
Pour une politique audacieuse de recherche, développement et innovation de la France

Communication à l'Académie des technologies
de la Commission Archimède
présidée par Yves Farge,
avec le concours de
Paul Caseau, Alain Costes,
Serge Feneuille, André Frouin et Pierre Potier

Préambule : Une crise grave secoue le monde de la recherche, crise dont les raisons sont multiples et font l'objet de nombreux articles dans la presse. Cette communication n'a pas pour premier but d'analyser cette crise liée à des questions financières, à l'inadaptation au contexte du pilotage du système français de R&D, au fait qu'une partie des opérateurs de la recherche publique, une partie des responsables et une partie des chercheurs n'ont pas pris suffisamment conscience de la vitesse à laquelle le monde évolue et des enjeux de l'extrême compétition au niveau mondial, au déséquilibre de la pyramide des âges dans la recherche publique.

Certes, les préoccupations financières sont réelles et doivent être envisagées dans la quasi-faillite des finances publiques, ce qui impose au système de recherche, dans une logique de choix, d'apporter la preuve de son efficacité au service du pays, aidant ainsi les décideurs politiques à faire le choix de l'avenir ; il doit s'agir d'un double mouvement, des politiques qui doivent élaborer une stratégie globale, du monde de la recherche, en particulier publique qui doit travailler sur ses pratiques et son efficacité. À l'intérieur même du système de recherche des interrogations sur les choix et les pratiques sont donc nécessaires à tous ces niveaux.

Les auteurs de cette communication ont tous exercé des responsabilités importantes dans la gestion de la R&D tant publique que privée. Ils souhaitent porter à la connaissance de l'Académie mais encore plus aux responsables politiques de notre pays leur vision de ce que devrait être une politique de recherche, de technologie et d'innovation pour la France. Leurs propos concernent les aspects généraux de cette politique et non les aspects sectoriels ; il y a déjà beaucoup à faire dans ce premier domaine.

Dans cette communication, les auteurs présentent ce que devrait être une politique novatrice et audacieuse en matière de recherche, de développement et d'innovation pour la France, pays qui ne pèse aujourd'hui que 1% de la population mondiale et entre 3 et 5 % des cerveaux qui produisent des connaissances et de la technologie. Cette nouvelle politique doit donc aussi être réaliste, compte tenu des moyens du pays. Dans une première partie, l'imprécision sémantique étant toujours révélatrice d'une certaine confusion des esprits, nous présentons un certain nombre de définitions, car il importe de bien préciser les termes employés ; ces définitions étant précisées, la seconde partie est constituée d'un diagnostic sur les points forts et les points faibles, partie suivie par des recommandations en termes d'actions, en particulier à l'attention des pouvoirs publics. Une troisième partie délimite quelques orientations proposées par les auteurs destinées à aider à des changements jugés indispensables. Enfin une quatrième et dernière partie aborde la question du « comment » faire bouger le système une fois que les grandes orientations sont à peu près claires. S'il est relativement facile de concevoir des cathédrales, il est beaucoup plus difficile de les bâtir, autrement dit, tout l'art est dans l'exécution.

Cette communication s'inscrit dans le prolongement de la réponse de l'Académie à la saisine de Mme la Ministre de la Recherche et des Nouvelles Technologies, à laquelle il fut répondu le 18 décembre 2003.

SOMMAIRE

PREMIERE PARTIE

Les définitions

1.1. La recherche :	
1.1.1- La recherche fondamentale	5
1.1.1.1 la recherche fondamentale “ déductive ”	5
1.1.1.2 la recherche fondamentale “ inductive ”	5
1.1.2 La recherche appliquée	5
1.2. Le développement	6
1.3. La pluridisciplinarité	7
1.4. L’innovation	7
1.5. - Vers une vision dynamique de flux et d’intégration de connaissances	7
1.6. - Pour une intégration raisonnée du risque dans la recherche et le développement	7

