus volontiers adeptes des congrès internationaux, où s'affrontent les théories, impliquant un contact direct entre pairs.¹⁴

Il apparaît ici que la dimension du champ d'application des travaux, ainsi que leur nature plus ou moins fondamentale influe directement sur le mode de diffusion préférentiel.

Nous distinguerons volontairement la communication orale, souvent partielle, de la publication.

En effet, si cette dernière a le mérite d'avoir fait supporter aux travaux la sélection des comités de rédaction, elle n'en est pas moins porteuse du lourd handicap que constitue son manque d'actualité ; un délai d'une année, voire bien davantage, étant souvent de mise pour voir publier un article dans les revues scientifiques les plus cotées. (majoritairement anglo-saxonnes)

Il est bien évident que, dans le cadre de l'innovation, où les partenaires s'engagent dans un processus industriel devant répondre à des impératifs économiques, admettre un tel décalage dans la collecte de l'information équivaut à laisser le champ libre à d'éventuels concurrents.

Il est donc souvent judicieux, dans une démarche de veille, de porter son effort sur les congrès et autres conférences, moments privilégiés de rencontre directe et de confiance des meilleurs spécialistes.

Ceci est d'autant plus vrai que nombre d'articles publiés ne sont de fait jamais lus ni donc validés par la critique des autres experts de la communauté scientifique.

Soit que leur sujet ait déjà été périmé par une communication orale, en raison des délais de publication évoqués plus haut ; soit qu'ils ne présentent d'intérêt que pour une infime poignée de spécialistes, enrichissant peu de ce fait le champ de la connaissance ; soit enfin qu'ils paraissent dans des revues de second plan, beaucoup moins sélectives mais de fait peu consultées.

Les serveurs de banques de données, en Stakhanovistes de l'information, proposent ainsi l'intégralité des publications, souvent sous forme résumée, et dont la validité n'est appréciée qu'à l'occasion des synthèses d'articles traitant du même sujet ; un résultat inexact étant à cette occasion en mesure d'entacher la véracité des autres sources.

Où la recherche de l'information scientifique relève du jeu de piste...

¹⁴ M.Callon - J.P. Courtial - H.Penan / *La Scientométrie* / Presses Universitaires de France/ 1993

II

VULNERABILITE DE L' INFORMATION SCIENTIFIQUE

5. Problématique

Il y a lieu de distinguer ici la vulnérabilité structurelle, relevant de l'organisation matérielle des réseaux de diffusion de l'information ; et la vulnérabilité conjoncturelle, davantage liée au comportement humain au sein de son environnement social.

En matière de prévention et de protection, ces deux critères nous semblent devoir être étudiés et traités avec la même rigueur, l'un étant indissociable de l'autre.

5.1 Critères culturels

Le potentiel innovateur d'une nation dépend tout autant de la propension de ses habitants à entreprendre que de leur niveau de culture scientifique ; l'acceptation du risque en contrepartie d'une espérance de bénéfice se combinant au goût de l'aventure et de la conquête.¹⁵

En cela, l'appartenance des individus à tel ou tel groupe social, par choix ou par origine, n'est pas un élément neutre dans la circulation des données.

La nature même de la connaissance peut être considérée différemment selon les cultures.

Ainsi, dans nombre de sociétés en Asie, ou d'ex-régimes collectivistes, le savoir est considéré comme propriété universelle, quelle que soit sa forme.

Celui qui thésaurise cette connaissance porte donc atteinte aux intérêts de la communauté.

Ce point de vue, pour respectable qu'il puisse sembler à certains sur le plan philosophique, va totalement à l'encontre de notre définition du droit de la propriété intellectuelle.

Il est d'ailleurs habilement manié par certains pays, souhaitant s'économiser le stade de la recherche pour passer directement au développement.

Un innovateur avisé saura en conséquence apprécier avec l'humilité requise la protection supposée apportée à son invention par les conventions internationales sur les brevets.

Force nous est malheureusement de constater à ce sujet l'aveuglement complice de certains groupes industriels nationaux lors de la négociation de transferts de technologie.

Malgré l'évolution rapide des mentalités sous la pression du commerce international, créant au fil du temps un code informel de référence, les particularités culturelles restent un écueil sur lequel échouent nombre de négociations, faute de leur connaissance préalable.

Cette distorsion dans le transfert d'informations entre partenaires de culture différente n'est cependant pas la plus à craindre, car son éventualité est flagrante, donc prévisible.

Bien plus complexe à révéler et à cerner est l'écart existant entre les modes de fonctionnement internes du monde de la recherche et de l'industrie.

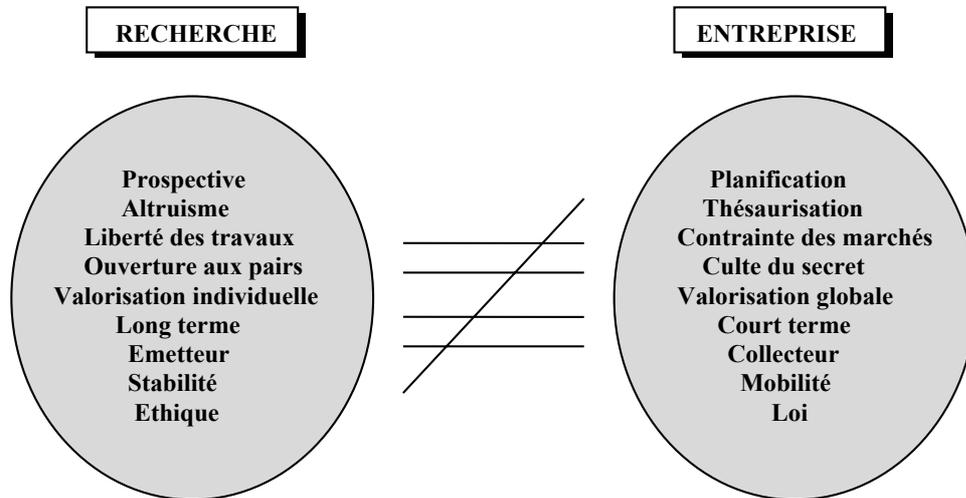
¹⁵ A. Bienaimé / *L'économie des innovations technologiques* / Presses Universitaires de France / 1994

5.2 Divergences Recherche-Entreprise

La recherche et l'industrie semblent souvent issus de deux mondes opposés, mais comme liés par des liens gravitationnels les rendant indissociables, en une étroite relation d'interdépendance. Ainsi, toute évolution sensible de l'une influe à terme sur le devenir de l'autre, en de multiples interactions, souvent à peine perceptibles au niveau individuel.

Cette complémentarité au sein d'un système n'en recouvre pas moins de radicaux écarts dans leurs cadres de référence, systèmes de valeur, motivations et finalités, voire même profils humains.

Schématiquement, se révèlent certaines tendances :



Ces antagonismes ne sont bien évidemment pas absolus, mais néanmoins sous-jacents à nombre de difficultés rencontrées dans la valorisation de la recherche, réduisant sensiblement notre compétitivité.

Curieusement, cette opposition ne se cristallise pas en fait sur la finalité lucrative ou non de la démarche ; il semble de fait exister concernant l'argent un consensus muet au sein de la Recherche. Un laboratoire, le fait est désormais admis, a besoin de ressources financières pour perdurer, poursuivre ses travaux, publier et se voir ainsi reconnu, ultime récompense du scientifique. Ainsi, bien qu'étant encore sujet quelque peu honteux, l'argent tend à être reconsidéré, loin des idéologies, à sa juste place de simple support d'échange.

De même, l'Entreprise doit, pour se maintenir sur ses marchés, faire preuve de sa capacité à innover. S'impose à cet effet de faire appel à la communauté scientifique ; soit directement, à travers une collaboration, soit indirectement, en développant en interne des techniques ou procédés publiés.

Il n'existe donc pas de rivalité ou de rejet entre Recherche et Industrie ; l'intérêt mutuel est même très marqué, au point de relever parfois de l'illusion ; chacune des parties ayant tendance à prêter à l'autre des vertus miraculeuses, apte à solutionner ses difficultés du moment.

De fait, les impasses dans la négociation tiennent souvent davantage aux particularités même des partenaires, à leur propres impératifs structurels plus qu'à un désaccord sur l'objet.

Ainsi, la complexité de certaines techniques d'analyse nécessite au chercheur une dizaine d'années pour les maîtriser ; selon une méthodologie et avec un matériel spécifiques.
Ce sont là des délais et une hyperspécialisation à priori incompatibles avec les impératifs de visibilité et d'adaptabilité d'une entreprise industrielle.

Par ailleurs, le système d'évaluation en vigueur dans la recherche publique fait que un laboratoire est d'abord jugé sur le volume des publications qu'il produit, avant tout autre critère.

Il est bien évident que la majorité des chercheurs seront en conséquence tentés de privilégier cet aspect, l'existence de relations industrielles n'étant pas reconnue à sa juste valeur.

Ce qui induit de plus un effet pernicieux, en repoussant la création de liens avec l'industrie jusqu'au moment où ils deviendront incontournables, faute de crédits de recherche suffisants par exemple.

Le laboratoire cherchera alors à louer ses services, souvent au plus près et dans des conditions économiques proches du dumping, à son propre détriment et celui du marché.

Il va sans dire que ce genre de collaboration dans l'urgence n'est pas de bon augure pour la sécurité des travaux réalisés au sein du laboratoire, dont le directeur peut être tenté de valoriser les capacités auprès de son éventuel donneur d'ordre, en en montrant beaucoup...trop.

Mais en définitive, la différence majeure de position entre chercheurs et industriels concerne sans nul doute la propriété intellectuelle, et notamment les brevets.

Il existe à priori une antinomie absolue entre la nécessité pour un chercheur de publier ses résultats, afin d'être reconnu, et le souci d'un entrepreneur de les voir protégés des velléités de la concurrence.

Le succès d'un transfert dépendra bien souvent de la résolution de cette contradiction par la mise au point d'une véritable stratégie de propriété industrielle, ménageant les intérêts des deux parties.

Faute d'une information objective sur le sujet, la communauté scientifique a très peu recours à des mesures de protection minimales de ses travaux.

Le brevet est ainsi souvent considéré comme étant un frein à la créativité de la recherche, alors qu'il peut au contraire la nourrir en lui apportant des ressources.

La recherche française découvre et publie, tandis que nos concurrents les plus actifs développent et innovent sur les marchés.¹⁶

Une publication est généralement conçue pour pouvoir résister à la critique du lecteur scientifique.

De même, un brevet est rédigé en fonction de l'équilibre rétention/divulgateion choisi par le déposant, et les particularités de la législation du pays de dépôt.¹⁷

Ainsi certains spécialistes de la propriété industrielle, par une définition judicieuse des revendications fondant la demande, réussissent à préserver une part de secret tout en respectant les conditions légales.

¹⁶ Voir en infra la *Dissémination* au chapitre 5.3

¹⁷ J. Morin / *L'excellence technologique* / Publi-Union / 1985

Il est à ce niveau utile de préciser quelques notions :

Le brevet d'invention est un titre de propriété industrielle par lequel l'inventeur d'un produit ou d'un procédé de fabrication reçoit le droit exclusif d'exploiter l'objet de cette invention.

L'obtention de ce titre est subordonnée au dépôt auprès de l'office national concerné¹⁸, d'une demande de brevet, comprenant la description aussi complète que possible de son invention, et la mention des points particuliers de celle-ci, ou revendications, qu'il juge innovants au regard à l'état de la technique.

La protection conférée par le brevet porte sur ces revendications.

Pour être recevable, l'innovation doit répondre à trois conditions de base :

- constituer une nouveauté, caractérisée par l'absence de tout précédent,
- relever d'une activité inventive réelle : critère de non-évidence pour l'homme de l'art,
- être susceptible d'une application industrielle.

Par ailleurs, la délivrance et le maintien du titre de propriété que constitue le brevet sont soumis au paiement de taxes, variables selon le pays de dépôt et l'étendue nationale ou internationale demandée.

Les critères de brevetabilité varient notablement selon les pays.

En France, le brevet est nominativement décerné au premier déposant d'une invention, à la différence des Etats-Unis où il est accordé au premier inventeur. Un chercheur publiant ses travaux aux U.S.A. gardera ainsi pendant un an la possibilité légale d'y déposer une demande de brevet ; option strictement exclue en France où toute publication rend caduque la brevetabilité d'une invention.

De même, la nature même de l'invention conditionne sa recevabilité:

- Les procédés microbiologiques et les organismes cellulaires modifiés produits par ces procédés peuvent être brevetés dans la plupart des pays. (par exemple, antibiotiques et leur procédé d'extraction)

- Les races animales, les variétés végétales et les procédés essentiellement biologiques pour l'obtention de plantes ou d'animaux sont exclus par la convention sur le Brevet Européen.¹⁹ (à la différence du Japon et des Etats-Unis où des brevets peuvent être obtenus sur des animaux supérieurs). Les variétés végétales obtenues selon des critères très précis d'originalité et de stabilité génétique peuvent cependant faire l'objet d'un Certificat d'Obtention Végétale, distinct d'un brevet.

- Les circuits intégrés, par leur complexité extrême, rendent toute description impossible dans la pratique.

Ils sont donc soumis, dans certains pays, à des règles de protection spécifiques,²⁰ nécessitant le dépôt auprès de l'office des brevets d'un film (layout) représentant la topographie du circuit.

- Les programmes informatiques, ne répondant pas à des critères d'industriabilité, sont exclus par nature. Cependant, il peuvent n'être que l'un des constituants d'un ensemble technique pouvant lui faire l'objet d'un brevet.

Si elle est estimée recevable dans la forme, la demande de brevet fait l'objet d'une recherche d'antériorité, réalisée par l'Office Européen des Brevets, et destinée à vérifier le caractère réellement innovant de l'invention.

¹⁸ En France, l' I.N.P.I. Institut National de la Propriété Industrielle

¹⁹ Convention de Munich de 1973

²⁰ Inspirées de la loi américaine dite *Chip Protection Act* de 1984

L'ensemble des procédures de dépôt, recherche d'antériorité, publication et délivrance effective d'un brevet peut nécessiter un délai de dix-huit mois à cinq ans, suivant l'étendue de celui-ci (nationale, européenne, internationale), et la complexité des recherches nécessaires.

Faute de moyens d'investigation, le seul critère réellement examiné par l'INPI dans la demande de brevet est son caractère de nouveauté. (évaluation d'ailleurs sous-traitée à l'O.E.B.²¹ de Bruxelles)

Ainsi, à défaut d'examen approfondi, un déposant peut se voir délivrer un brevet comportant des revendications mal définies, ne garantissant pas une protection efficace face à une action en contestation.

En France, toutes les demandes de brevet déposées à l'INPI sont examinées par une commission spéciale, en charge d'évaluer leur intérêt potentiel vis-à-vis de la Défense Nationale.²²

Si l'invention comporte un intérêt apparent, il peut être décidé de sa mise au secret temporaire, en vertu du droit de réserve exercé par la Défense, interdisant de fait toute publication ; donc par définition la délivrance du brevet lui-même.

On peut noter que dans certains pays, où il existe par ailleurs des procédures similaires de mise au secret,

l'application de celles-ci n'interdit pas la délivrance du brevet. Ainsi un déposant pourra-t-il voir perdre le bénéfice de son invention si l'un de ses concurrents, durant ce laps de temps, parvient à faire enregistrer un brevet similaire à l'étranger.

Le titulaire de la demande doit néanmoins, durant toute la durée de cette mise au secret, continuer à s'acquitter des taxes relatives à sa demande de dépôt ; à défaut, celle-ci deviendra propriété de l'Etat.

Une possibilité de dédommagement est cependant prévue, permettant, sur demande, l'indemnisation du déposant temporairement dépossédé en fonction du préjudice subi.²³

Cette procédure interrompt par ailleurs les recherches d'antériorité éventuellement en cours ; peut ainsi être mise au secret une invention dont la valeur intrinsèque n'a pas été expertisée.

L'Etat peut en conséquence être amené à verser des indemnités au titre de revendications non recevables.

Ces particularités du droit des brevets poussent parfois certains industriels, soucieux d'une protection maximale de leurs inventions, à insister pour faire admettre celles-ci dans le champ d'application de la « mise au secret », malgré des caractéristiques n'intéressant pas directement la Défense.

Une volonté sans doute motivée par des intérêts de stratégie industrielle, mais qui nuit en définitive à l'intérêt national en privant d'autres entreprises du bénéfice de ces travaux, à travers d'éventuels accords de licence ou de transfert.

²¹ Office Européen des Brevets

²² Procédure fondée sur: Loi de 1916 relative à la Propriété Industrielle
Décrets du 30 Octobre 1935 et du 2 Janvier 1968
Articles 24 à 27 du code de la Propriété Industrielle

²³ Articles L 612-9 et L 612-10 du Code de la Propriété Industrielle

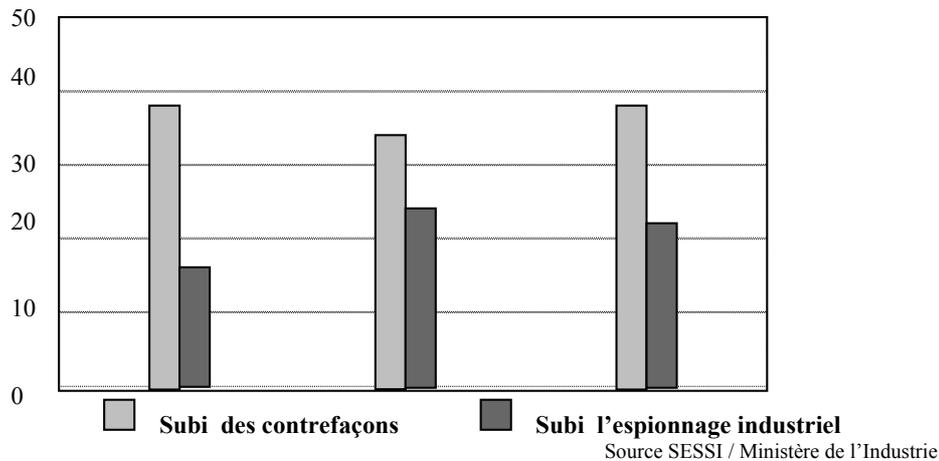
Outre ce droit de regard sur les inventions pouvant intéresser la Défense, l'Etat peut par ailleurs exiger la cession de licences sur des brevets non exploités, au nom de l'intérêt général ; notamment dans le cadre d'impératifs de santé publique.

Remarquons ici que l'utilisation de techniques brevetées à des fins de recherche expérimentale, excluant toutes visées commerciales, ne constitue pas la contrefaçon d'un brevet en cours. La détention d'une autorisation sous forme de licence n'est pas nécessaire en ce cas.