SECONDE PARTIE

Le diagnostic

2.1. - Un déficit préoccupant dans le domaine du développement et de l’innovation par comparaison avec les États-Unis ou le Japon	9
2.2. - Une croissance réelle mais encore beaucoup trop faible de la R&D privée	9
2.3. - Une politique européenne qui n’a pas suffisamment pris le relais des Etats nationaux	11
2.4. - Un dispositif public de R&D presque exclusivement entre les mains des acteurs de la recherche	12
2.5. - Une recherche fondamentale qui n’évolue pas assez rapidement et perd régulièrement de sa pertinence	12
2.6.- Un dispositif de recherche appliquée publique qui évolue trop lentement et dont les missions sont souvent confuses	14
2.7. - Une R&D insuffisante dans les services publics	15
2.8. - Une politique publique manquant de clarté et n’ayant pas opéré des clarifications indispensables	15
2.9. - Une absence préoccupante de volonté politique	17
2.10. - Une situation préoccupante mais de réelles possibilités d’amélioration	18

TROISIEME PARTIE

Quelques orientations proposées par les auteurs

3.1.- Une politique ambitieuse et à long terme d’innovation incluant la R&D et la technologie	19
3.2.- La priorité des priorités : inciter les entreprises tant privées que publiques à investir davantage dans la préparation de leur avenir	19
3.3. - Un effort sans précédent du financement public de l’innovation technique au niveau européen	20
3.4. - Un développement significatif des mesures de soutien indirect à la recherche et à l’innovation dans le domaine privé	21
3.5.- Des changements de culture	21
3.6. - Quelques réformes de structure indispensables pour le dispositif public	22
3.7. - Une réorientation significative des missions des établissements publics de recherche appliquée	22
3.8. - Une politique ambitieuse d’innovation pour la recherche académique	23
3.9. - Une protection accrue des établissements publics de R&D par rapport aux fluctuations politiques à court terme	23
3.10. - Une structure de pilotage ministérielle adaptée	24

PREMIERE PARTIE

Les définitions

Pour éclairer les propos, il importe de bien définir le vocabulaire utilisé car les mots sont tout à la fois signifiants et structurants. Cette première partie aurait déjà atteint son objectif si elle induisait un débat en profondeur sur ce que sont la recherche, le développement, l'innovation, *etc.*, tous concepts utilisés souvent de manière très floue.

1.1. La Recherche : ensemble d'activités qui consistent à développer des connaissances dans tous les champs de l'activité humaine.

- **1.1.1. La recherche fondamentale** : développement des connaissances mises à la disposition de la société :
 - **1.1.1.1. la recherche fondamentale « déductive »** : développement de connaissances à partir des questions que se posent les chercheurs. Par exemple, la recherche des planètes extrasolaires dans notre galaxie. Les résultats de ce type de recherche peuvent avoir des conséquences très importantes comme la découverte de la structure de l'ADN ou celle du pompage optique et du laser ;
 - **1.1.1.2. la recherche fondamentale « inductive »** : le développement de connaissances à partir des questions qui sont posées par le monde économique et social ; la thermodynamique a été inventée à partir des questions que se posaient des ingénieurs fabriquant des machines à vapeur. Une grande partie de la chimie ou de la métallurgie ressort de cette catégorie. Il est également commode de l'appeler « **recherche technologique de base** » lorsque les sujets de recherche sont articulés autour d'une technologie comme l'informatique, la microélectronique ou les biotechnologies. On peut mettre dans cette catégorie la recherche instrumentale dont les progrès sont indispensables pour tous les types de recherche et engendrent souvent des découvertes et des applications importantes. On peut prendre pour exemple la résonance magnétique nucléaire, technique qui s'est développée d'abord pour développer des connaissances et qui est aujourd'hui un outil majeur dans le diagnostic médical.

- **1.1.2. La recherche appliquée** : développement de connaissances qui peuvent s'appliquer très rapidement pour résoudre un problème déterminé ; ce type de recherche est indissociable du développement ; une recherche appliquée qui n'est pas suivie de développement est inutile ! Dans la plupart des pays, elle est très largement effectuée par le secteur privé mais la part des établissements publics y est significative, en particulier en France, mais également aux Etats-Unis avec ses grands laboratoires nationaux.