La propriété industrielle est donc loin d'être une simple notion juridique. Elle doit s'inscrire dans la démarche stratégique de l'entreprise, tant au niveau concurrentiel que patrimonial, en synergie avec la politique de recherche et développement.²⁴

A chaque type d'innovation correspond un mode de protection préférentiel. Un procédé innovant étant plus facilement dissimulable à la concurrence que un produit nouveau commercialisé, la majorité des entreprises optent dans ce cas pour le secret ; l'industriel détenteur d'une technique très innovante aura souvent intérêt à garder confidentielle son invention en misant sur l'avance technologique pour en garantir la protection.

En % des entreprises innovantes
Industrie hors énergie / + de 50 salariés **L'innovation menacée**
Période 1990-92



A l'inverse de toute idée de protection, certaines firmes déposent en série des brevets qui constituent de véritables leurres, décrivant des dispositifs techniques originaux mais sans avenir commercial. Le but de la manoeuvre peut ainsi être de dissimuler dans un flot de titres une innovation intéressante, voire de tromper les cellules de veille de la concurrence ou des marchés financiers, en orientant leur attention sur des activités autres que celles réellement visées par l'entreprise. De dispositif défensif, le brevet devient alors élément de manoeuvre et outil de désinformation.

La définition des options en matière de propriété industrielle est un élément critique pour la valorisation de la recherche, qui ne saurait être résolu par une analyse superficielle. Tout projet quelque peu ambitieux doit s'appuyer sur une étude scientométrique des publications, corrélée par les renseignements sur l'environnement pour arrêter des choix.

²⁴ Voir *l'environnement concurrentiel* au chapitre 2.

5.3 Dissémination de l'information

L'isolement du chercheur diminue sensiblement sa capacité d'innovation.

Ainsi, une des caractéristiques de la recherche est sa nécessité de fonctionnement en réseau, tant en ce qui concerne la collecte de l'information scientifique que sa diffusion.

L'essentiel des avancées scientifiques étant aujourd'hui issues de technologies recombinautes, toute fuite en un point quelconque du réseau diminue la capacité globale d'innovation ; en une équation à somme non nulle où le préjudice final est supérieur au total des pertes individuelles.

L'examen détaillé du processus de valorisation a révélé l'existence, tout au long de la chaîne, d'une multitude de micro-failles susceptibles d'altérer l'information.

Celles-ci semblent néanmoins se concentrer, se cristalliser en certains points, ou noeuds de vulnérabilité.

Banques de données : Elles collectent, répertorient, distribuent, manipulent une masse colossal d'information non-actuelle²⁵, formatée donc tronquée, et ayant subi des pertes en ligne par simple transfert.

Aux altérations physiques dues à l'environnement et liées à la nature du support, se rajoutent les difficultés de transposition d'un contenu informel à une présentation formelle.

Comment par exemple parvenir à intégrer le savoir et les compétences d'un spécialiste éminent, dans un *système expert* en minimisant les risques d'altération, voire de rétention ?

Comment faire passer dans le libellé d'un abstract les allusions à ses travaux, critiques voilées et autres détours de langage d'un conférencier de haute volée ?

Comment estimer si les normes en vigueur sont davantage fondées sur des impératifs techniques que sur l'action de lobbying de certains industriels ?

Autant de questions ne pouvant être résolues par le seul recours aux banques de données, car nécessitant pour y donner réponse d'intégrer des paramètres humains, temporels, et d'environnement précis.

Peut également être source de difficultés l'emploi généralisé de l'anglais comme langue véhiculaire de l'information scientifique, impliquant de fait des imprécisions voire des erreurs dans les traductions.

Le maniement de la langue de Shakespeare n'étant pas, loin s'en faut, le point fort de nos compatriotes.

De plus, la domination des centres serveurs américains pose la question de la validité même de l'*information en ligne*. Ce quasi-monopole pouvant opportunément être utilisé comme instrument de pouvoir, par le recours à la désinformation ou la mise en place de restrictions d'accès.²⁶

Pour ces différentes raisons, le recours à la consultation des banques de données ne doit être considéré que comme une étape de la recherche d'information, surtout utile au défrichage d'un domaine considéré et à l'identification des compétences de ses différents acteurs.

²⁵ Voir en supra *délais de collecte et diffusion* au chapitre 4.2

²⁶ Consultation « U.S. only »

L' Internet: Le développement exponentiel du trafic et l'apparition de multiples services sur ce *réseau de réseaux* soulève de nombreuses questions, tant techniques que sociologiques. Initialement réservé à la communauté scientifique, qui l'utilisait comme instrument d'échange rapide de données, le réseau Internet est aujourd'hui totalement ouvert. Basé sur un protocole de communication inter-systèmes²⁷, il est immatériel par nature, et échappe de ce fait à toute possibilité de contrôle structurel.

Sous la pression conjointe des sociétés de service et des distributeurs de matériel informatique, une médiatisation à outrance des attraits du réseau a été menée dans le monde entier. L'Internet est ainsi complaisamment présenté comme un *Eldorado du savoir*, lieu de convivialité et d'accès illimité à la connaissance, où règneraient des valeurs nouvelles autour d'une *cyber-communauté*, en passe de bâtir un monde meilleur sur la voie duquel se sont effondrées toutes les idéologies.

Il est malheureusement nécessaire de constater que derrière cette Tour de Babel, où le mercantilisme, l'instinct grégaire et la recherche de valeurs spirituelles, sont autant présents que l'esprit fondateur de la bibliothèque d'Alexandrie, se dessinent des risques réels pour la communauté scientifique.

En effet, la vulgarisation non contrôlée des connexions crée une véritable pollution du réseau.

- Quantitative : l'importance du trafic induisant une diminution des performances, par saturation des lignes et des accès aux différents centres serveurs.(majoritairement situés aux Etats-Unis)

- Qualitative : par la diffusion d'informations disparates, non issues d'une démarche scientifique, ni validées ni contrôlables, depuis des sources non identifiées.

Au niveau global se pose la question de l'accès à des données scientifiques par des personnes n'étant pas en mesure de les intégrer ni d'en apprécier la portée, faute de formation adaptée.

De là il est possible d'imaginer toute la palette possible de rumeurs, détournements, désinformation, voire manipulations subversives à visées mercantiles ou politiques permises par le réseau.

De même ne faut-il pas sous-estimer le facteur relatif de division sociale que constitue l'élitisme de fait d'Internet, en raison du minimum de moyens matériels nécessaires pour y accéder.

La médiatisation forcée des mérites supposés du *Net* renforçant le sentiment des non-connectés d'être des exclus, selon le dogme assimilant Savoir et Pouvoir.

Pour la recherche, le bilan des bénéfices serait à ce jour sensiblement égal aux pertes.²⁸

Cependant, la visite de nombreux laboratoires au cours de cette étude nous amène à considérer le réseau davantage comme un vecteur de dissémination que d'augmentation du savoir.

En effet, la consultation régulière et parfois mal maîtrisée du *Web*²⁹ diminue selon nous sensiblement la productivité individuelle brute du chercheur.(impact sans doute visible à cinq ans)

Elle l'éloigne des réalités concrètes de l'étude, de la paillasse, diminue sa prise avec le réel.

En recherche de contacts avec ses pairs, celui-ci peut être amené, après d'habiles manoeuvres d'amorçage, à voir ses recherches pilotées et détournées en temps réel, sans même en avoir conscience.

²⁷ Transmission Control Protocol / Internet Protocol ou TCP/IP

²⁸ Selon estimation du Ministère de la Recherche et de l'Enseignement Supérieur

²⁹ In extenso *World Wide Web*

Les *aficionados* du réseau argueront du nécessaire partage de la connaissance pour le bien commun. A cela nous rétorquons que cette mise en synergie des savoirs est dans les faits très théorique ; tout au plus permet-elle certains recentrages qualitatifs de travaux entre équipes.

Un effet inattendu d'Internet est l'apparition récente dans les laboratoires du *syndrome de la réunionnite*.

Cette plaie des entreprises, en passe d'y disparaître sous l'influence conjointe de la télécopie et de la mise en réseau local des ressources informatiques, affecte désormais les services de recherche, à travers de multiples forums virtuels, et selon des horaires ignorant le méridien de Greenwich.(et plus généralement conformes à ceux de Boston ou San Francisco)

La mise en commun des ressources d'information, qui est dans les entreprises un puissant outil de productivité, est ainsi en passe, via Internet, de diminuer celle de la recherche.

Un autre paradoxe de ce réseau est l'effet de virtualisation du savoir, de non-détention de celui-ci mais seulement de son adresse, voire de la seule connaissance de son existence.

Situation assurément fâcheuse pour le scientifique qui requiert des données vérifiables, mais pouvant être profitable à une entreprise par l'ouverture à des concepts jusqu'ici ignorés.(pour autant qu'ils puissent se traduire en matière d'innovation)

Enfin, sombre perspective est celle de l'apparition de la délinquance financière sur Internet, venant en corollaire de la multiplication des services commerciaux, plus ou moins sécurisés.

Au jeu subversif des *hackers*, piratant les réseaux par défi et désir d'auto-promotion, pourrait ainsi rapidement se substituer une action de détournement et de pillage des ressources, ciblée et systématique, par le fait de groupes organisés.

L'opacité des liens existant dans certains pays entre appareil industriel, structure étatique et organisations mafieuses n'est pas à ce titre des plus réconfortantes pour nos outils de recherche et de production.