Ces définitions s'intègrent bien dans la classification proposée par H. Nowotny *et al*¹ qui partage la recherche en deux catégories, la recherche dite de *mode 1* dont les sujets proviennent de la recherche elle-même et celle de *mode 2* dont les sujets proviennent de la demande économique et sociale. Ces deux approches sont résumées dans le tableau ci-dessous :

¹ *Repenser la science*, H. Nowotny, P.Scott et M.Gibbons – Belin 2003

Recherche	<i>Mode 1</i>	<i>Mode 2</i>
	Dirigée par l'amont, en général mono disciplinaire mais associant de plus en plus de disciplines comme, par ex. l'astrophysique.	Dirigée par l'aval, en général pluridisciplinaire car sur des systèmes ou des thématiques techniques ou des demandes du monde économique et social
Largement ouverte et utilisable par la société appelée également recherche de base.	Recherche fondamentale déductive.	Recherche fondamentale inductive ou encore recherche technologique de base
Utile au monde socio-économique, qu'il s'agisse d'entreprises privées ou publiques ou de décideurs publics.	Ses résultats ont conduit (et conduiront encore) à de grands bouleversements par des inventions comme l'électricité, le laser ou le transistor.	Recherche appliquée à la recherche elle-même : les Instruments et méthodes à l'industrie ou aux services.

Bien entendu, ce tableau montre bien qu'il existe une interaction permanente entre ces différents modes qui s'ensemencent les uns les autres ; nous sommes aujourd'hui bien loin du modèle linéaire où l'on allait de la recherche fondamentale à la recherche appliquée. Par ailleurs, la complexité croissante de nos sociétés conduit à un développement rapide du mode 2, c'est-à-dire à une contextualisation croissante des travaux de recherche pour répondre aux demandes de la société.

1.2. - Le Développement : consiste à créer des produits ou procédés nouveaux (matériels ou immatériels) ou de les améliorer à partir des connaissances nouvelles créées par la recherche. Par exemple : la création d'un nouvel outil financier, la mise au point de matériaux allégés pour l'automobile, la mise au point de méthodes de diagnostic médical, *etc.* Le développement a toujours pour objectif la création de valeur, qu'elle soit économique ou sociétale.

1.3. - La Pluridisciplinarité : la structuration de la recherche fondamentale par disciplines² est toujours très dominante dans le monde académique et ce, dans tous les pays : mathématiques, physique (atomique, moléculaire, des solides, de la matière molle, *etc.*), chimie (minérale, organique...), physico-chimie, biologie... histoire, littérature, *etc.* La permanence de cette organisation est liée au fait que, à l'intérieur de chaque discipline, les « coûts de transaction » sont maintenus très bas car dans ces ensembles et les sous-ensembles que constituent les sous-disciplines, les idées et découvertes circulent facilement et sont facilement évaluées. La difficulté à lancer des actions pluridisciplinaires, même dans des recherches de mode 1 (déductives) vient en partie des coûts de transaction élevés, c'est-à-dire du temps considérable nécessaire pour se comprendre entre différentes disciplines et pour bâtir un projet commun.

A l'inverse, la recherche de mode 2 est structurée par produits et procédés ou par grandes disciplines techniques qui associent des connaissances provenant de plusieurs disciplines. Le champ des connaissances ressort donc autant du mode 2 que du mode 1. Dans le mode 1, on observe une croissance significative des sujets qui doivent, obligatoirement, faire appel concomitamment à plusieurs disciplines "traditionnelles". Des disciplines nouvelles comme la géophysique, le génie des procédés ou l'astrophysique doivent impérativement intégrer plusieurs disciplines dites "de base". La structuration naturelle en disciplines rend donc indispensables des démarches assez volontaristes pour aller vers la pluridisciplinarité.

Il reste encore des débats sémantiques sur le terme (et les connotations de) « la pluridisciplinarité », qu'il conviendrait d'approfondir. Il semblerait que le fond de ce débat réside dans la difficulté associée à la

² La nomenclature mise en place par Auguste Comte dans son « *Cours de philosophie positive* » publié par sections, entre 1830 et 1842 a largement figé le spectre des disciplines ; texte republié par Hermann (1998).

montée dans la complexité et à l'aspect « système » : par exemple, il est aisé de se mettre d'accord sur la pluridisciplinarité des questions tournant autour de la solidification ; cela devient plus difficile lorsque l'on aborde des questions aussi complexes que la climatologie, des recherches concernant des systèmes (automobiles, les TIC) ou des projets de recherche sur l'environnement qui doivent intégrer également des sciences sociales et humaines.

1.4 - L'innovation : concerne l'ensemble des processus qui conduisent des entreprises ou des groupes humains à faire demain de façon différente et améliorer ce qui se faisait hier. Par exemple, l'automobile qui a remplacé la voiture à cheval, les microprocesseurs ou les micro-ordinateurs qui ont supplanté la règle à calcul, la révolution pasteurienne qui a éliminé les cocktails médicamenteux empiriques d'antan, *etc.* L'innovation dépasse très largement la seule technologie et concerne toutes les dimensions de l'activité humaine, économique, politique, sociale *etc.* cet aspect multidimensionnel est particulièrement important dans les activités de services, qu'elles soient publiques ou privées. Elle est le plus souvent incrémentale comme, par exemple, les progrès de l'automobile depuis son invention ; elle est radicale ou de rupture quand il s'agit de l'invention du microprocesseur ou des antibiotiques.

L'innovation joue un rôle majeur dans la compétition entre les sociétés et les entreprises comme Schumpeter³ l'a bien décrit pour ce qui concerne le processus de destruction - création liée à l'émergence de chaque innovation radicale ou comme le montrent de nombreux économistes dans la création de valeur associée (bien avant les investissements matériels par exemple).

1.5. - Vers une vision dynamique de flux et d'intégration de connaissances : les définitions précédentes s'inscrivent naturellement dans une logique dynamique et en particulier de création, d'accès et de flux de connaissances : la recherche n'est pas un objectif en soi mais un moyen pour créer des connaissances là où l'on est le mieux placé dans la compétition mondiale (stratégie de leader), pour y avoir accès, c'est-à-dire disposer des compétences pour les intégrer lorsqu'elles existent déjà ou que les moyens sont insuffisants pour remonter en tête du peloton (stratégie de suiveur). Il est clair qu'un pays de taille moyenne comme la France ne peut être leader partout ; il lui faut élaborer une stratégie dans laquelle elle définit les domaines où elle sera leader et ceux où elle sera suiveur ; une telle stratégie doit laisser une partie du champ ouvert, compte tenu de l'imprévisibilité des découvertes de demain. Dans cette logique de flux, la recherche est un moyen et non une fin.

1.6. - Pour une intégration raisonnée du risque dans la recherche et le développement : les définitions précédentes ne sont que des outils d'analyse qu'il faut compléter avec une approche dynamique qui inclut *de facto* la notion de risque : il n'y a pas mouvement sans risque. Dans la recherche, il s'agit du risque de l'échec dû à une voie qui s'est avérée moins prometteuse que prévue, de blocages dans la diffusion des connaissances *etc.* Mais le risque n'est pas une donnée inéluctable et incontrôlable ; il se gère dans la recherche comme dans toutes les activités humaines et, bien entendu, doit décroître depuis la recherche la plus fondamentale en allant vers le développement.

³ *Histoire de l'analyse économique*, J.A.Schumpeter, Gallimard éditions 2004

SECONDE PARTIE

Le diagnostic

Depuis un grand nombre d'années, des diagnostics répétés et convergents ont été effectués sur la situation de la R&D et de l'innovation en France et en Europe. Assez classiquement, ils mettent l'accent sur ce qui ne va pas et noircissent un peu la situation alors que notre pays réussit à se maintenir comme la 4^{ème} ou 5^{ème} puissance industrielle mondiale (*ex aequo* avec la Grande Bretagne) contre vents et marées malgré des pronostics très pessimistes depuis trente ans ; toutefois, la tendance lourde est effectivement préoccupante.

On ne retiendra ici que les éléments les plus importants :

2.1. - Un déficit préoccupant dans le domaine du développement et de l'innovation par comparaison avec les États-Unis ou le Japon :

- Décroissance relative du nombre de brevets, retard significatif dans les technologies de l'information et de la communication et dans les biotechnologies.
- Trop de découvertes françaises ou européennes développées en dehors de l'Europe. Nos chercheurs inventent beaucoup mais leurs résultats sont mis en œuvre dans d'autres pays.
- Un volume de R&D privé insuffisant malgré une croissance réelle.
- Un financement public de la R&D qui décroît de façon significative dans les domaines appliqués. La France ne finance pas sur crédits publics la « machine à innover » comme le font les États-Unis avec un volume de crédit de 35 milliards de dollars par an qui transitent majoritairement par le département de la défense (DoD) et irriguent très largement le secteur civil.