En cela, la sécurisation des réseaux de la recherche par le biais du passage obligé par RENATER³⁰ pour accéder à l'Internet, n'est plus aujourd'hui qu'illusoire.

Une simple visite dans quelques laboratoires universitaires aura tôt fait de dissiper cette rassurante pensée, devant la multiplication des connexions au réseau mondial effectuées via le RTC³¹, sans bien entendu que le centre de ressources informatiques de la dite université n'en ait été avisé.

Où apparaît le rôle nécessaire d'information et de formation des chercheurs quant à l'utilisation de cet outil qui leur échappe désormais...

³⁰ Réseau National d'Echange de la Recherche

³¹ Réseau Téléphonique Commuté

Les structures de valorisation: Ce sont des intermédiaires majeurs entre recherche et entreprise. Pouvant être de statuts juridiques assez divers mais généralement constituées sous forme d'association, elles constituent la charnière entre les laboratoires de recherche et le tissu industriel local. Principalement constituées par le réseau des CRITT³² (comprenant plus de 160 structures affiliées réparties sur tout le territoire, y compris les départements d'outre-mer), et les CRT³³, émanations des écoles d'ingénieurs.

Leur mission est d'apporter aux entreprises :

- le bénéfice de conseils technologiques gratuits, par le recours à un système de subventions,
- une intermédiation avec les compétences utiles du monde de la recherche,
- la réalisation d'essais ou de tests de qualité,
- la création ou la modernisation de l'outil de production,
- l'aide au développement de nouveaux produits,
- un renfort de formation du personnel.

Une compétence qui s'appuie sur la ressource des réseaux relationnels créés au fil des années sous couvert d'échanges scientifiques avec des chercheurs, parfois de très haut niveau, appartenant à tous les organismes tant publics que privés ; et sur les multiples contacts noués dans les entreprises. L'introduction au sein des entreprises et laboratoires procure ainsi aux *conseillers technologiques*, issus d'écoles d'ingénieur ou des filières scientifiques universitaires, une large connaissance des sujets directement applicatifs et de leur commanditaires potentiels.

Par ailleurs, la disparité des ressources (crédits publics alloués par les Régions et le Ministère de la Recherche, et fonds issus des entreprises par la vente de prestations), impliquant une productivité minimale, en fait des organismes à activité peu cadrée, travaillant par nécessité *aux marges*, dans un flou juridique avancé.

Mais n'est-ce pas du brouillard que naît la lumière ?...

Néanmoins, cette ambivalence recherche-industrie répond à un réel besoin des PMI, par le rôle de sensibilisation à la valorisation joué par ces organismes ; mais leur démarche d'aide à l'innovation et à l'appui technique reste trop souvent partielle et technocratique : les perspectives de marchés, les questions financières et juridiques, les développements internationaux ne sont généralement pas abordés,

faute de compétences en interne et par la volonté de maîtriser toute l'opération.³⁴

Aussi la tendance de ces interfaces est-elle de s'adresser préférentiellement aux entreprises qui répondent le mieux aux compétences qu'elles désirent promouvoir, en une dérive clientéliste autocentrée.

Les diverses aides financières à l'innovation dont elles sont dispensatrices au nom de leurs organismes de tutelle sont ainsi trop souvent concentrées sur les mêmes PMI de haute technologie, déjà fort bien nanties.

Cette situation fait des CRITT un point de vulnérabilité majeur de l'information scientifique et technique, tant en ce qui concerne la connaissance des sources que les applications directes possibles.

Pour autant, les mesures minimales de protection qui sembleraient s'imposer y sont quasi-inexistantes. L'application d'une *déontologie des conseillers technologiques* semble être considérée comme suffisante! (sans doute faudrait-il rappeler à ces adeptes de l'angélisme que tout le monde n'est pas si pur...)

³² Centres Régionaux d'Innovation et Transfert de Technologie

³³ Centres de Ressources Technologiques

³⁴ M.Charzat / *Les transferts de technologie en recherche industrielle* / Rapport au Conseil Economique et Social / 1994

Les A.R.I.S.T.³⁵: Rattachées aux Chambres de Commerce régionales, elles constituent un réseau d'une trentaine d'agences mises à la disposition des entreprises, et vouées au renseignement technique. Contrairement au réseau des CRITT, elles disposent en interne de spécialistes de la veille et de l'interrogation des banques de données, en mesure de construire un plan de recherche adapté. Elles constituent une interface d'accès, sans retour majeur d'informations confidentielles de l'entreprise vers la structure d'interrogation ; en cela, il peut dans certains cas être préférable de consulter les BDD via une ARIST que en s'y connectant directement. Les sujets de recherche précis intéressant l'industriel seront ainsi noyés dans le flot des interrogations, rendant ainsi très difficile la tâche d'identification des spécialistes du *screening* des réseaux.

Par leur qualité de prestataire de service et non de prétendu maître d'oeuvre, elles assurent à l'entreprise une sécurité minimale dans la protection de ses données confidentielles.³⁶

.De même, la double compétence technique et économique du personnel et la parfaite lisibilité du statut y constituent-elles sinon une garantie de sécurité du moins un gage de sérieux.

En mesure de s'appuyer sur les autres services des CCI³⁷, tels que les *Clubs d'entreprise*, ou les cellules de développement international, les ARIST sont une fenêtre ouverte aux industriels sur le soutien au développement, sans pour autant interférer avec leur pouvoir décisionnel.

Le dirigeant soucieux d'innovation pourra donc sans trop d'arrière-pensées s'ouvrir à l'interrogation de ces veilleurs institutionnels.

Les prestataires de service: Les laboratoires de recherche et les entreprises étant par définition des organismes vivants, ils consomment, rejettent, produisent, bref, sont le siège d'échanges divers. Ces flux nécessitent le recours à des fournisseurs variés, tant en matière de produits que de services. Ecartons d'entrée l'image de la brave femme de ménage *à la solde de l'ennemi*, censée passer plus de temps à examiner le contenu des corbeilles à papier qu'à astiquer sols et paillasses. Si celle-ci n'en recouvre pas moins un risque toujours possible, il n'est guère difficile d'y remédier, ne serait-ce que par des restrictions d'accès et le recours systématique aux destructeurs de documents.

Beaucoup plus large et précise est la capacité d'accéder à des données confidentielles laissée aux sociétés de service informatique, en charge de la mise en place et de la maintenance des systèmes.

Tout le savoir, tout l'esprit même d'une entreprise ou d'un laboratoire ne sont-ils pas désormais bien souvent concentrés sur quelques giga-octets de support magnétique ?

Il y a lieu à cet égard de s'assurer le recours à des prestataires *visibles* sur leur marché, de fuir autant que possible les sous-traitants en cascade et de désigner au sein du laboratoire ou de l'entreprise un responsable de parc informatique, dûment gratifié. En charge pour lui de se former et d'assurer la mise en oeuvre de procédures de protection adaptées à la situation, en ayant recours si nécessaire aux services spécialisés du Ministère de l'Intérieur.

Il faut par ailleurs affronter la pléthore de démarcheurs divers, au demeurant pleins de mérite, visitant laboratoires et entreprises pour y placer leurs produits.

Parmi ceux-ci sont particulièrement à redouter les représentants des firmes distribuant du matériel et des réactifs de laboratoire ; par nécessité de culture scientifique, ils connaissent et comprennent la portée des travaux en cours. Ils développent par ailleurs de multiples contacts où leur habitude des relations

humaines en fait des *interviewers* redoutables.

Cette vulnérabilité potentielle est cependant quelque peu modérée par la défiance quasi-traditionnelle montrée par les scientifiques à l'égard des « commerciaux ».

³⁵ Agences Régionales pour l'Information Scientifique et Technique

³⁶ Noter la surveillance particulière opérée à juste titre par la DST sur les ARIST

³⁷ Chambres de Commerce et d'Industrie

Les réseaux informels: Ils ont de tout temps constitué l'ossature du milieu idéal d'action et d'influence des professionnels du renseignement, qu'il soit technique ou de sécurité.

Leur solidité se base sur le besoin atavique des individus d'identification et d'appartenance à un groupe social, renforcée par les intérêts croisés de leurs différents membres.

Chaque année se tiennent ainsi en France plusieurs dizaines de milliers de conférences, présentations de posters, forums, congrès, débats divers, comprenant tant des chercheurs que des industriels.

L'objectif de ces réunions étant à priori la diffusion d'une information et la mise en relation d'organismes et individus, leur accès est très généralement libre³⁸ à quiconque en fait la demande, future formalisée

a minima par la déclinaison d'un nom et d'une qualité.

Cette multitude de congrès brasse ainsi des chercheurs de toutes origines, ainsi que d'autres acteurs n'associant pas forcément au mot *recherche* le même idéal scientifique...

Entre laboratoires universitaires, grands instituts publics, PME et PMI de tous secteurs, centres techniques industriels, CRITT, CRT, ARIST, intermédiaires divers de la valorisation, institutions de tutelle régionales ou nationales, tous concernés à différents titres par le devenir de la Science, l'information circule ainsi sans autre contrôle que le bon vouloir du locuteur.

Au sein de ces canaux privilégiés *voués au bien commun* se nouent ainsi des amitiés, s'allient des intérêts, s'échangent des confidences, conseils, recommandations et autres services.

Soit une normale et intéressante vie sociale, un dialogue naturel entre gens policés.

Force nous est cependant de constater que, si nombre de collaborations fructueuses naissent de la sorte, tout autant y périssent avant d'avoir été initiées, par le cumul des indiscretions et des confidences qui, comme chacun sait, *circulent encore plus vite que la pensée elle-même*.

De fait, à travers ces réseaux, il est aisé de recueillir des bribes d'information confidentielle voire classifiée, la reconstitution du puzzle n'étant plus alors que question de temps et de méthode.

Ce type de vulnérabilité, relevant purement du comportement humain, est sans doute la plus évidente mais également la plus difficile à pallier, information et éducation en constituant les antidotes uniques.³⁹

(l'aspect dissuasif de la législation étant ici sujet à caution, à défaut d'être suffisamment diffusée)

³⁸ Si tel n'est pas le cas, les méthodes d'infiltration les plus simples fonctionnent généralement, faute de disponibilité et de moyens suffisants des instances de contrôle...

³⁹ D'où la nécessité d'*apprendre à parler pour savoir ne rien dire*.

Les “temporaires”: Sous ce vocable un peu obscur, nous avons volontairement inclus deux catégories de personnels qui, bien que n'étant pas de même nature, posent d'égaux questions de vulnérabilité.

Le système éducatif français, dans sa prétention à l'excellence, pousse chaque année de plus nombreuses légions à entreprendre des études académiques à travers les cycles universitaires.

A ces postulants émérites viennent s'ajouter les cohortes de candidats aux écoles d'ingénierie et gestion,

suivi de près par quelques centurions d'anciens recyclés et de jeunes apprentis.

Toute cette brillante armée redoutant fiévreusement l'échéance suprême: le stage!

Il faut bien admettre que cette épreuve du feu est parfois difficile, tant certaines formations s'avèrent inadaptées aux besoins des entreprises, par leur surenchère d'abstractions esthétiques.

Ce qui est également vrai pour les laboratoires : rarissimes sont en effet les modules de sensibilisation à la recherche documentaire dispensés au cours du second cycle universitaire, préalable pourtant à priori indispensable à toute démarche scientifique.

Ces faits étant posés, il existe ainsi pour les laboratoires et entreprises de tous secteurs une nécessité d'accueillir, encadrer, instruire, parfois même éduquer, un flot sans cesse grandissant de stagiaires.

Effectifs étudiants

Données 92-93

Dépendant du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Universités	1 206 200
Antennes universitaires	21 636
Instituts Universitaires de Formation des Maîtres	66 440
Instituts Universitaires de Technologie	83 104
Ecoles d'ingénieurs	67 072
Total	<u>1 444 452</u>

Commentaire :

Source MESR ⁴⁰

Suivant leur filière d'origine, les compétences et les profils des étudiants sont extrêmement variables, requérant ainsi parfois l'assistance permanente d'un membre de l'entreprise ou du laboratoire, en diminuant d'autant la productivité..

Ce sont ainsi plusieurs centaines de milliers de stagiaires qui, tout au long de celle-ci, investissent chaque année entreprises et laboratoires; issus du vivier des 2 100 000 étudiants enregistrés dans le Supérieur,

⁴⁰ Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Typologie des stages en recherche

Niveau	Durée	Sujet	Information	Implication	Suivi
Stages de maîtrise inexistant	1 à 3 mois	applicatif simple	sujet/moyens	faible	
Elèves-ingénieurs	3 à 6 mois	applicatif complexe	acteurs/moyens sujets/projets	intense	incertain
DESS inexistant	2 à 6 mois	applicatif prospectif	acteurs/moyens sujets	variable	
Magistères	6 mois et+	applicatif complexe prospectif	acteurs/moyens sujets/projets	intense	variable
DEA inexistant	6 mois	fondamental	acteurs/moyens sujets	variable	
Thésards	24 mois	fondamental applicatif complexe	très large source	intense	variable
Post-Doctorants	12mois	fondamental prospectif	variable source	intense	variable

Un certain nombre de points peuvent ici s'avérer préoccupants:

- même après un court séjour, les stagiaires sont en mesure d'identifier les compétences du labo,
- l'accès contrôlé à l'information constitue l'exception,
- nombre d'entre-eux développent des sujets directement applicatifs,
- à l'issue, leur suivi est inexistant, même dans les laboratoires dits *sensibles*.

Faute de temps et de moyens opérationnels, les enquêtes de sécurité requises par ces laboratoires se basent sur les fichiers spécialisés, voire une enquête de voisinage ; une donnée essentielle comme la vulnérabilité financière des candidats n'étant pas réellement abordée à ce niveau.

On peut opportunément s'interroger sur le parti que pourrait tirer de ces sources potentielles un acteur décidé à mettre en oeuvre un minimum de moyens : pseudo-sessions de recrutement impliquant des entretiens multiples et poussés avec présentation de travaux ; propositions de stages applicatifs ou de post-doc dans un laboratoire concurrent, ou une entreprise intéressée par la thématique, etc...

Il est de même extrêmement rare que les stagiaires en question soient indemnisés à la juste valeur des recherches qu'ils sont amenés à exécuter.

Dans l'immense majorité des cas, ces travaux sont directement utilisés par l'entreprise au sein de son outil de production, participant ainsi à la valeur ajoutée ; peut-on à ce stade justifier ces pratiques sous le couvert de la formation ?

Ne sagit-il pas dans certains cas de main-d'oeuvre de substitution, notamment dans certaines entreprises industrielles, où un pool de stagiaires est entretenu en permanence, garantissant ainsi à moindre coût fraîcheur d'esprit et dynamisme renouvelés ?

Il est significatif à ce sujet de comparer le comportement des étudiants stagiaires accueillis en entreprise et celui des intérimaires, sensiblement de même âge et formation.

Dans l'espoir, aussi tenu soit-il, de la perspective d'une embauche, les premiers sont souvent prêts à accepter des tâches indues, fut-ce au détriment de la qualité de leurs recherches personnelles.

A l'inverse, leurs condisciples engagés sous contrat ont généralement tôt fait de nouer des relations avec le délégué syndical du cru, comme voulant jurer, *mais un peu tard, qu'on ne les y reprendrait plus...*⁴¹

Cette exploitation parfois cynique des compétences, sous prétexte de formation et de sensibilisation à l'entreprise, ne participe sans doute pas à la diffusion des valeurs civiques au sein des jeunes générations.

Il n'est pas certain que le profit à court terme tiré de ce système par une entreprise ne se traduise pas à plus long terme par un effet en retour autrement plus délicat.

Peut-on sérieusement espérer qu'un jeune diplômé de haut niveau, fraîchement remercié à l'issue de sa mission, et remplacé derechef par un autre, puisse se sentir intimement lié au sort de l'entreprise à laquelle il a pourtant fait don de ses travaux ?

Un *oubli partiel* de son engagement de réserve, ne serait-il pas à craindre face à un recruteur éventuel ?

Une entreprise n'a-t-elle pas des devoirs envers ces hôtes d'un temps, au-delà du simple usage ?

En cela, quel est l'impact industriel et social à attendre de ces compétences désormais *disponibles* ?

Ainsi, le risque patent induit par le recours massif au stagiaires au sein des entreprises et laboratoires n'est pas tant dans les détournements possibles qu'ils pourraient y commettre que dans leurs motivations profondes, liées à la déliquescence des valeurs de référence dans un environnement économique difficile.

L'élévation des compétences sans volonté affirmée d'innovation, donc de développement, nous semble être un évident facteur de déséquilibre social ; l'exemple de nombre de civilisations avancées ayant sombré par ce biais dans la décadence est sans doute à méditer.

Science sans conscience n'est que ruine de l'âme...

⁴¹ Jean de la Fontaine

5.4 Vulnérabilité du corps social

Depuis la Révolution, la France voue à ses élites une dévotion sans faille, stigmatisée par les *Grandes Ecoles*, pôles d'excellence sans équivalent dans le monde.

En corollaire, y existe un culte du fondamental : avec 104 titulaires du Doctorat par million d'habitant, notre pays vient en seconde position mondiale derrière l'Allemagne réunifiée (232).

Le Japon, réputé si performant en matière d'innovation, ne comptant lui que.. 15 docteurs par million d'habitant ! Peut-être y a-t-il là quelque lien de cause à effet...

Une forte compétence fondamentale

Données 1992

Pays	Population en millions d'habitants	Flux des thèses en Science et Technologie par million d'habitants
Allemagne réunifiée	80	232
France	58	104
Danemark	5,1	75
Etats-Unis	256	70
Grande-Bretagne	58	57
Canada	27	51
Japon	124	15

D'après *Rapport sur les Etudes Doctorales* / MESR / 1995

De fait, au Japon, la recherche se fait essentiellement en entreprise, sur des sujets applicatifs proches des réalités économiques, et avec un souci constant de protection du patrimoine.

La France rayonne pendant ce temps par ses publications ; sombre doucement mais dans l'excellence...

Car s'il ne fait aucun doute que notre pays peut s'ennorgueillir de ses élites et de ses compétences technologiques de pointe, il apparaît également qu'il souffre encore du mal endémique lié à sa tradition centralisatrice ; facteur d'inertie et de décalage dans un environnement qui s'accélère.

Afin d'éclairer largement certains faits mentionnés en *infra*, il nous est nécessaire de brosser un rapide tableau des tendances de la société Française à l'issue du second conflit mondial.

Tendances décennales

- 50 :** Effort de reconstruction
Unité nationale relative
Société encore en majorité rurale
Prémices de la décolonisation
- 60 :** Urbanisation / Industrialisation
Accès au confort ménager
Apparition de l'individualisme
Montée des idéologies / Décolonisation
- 70 :** Prééminence de l'outil industriel / Immigration massive
Accès au savoir du plus grand nombre / Domination des idéologies bipolaires
Remise en cause de l'ordre social et des structures éducatives
Ralentissement de la croissance économique
- 80 :** Accès des classes populaires au pouvoir / Prétention au Droit au détriment du Devoir
Culte de l'individualisme et de l'argent-roi / Consommation de masse
Apparition de l'économie *temps réel* via l'informatique / Concentration du pouvoir financier
Développement de la puissance des médias / Politique spectacle
Dissolution des valeurs fondamentales
- 90 :** Internationalisation forcée de l'économie sous la saturation des marchés intérieurs
Sauts technologiques issus de recombinaisons *via* les techniques de l'information
Transformation du tissu des entreprises / Précarisation des acquis / Cristallisation des avoires
Effondrement des idéologies collectivistes
Apparition d'une fracture sociale, indifférente du niveau d'instruction et de la nationalité
Disqualification des élites au pouvoir (politique, syndicats, entreprise, institutions)
Emergence de radicalismes nés de la détresse sociale et morale:
-percée de l'islamisme parmi les communautés issues du Maghreb, souvent exclues socialement
-renouveau des extrémismes politiques de tous bords
-redéveloppement des sectes et associations culturelles de façade
-explosion des causes *humanitaires* et de *l'environnement*.

Autant d'indices d'une intense recherche d'absolu ; les valeurs de référence ayant été disqualifiées au fil des ans par la succession des échecs, renoncements et scandales divers relayés par les médias.

Les valeurs fondant la société ne sont plus reconnues par une fraction grandissante du corps social. Il existe un sentiment de frustration sourde des exclus vis-à-vis des détenteurs de pouvoir, matérialisé par les institutions et la puissance financière du travail et de l'entreprise ; cette population revendiquant une supposée *Justice* à défaut de reconnaître la Loi. De plus, la prise de pouvoir sur les consciences par les médias constitue un facteur d'instabilité notoire, règne de la désinformation par *l'à-peu-près* et la rumeur.

D'où vulnérabilité extrême du corps social dans son ensemble, jeunes scientifiques compris, à l'égard de toutes les possibilités de manipulations individuelles.

Ainsi, un point de préoccupation majeur pour le devenir de la recherche est l'accroissement marqué du taux de diplômés de l'enseignement supérieur non insérés dans le tissu économique.

La diminution significative des débouchés en entreprises (12,6% du total) pour les docteurs, marquant une baisse de plus de 50% par rapport à leur niveau de 1990, n'est pas de très bon augure pour notre capacité d'innovation.

De même, l'érosion actuelle du recrutement par les organismes publics de recherche, et la quasi stabilité de ceux de l'enseignement et des administrations, (bien que théoriquement compensée d'ici la fin de la décennie par le jeu du départ en retraite des aînés), laisse-t-elle à l'écart une part toujours croissante de jeunes scientifiques.⁴²

Plus de 10% des titulaires d'un doctorat récent sont actuellement sans emploi, soit environ 800 chaque année, faisant craindre un phénomène cumulatif. (et encore les insertions professionnelles à caractère durable ne représentent-elles que moins de la moitié des cas)⁴³

Fait inattendu, les plus forts taux d'inactivité se constatent dans le domaine des sciences pures et de l'ingénieur, à l'inverse des sciences humaines, politiques et de gestion ou l'insertion professionnelle est maximale. (corrélativement à la restructuration de l'outil industriel et au développement des services)

La situation est particulièrement tendue dans les domaines de la Physique et de la science des matériaux, de la Chimie, de l'Informatique-Robotique, de la Biologie cellulaire et moléculaire.

Tous secteurs stratégiques de développement, clés de notre indépendance technologique de demain, et faisant l'objet de projets d'envergure de la part de nos concurrents internationaux les plus directs⁴⁴...

En réaction à cette exclusion relative, on note un accroissement sensible des poursuites d'études post-doctorales, souvent à l'étranger, que suivent désormais 22% du total des docteurs.⁴⁵

Force nous est ainsi de constater qu'il existe aujourd'hui dans notre pays un formidable potentiel de captation d'informations de *première main*, totalement incontrôlé.

A ce niveau, l'activisme commercial croissant dont font preuve les NPI,⁴⁶ voire certains PVD,⁴⁷ constitue un risque potentiel par la remise en cause des équilibres entre communautés.

La solidarité des diverses *diasporas* avec leur pays d'origine en croissance rapide, faisant naître le mythe d'un nouvel *Eldorado*, est-elle en mesure de supplanter l'identification de celles-ci aux valeurs de la France ?

Aussi existe-t-il désormais parmi les laissés-pour-compte de la société française une élite intellectuelle en mesure, par réaction à son exclusion, de susciter, structurer, cibler et téléguider des menées

subversives. Une tentative de la subversion non par idéal politique, mais liée au désir d'accéder à un système ; le recours à une idéologie de ralliement n'étant en cela que l'habillage d'intérêts particuliers.

⁴² Rapport du Plan / Recherche et innovation / La Documentation Française / 1993

⁴³ Données issues du *Rapport sur les études doctorales* / MESR / 1995

⁴⁴ Le programme *Frontière Humaine* n'en constituant qu'un exemple.

⁴⁵ Dont on a vu au chapitre 5.3 quels sont les risques potentiels.

⁴⁶ Nouveaux Pays Industriels (principalement d'Asie du sud-est)

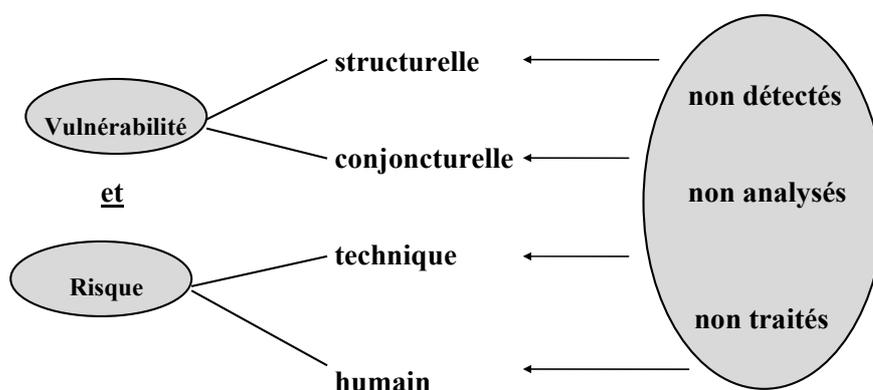
⁴⁷ Pays en Voie de Développement

6. Propositions

Comment améliorer la dynamique et augmenter la fiabilité des échanges entre recherche et entreprise, sans tomber dans le syndrome Orwellien de l'état-policier ?

Le problème étant complexe, les voies pour le résoudre sont multiples.

Le danger d'altération ou de fuite de l'information scientifique naît de la combinaison de deux facteurs, nécessairement présents :



Il est donc nécessaire, pour assurer une fiabilité optimum, d'agir simultanément sur chacun des facteurs.

6.1 L'information des acteurs

Point crucial, car déterminant l'ensemble des comportements tant en recherche que dans les entreprises. Un minimum de notions sur les réalités concrètes du droit de la propriété industrielle, et une sensibilisation à la veille technologique et concurrentielle sont les premiers objectifs à atteindre ; tant auprès des chercheurs que des industriels, en particulier au sein des PMI. En cela, le rôle potentiel des instances de tutelle des laboratoires, ou de partenaires habituels des entreprises, tels que les chambres de commerce, n'est pas à négliger.⁴⁸

Les centres de documentation universitaires, par leur proximité, doivent également prendre place dans cette vague d'information, tant il est vrai que la veille et la protection des données ne sont pas des réflexes acquis au sein de nombre de laboratoires.

Les divers intermédiaires de la valorisation et du transfert, tant par leur nécessaire rôle de relais que par nécessité économique, auront tôt fait de recadrer leur approche s'il en était besoin.

⁴⁸ Remarquons les actions, exemplaires en la matière:

- du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, à travers son *Guide à l'usage des chercheurs* :

Protection de la création scientifique et technique, et vulnérabilité de l'information / M.E.S.R. / Mars 1995

- de la Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Essonne, en collaboration avec le S.G.D.N. et l'ADIT :

Séminaire de sensibilisation des entreprises à *l'Intelligence Economique*, et mise en place d'outils de veille spécifiques

- du Centre de Documentation de l'Université Paris XII, en collaboration avec la D.I.S.T.B. :

Module obligatoire de formation à la veille technologique pour les thésards à partir de 1996.

6.2 L'esprit d'entreprise

S'il est une chose qui ne se décrète pas, c'est bien la volonté personnelle d'une organisation d'aller de l'avant, quels que soient la situation et les sacrifices qu'elle implique.

Nécessité de survie pour les entreprises et les militaires au combat, elle n'est pas innée en recherche, à défaut d'impératifs d'action qui à l'information ajouteraient une nécessaire décision.

En cela la maigreur des crédits de fonctionnement pourrait s'avérer un aiguillon opportun de l'innovation dans nos laboratoires...*Nécessité faisant loi.*

L'instillation graduée, par simple sensibilisation, d'un peu d'esprit de conquête au sein des enseignements supérieurs, amènerait sans doute les futurs chercheurs et dirigeants de notre pays à davantage d'optimisme, en ne se satisfaisant plus d'une excellence auto-centrée.

En attendant les effets à venir de cette nécessaire démarche, il paraîtrait utile, pour en améliorer l'efficacité, de coordonner l'action des multiples intermédiaires de la valorisation.

Dans ce but, une action *a minima* consisterait en l'harmonisation et le cadrage de leurs statuts juridiques,

mesure salutaire d'éclaircissement et sans nul doute porteuse d'effets immédiats, par la meilleure identification des acteurs réellement structurés.

Les moyens d'information mis à la disposition des entreprises par les Chambres de Commerce, via les ARIST, semblent souffrir d'un handicap de taille : dans la majorité des PME-PMI, il n'est pas naturel de devoir payer pour obtenir de l'information, sa virtualité l'associant à gratuité.

Cet obstacle à la diffusion de l'information utile dans le tissu industriel semble en passe d'être contourné, à défaut de surmonté, par certaines actions locales⁴⁷ permettant aux chefs d'entreprise de s'initier à la veille concurrentielle sans bourse délier ; tablant ainsi sur l'adage du *Qui a bu... veillera.*

La finalité de la valorisation est la création de richesses par l'offre de produits nouveaux, impliquant de ce fait le rapprochement de compétences et le recours à des moyens de production renouvelés.

La simple mécanique économique appelle ainsi souvent à aborder des marchés plus larges pour amortir l'opération, en un développement de l'entreprise vers l'exportation.

Aux complexes impératifs de stratégie d'entreprise et de politique de recherche viennent ainsi s'ajouter des données de...*stratégie politique.*

Il est évident que dans cette optique, le chef d'entreprise ne peut combattre seul.

Nombre de services institutionnels sont d'ailleurs prêts à l'assister dans sa tâche, encore faut-il que celui-ci ait connaissance de leur existence. Problème d'information...

De même, il semblerait sage de tenter de se prémunir dans cette démarche contre l'attraction exercée par les mirages de supposés *marchés du siècle.* (Chine notamment)

La conquête des marchés extérieurs est une opération par nature complexe, risquée, voire aventureuse,

mais ne doit pas sombrer dans la fantasmagorie. L'environnement culturel, politique et industriel de certaines parties du monde nécessitent pour les aborder une patience et une perspicacité rares, et bien peu compatibles avec les nécessités de rentabilité à court terme des PMI.

Nombreuses sont déjà les firmes opérant un repli stratégique en ayant beaucoup perdu sur ces marchés,⁴⁹

tant en termes financiers que de savoir-faire. (qui n'est sans doute pas perdu pour tout le monde)

Il est donc plus judicieux, face à une nécessité d'exportation, de tester ses produits et de s'aguerrir sur les marchés voisins ; permettant en ce temps de constituer un dispositif plus solide et mieux renseigné.

La concurrence est une guerre de mouvement !

⁴⁹ Voir *Les critères culturels* au chapitre 5.1

6.3 Des réseaux et des hommes

La situation actuelle fait apparaître comme nécessaire un minimum de contrôle de l'Etat sur les réseaux.

Mais il ne saurait être question d'assimiler la sécurité à un simple problème de serrurerie, nous poussant ainsi, par l'incessante lutte du glaive contre la cuirasse, dans une véritable *course aux armements*.

Aussi doit-on s'efforcer de développer une action combinée:

- maîtrisant le physique,
- encadrant l'informel,
- coordonnant les acteurs.

Le développement des réseaux physiques via Internet a fait dériver celui-ci vers un usage différent de sa mission initiale d'échange, pour certification, d'informations entre scientifiques.

L'utilisation de systèmes d'identification entre chercheurs, par le recours à l'encryptement au moins partiel des messages, voire aux techniques de bio-identification, semble indispensable à terme.⁵¹ Nécessité d'autant plus cruciale qu'avec la multiplication des services se développe la *cyber-délinquance*.

Le délicat suivi des réseaux informels ne relève pas davantage de l'instauration d'un état-policier, mais de l'éducation des consciences, de la promotion de l'esprit de Défense, se référant aux valeurs nationales comme facteur de cohésion : *Trois couleurs, un drapeau...*

Ceci en s'appuyant sur l'action de sensibilisation de tous les acteurs de la valorisation, via les structures de tutelle existantes, par les services compétents des Ministères de l'Intérieur et de la Défense.

Sur le plan humain, gardons-nous de voir certaines forces vives de la Nation être démotivées par une utilisation irrationnelle de leur potentiel de création ; on ne peut espérer de développement économique et de stabilité sociale en gérant la pénurie et exploitant à court terme des opportunités, qu'elles soient matérielles ou humaines.

Ainsi, le recours à une politique de collaboration par projets entre universités et entreprises, (en alternative à l'actuel système de stages individuels, générateur de vulnérabilité des structures et sous-emploi déguisé), serait à même d'apporter aux PMI les compétences techniques concrètes dont elles ont besoin, et à la recherche un flux de ressources qui lui font souvent défaut.⁵²

Le rôle supposé d'intégration dans la vie économique joué par les stages en entreprise étant alors remplacé par une collaboration en équipes autour d'un projet, dans un cadre et avec des objectifs précis.

N'y aurait-il pas là en germe l'esprit d'entreprise qui fait défaut à la recherche ?

⁵⁰ Iridoscopie, palmographie, signature vocale...

⁵¹ Nécessitant en cela une adaptation de l'arsenal législatif.

⁵² Malgré l'existence, dans la plupart des universités, d'un *service de relations industrielles*, interface fort utile mais souvent trop pétrie d'esprit académique...

7. Conclusion

Basée sur la mise en avant des faiblesses potentielles ou avérées du circuit de l'innovation, le bilan de cette étude ne peut par définition en être parfaitement serein. En cela, certains pourront estimer qu'il est dressé ici un tableau pessimiste de la situation, marqué du sceau de convictions personnelles.

Il n'en est fort heureusement rien, comme peuvent en attester l'ensemble des données, de sources diverses mais parfaitement identifiées, que nous avons collectées et analysées.

Dans un environnement instable, les vulnérabilités qui pèsent ainsi sur notre appareil de recherche et d'innovation sont multiples et bien souvent complexes, soulevant nombre d'interrogations.

La maîtrise des technologies étant une des clés des équilibres stratégiques de demain, la préservation de notre outil de recherche doit être une préoccupation majeure, face à la menace constituée par le développement exponentiel et transversal des technologies de l'information.

L'information ne remplaçant pas le jugement, il nous semble plus que jamais nécessaire, devant la permanente remise en cause des équilibres, de développer et entretenir une réelle démarche prospective du renseignement, désormais indispensable au soutien de notre potentiel scientifique et industriel.

L'objectif devant en rester de *Renseigner pour Agir*.

REMERCIEMENTS

Je souhaite exprimer ici toute ma gratitude envers Monsieur l'Amiral Pierre LACOSTE, qui m'a fait l'honneur de bien vouloir accepter le rôle de Directeur de mémoire en supervisant mes travaux.

J'adresse par ailleurs mes sincères remerciements aux responsables des divers organismes ayant permis d'orienter et enrichir mes recherches.

- Professeur ATLAN / Directeur de Recherche
Laboratoire de physiologie respiratoire / Université Paris XII
- Docteur AMIRAT / Directeur de Recherche
Laboratoire d'Informatique Industrielle et Automatique / Université Paris XII
- Monsieur BALARD / Responsable de la cellule « Veille »
Direction des Statistiques et de la Gestion / Gaz de France
- Docteur BARLOVATZ / Vice-Présidente Université Paris XII
Directeur de recherche / Laboratoire Biologie cellulaire
- Monsieur BERARD / Responsable veille technologique
Agence Nationale de VALorisation de la Recherche
- Monsieur BONDOUX / Directeur Bureau Régional d'Information Scientifique et Technique
Chambre de Commerce et d'Industrie de Paris
- Monsieur BOULARBAH / Administrateur réseau informatique / Université Paris XII
- Monsieur BOUVIER / Délégué Régional à la Recherche et Technologie
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
- Monsieur CAPILLON / Directeur

Centre Régional d'Innovation et Transfert de Technologie « Chimie-Environnement »

- Madame CHRETIEN / Responsable du cycle « Vigilance »
Ecole Supérieure de Commerce de Paris
- Monsieur CLERC / Chargé de Mission « Compétitivité et Sécurité Economique »
Secrétariat Général de la Défense Nationale
- Monsieur COLCANAP / Conservateur / Université Paris XII
- Monsieur COMBE / Chargé de Mission « Sécurité »
Direction Etudes et Recherche / Electricité de France

- Madame COURTECUISSÉ / Ingénieur brevets
Institut National de la Propriété Industrielle
- Monsieur DHYVERT / Responsable « Entreprises » Val d'Oise
Agence Régionale pour l'Information Scientifique et Technique
- Monsieur ETIENNE / Responsable « Veille technologique »
Centre Hospitalier Universitaire Henri Mondor / Université Paris XII
- Monsieur FERRIER / Directeur « Evaluation Synthèse Stratégie »
Secrétariat Général de la Défense Nationale
- Monsieur FINCK / Chef de Groupe de Recherche - Chef de Produit
Division Prospective et Propulsion / Société Nationale des Poudres et Explosifs
- Monsieur FROEHLICH / Chef du Département PROVAL
Direction Etudes et Recherche / Electricité de France
- Professeur GARNIER-ZARLI / Directeur de Recherche
Laboratoire de Biologie des sols et des eaux / Université Paris XII
- Professeur HOUIN / Directeur de Recherche
Laboratoire de Parasitologie-Mycologie / Université Paris XII
- Madame JOUANNEAU / Directeur Général
France Innovation Scientifique et Transfert
- Monsieur LAFFUGE / Chef du Service Plans et Moyens de Défense
Ministère de l'Industrie et du Commerce Extérieur
- Monsieur LE MOAL / Spécialiste Sécurité des réseaux / Cryptologie
Institut National de Recherche en Informatique et Automatique
- Monsieur LEON / Responsable Centre de Calcul
Université Paris XII
- Professeur LEFEVRE / Directeur de Recherche / Université Paris XII
Laboratoire de Physico-chimie des surfaces et interfaces

- Madame LUUYT / Responsable de la Formation
Institut de Recherche sur la Propriété Intellectuelle
- Monsieur L'HERRANT / Conseiller en Innovation / Chambre de Commerce et d'Industrie de l'Essonne
Coordinateur de l'action « Intelligence Economique en Essonne »
- Monsieur MEYRIAT / Professeur à l'Institut d'Etudes Politiques de Paris
Membre de l'Association des Professionnels de l'Information / ADBS
- Monsieur MICHEL / Professeur à l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
Président de l'Association des Professionnels de l'Information / ADBS
- Monsieur MONTVILOFF / Chargé de Mission
United Nations for Education Science and Culture Organisation
- Monsieur MARTINET / Président de SCIP France
Directeur Information et Formation du Centre Technique du Bâtiment
- Monsieur PIOCHE / Haut Fonctionnaire de Défense
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche
- Professeur PONTNAU / Directeur de Recherche / Université Paris XII
Laboratoire d'Informatique Industrielle et Automatique
- Monsieur RAUZIER / Responsable Relations Extérieures
Association des Professionnels de l'Information / ADBS
- Professeur REGNAULT / Directeur de Recherche / Université Paris XII
Laboratoire de Physique des milieux désordonnés
- Monsieur ROUSSEAU / Directeur Général
Esmerk Information International
- Monsieur STILLER / Directeur Général
Cabinet Histén-Riller Information
- Monsieur SUTTER / Bureau Van Dijk
Spécialiste de l'analyse de la valeur auprès de l'ADBS
- Professeur TOUPANCE / Directeur de Recherche / Université Paris XII
Laboratoire d'Ingénierie des Systèmes Atmosphériques
- Professeur VARTANIAN / Directeur de Recherche / Université Paris XII
Laboratoire de Physiologie végétale
- Monsieur VIGERIE / Responsable « Contrôle de Défense Nationale »
auprès de l'Institut National de la Propriété Industrielle / DGA
- Madame WUYLENS / Spécialiste « Propriété industrielle »
auprès de l'Institut National de la Propriété Industrielle / DGA

- Madame WOLF-TERROUANE / Présidente de l'AF2I
Association Française des Intermédiaires en Information

Enfin, je tiens à saluer particulièrement l'action de Monsieur PAOLI, Administrateur du Centre d'Etudes Scientifiques de Défense, et de Monsieur LAROUE, Secrétaire Général, âmes et moteurs du C.E.S.D., sans lesquels celui-ci ne saurait vivre.

BIBLIOGRAPHIE

Défense et protection du patrimoine :

- DELMAIRE G. / Sécurisation des flux transfrontières de données / Défense Nationale / 12-91
- " / Piratage informatique et défense des réseaux publics / Etudes du Cercle / 93
- " / Patrimoine scientifique et échanges internationaux / Défense Nationale / 11-94
- ESMEIN C. / Développement soviétique de technologies occidentales / L'armement / 07-93
- GERARD A. / Le commerce des cerveaux / C.I.S.T. / 02-95
- LAMBERT D. / Défense de la part immatérielle de l'économie Française / Défense Nationale / 08-1990
- anonyme / Protection technologique dans l'industrie : entre brevet et secret / SESSI / 05-94

Information scientifique et technique :

- BERGEOT J. / Information scientifique et technique : enjeux pour la France / Défense Nationale / 05-94
- CHASSIGNET C. / Maîtriser et gérer l'information technique / AFNOR / 91
- CHAUMIER J. / Les banques de données / Presses Universitaires de France / 04-94
- " / Les techniques documentaires / Presses Universitaires de France / 12-94
- LE COADIC Y.-F. / La science de l'information / Presses Universitaires de France / 07-94
- MAYER R. / Information et compétitivité / Rapport du Plan - Documentation Française / 12-90
- MICHEL J. - SUTTER M. / Valeur et compétitivité de l'information documentaire / ADBS / 91
- PEREZ I. / Influences stratégiques du développement des banques de données / C.P.E. / 04-86
- anonyme / Accès des PMI à l'information scientifique / ANVAR

Innovation :

- BIENAYME A. / L'économie des innovations technologiques / Presses Universitaires de France / 94
- CADIX A. / De la science à l'innovation : quelle place pour un état moderne / Défense Nationale / 05-89
- CHARZAT M. / Transferts de technologie et recherche industrielle / Conseil Economique et Social / 94
- DE ROSNAY J. / Nouvelles technologies et développement des ressources humaines / A.S.M.P. / 90
- MAITRE P. - J.-D. MIQUEL / De l'idée au produit / Eyrolles / 92
- MARX L. / L'innovation technologique et les défis de l'avenir / Cahiers du CHEAR / 05-89
- MORIN J. / L'excellence technologique / Publi-union / 85
- ROUACH D. - KLATZMANN J. / Les transferts de technologie / Presses Universitaires de France / 93
- collectif / Aide communautaire à la recherche et la technologie des PME / DG XII - C. E. / 94

- `` / L'innovation technologique / SESSI - Dunod / 94
- `` / Transferts de technologie et R&D industrielle en France / C.E.S. - J.O. / 07-94

Recherche :

- CALLON M -COURTIAL J.-P.-PENAN H. / La scientométrie / Presses Universitaires de France / 93
- COHEN V. / La recherche opérationnelle / Presse Universitaires de France / 95
- DEHEUVELS P. / La recherche scientifique / Presses Universitaires de France / 90
- collectif / Les enseignements supérieurs en France / M.E.S.R. - D.G.E.S. / 94
- `` / Recherche et innovation : le temps des réseaux / Plan - Documentation Française / 11-93
- `` / Rapport sur les études doctorales / M.E.S.R. - D.G.R.T. / 02-95
- `` / R&D, production et diffusion de la technologie / O.C.D.E. / 89
- `` / Rapport sur la recherche française / M.E.S.R. / 06-94
- `` / R&D en entreprise - Résultats 92 / M.E.S.R.- S.P.R.C. / 10-95
- `` / Biomedicine and health research - Biomed 2 program / DG XII - E.C.

Renseignement :

- HARTZELL R.W. / Harmony in conflict / Caves Books - Taipei / 88
- HENRI B. / Le renseignement économique et financier / Regards sur l'actualité / 01-94
- LACOSTE P. / Du renseignement et des hommes / Défense Nationale / 10-94
- `` / Défense contre toutes les menaces / Défense Nationale / 10-87
- PICHOT-DUCLOS / L'intelligence économique, arme de l'après guerre froide / Défense Nationale / 93
- PICHOT-DUCLOS / L'intelligence économique : pour un modèle Français / Défense Nationale / 01-94
- WARUSFEL B. / Vers un dispositif Français d'intelligence économique / Droit et Défense / 04-94

Stratégie d'entreprise :

- CHAMBOST E. / Guide des paradis fiscaux / Sand / 91
- DE LEERSNYDER J.-M. / Marketing international / Dalloz Gestion / 82
- DURO R. - SANDSTROM B. / Le marketing de combat / Ed. d'Organisation / 88
- HAYMANN P. - NEMARQ A. - BADOUC M. / Marketing industriel / Publi-union / 79
- KOTLER P. - DUBOIS B. / Marketing-management / Publi-union / 92
- MARTRE H. - collectif / Intelligence économique et stratégie / Plan - Documentation Française / 94
- LENDREVIE J. - LINDON D. - LAUFER R. / Mercator / Dalloz Gestion / 94
- PORTER M.E. / Choix stratégiques et concurrence / Economica / 92
- QUEAU P.- ROBIN J. / Qui contrôlera la cyber-économie ? / Le Monde Diplomatique / 02-95
- ROGERS D. / Les stratégies militaires appliquées aux affaires / Presse-Pocket / 90
- TRIOLLAIRE G. / L'entreprise et son environnement économique / Sirey / 94

Veille technologique :

- DESVALS H. - DOU H. / La veille technologique / Dunod / 92
- JAKOBIAK F. / Maîtriser l'information critique / Ed. d'Organisation / 88
- `` / Pratique de la veille technologique / Ed. d'Organisation / 91
- `` / Exemples commentés de veille technologique / Ed. d'Organisation / 92
- LAINEE F. / La veille technologique / Eyrolles / 91
- MARTINET B. - RIBAUD J.-M. / La veille technologique et commerciale / Ed. d'Organisation / 89
- REYNE M. / Le développement de l'entreprise par la veille technologique / Hermes / 90

Guides :

- CLICQUOT DE MENTQUE C. / Annuaire de la veille et du transfert de technologie / A jour / 93
 - collectif ADIT / Guide de la science et de la technologie sur Internet / ADIT / 95
 - `` CNRS / Guide des laboratoires du CNRS / CNRS Editions / 95
 - `` ANCE-DATAR / Les interfaces universités-entreprises / Ed. d'Organisation / 93
 - `` INPI / Mémento de propriété intellectuelle / INPI - MESR / 92
 - `` MESR / Protection de la création scientifique et vulnérabilité de l'information / MESR / 95
-

NOTES :