2.2. - Une croissance réelle mais encore beaucoup trop faible de la R&D privée

Il est classique de commencer une telle analyse par la R&D publique ; dans notre pays, ceci revient à passer sous silence le fait que la question la plus importante est bien celle de la R&D privée, exécutée par les entreprises manufacturières ou de service, celles qui créent la « valeur » qui permet à l'ensemble de la société de se développer.

L'effort de recherche des entreprises françaises est largement inférieur en valeur relative à celui de leurs homologues des autres pays développés. Ainsi, le nombre de chercheurs travaillant dans les entreprises, ramené au nombre d'habitants, est-il trois fois moindre en France qu'aux États-Unis et près de deux fois moindre qu'au Royaume Uni. Les raisons de cette situation sont multiples et la composante culturelle n'en est certainement pas absente, mais la cause première tient sans doute au portefeuille d'activités de l'industrie française : place forte dans des industries traditionnelles qui ne requièrent que des efforts limités de R&D, faiblesse dans les biotechnologies et une position mineure dans les sciences et technologies de la communication et de l'information, faible nombre également d'entreprises de taille moyenne qui seraient à même de mener de bons programmes de R&D pour assurer leur développement. Il y a probablement une relation de cause à effet entre cette faiblesse numérique des entreprises à haut potentiel de R&D, une recherche technologique de base chroniquement insuffisante et plus généralement des flux de connaissances faibles entre le monde de la recherche publique et celui des entreprises.

Les grandes entreprises ont compris que l'innovation constitue le meilleur outil dans la compétition qui constitue leur pain quotidien. Elles savent que la R&D est une dimension importante d'une politique

d'innovation, que ce soit dans l'industrie manufacturière qui représente environ 18 % du PIB ou dans les services (36 % du PIB). Elles ont donc développé de façon significative leur effort de R&D, d'abord dans son organisation et sa gestion pour améliorer pertinence, qualité et efficacité (depuis dix ans, on peut estimer un gain de productivité moyen compris entre 30 et 40 %) puis dans son financement. De nombreux chercheurs universitaires ont le sentiment d'une forte décroissance des efforts de R&D dans ces entreprises ; en fait, ces entreprises se sont mondialisées et interagissent avec les meilleurs laboratoires de recherche fondamentale au niveau mondial et plus seulement avec les laboratoires français, ce qui les conduit à réduire leurs dépenses dans les laboratoires publics de l'hexagone ; elles mettent en compétition au niveau mondial les laboratoires de recherche fondamentale avec une certaine prime à la proximité.

Durant plusieurs décennies, les grandes entreprises publiques ont beaucoup investi dans la R&D sur des sujets qui pouvaient être assez loin de leurs missions ; avec des marchés protégés, elles disposaient de suffisamment de ressources pour cela. Il n'en est plus de même aujourd'hui et il importe de classer la R&D effectuée par ces entreprises dans la R&D industrielle au même titre que les sociétés privées. France Télécom, EDF, GDF, AREVA, SNCF, *etc.* doivent être considérées comme des entreprises «classiques».

Il n'en est pas de même pour les PME qui n'ont pas les moyens de développer leurs propres laboratoires et qui, si elles veulent faire de la recherche, doivent faire appel à des capacités extérieures. Une littérature abondante concerne ce sujet, depuis les problèmes financiers de ces PME jusqu'aux laboratoires où elles peuvent faire exécuter de la recherche. Le financement public de cette R&D se fait essentiellement par le moyen de subventions (ministères, ANVAR, conseils régionaux, collectivités locales, *etc.*) accompagnées d'un grand nombre d'offices publiques pour les assister (dans certaines régions on en compte plus d'une centaine dont les crédits de fonctionnement dépassent les financements des PME) ; la puissance publique n'a pas été en mesure, jusqu'à présent, en dehors du crédit d'impôts recherche (CIR)⁴, de mettre en place des mesures de soutien indirect qui existent dans d'autres pays et qui pourraient se substituer de façon efficace aux subventions. La question du financement ne doit pas faire oublier celle de l'exécution des travaux de recherche qui se font dans les centres techniques, mais également dans certains laboratoires académiques, en particulier des grandes écoles et relativement peu dans les laboratoires des organismes de recherche appliquée publique. Enfin, ces entreprises n'ont pas la culture R&D et surtout les outils de gestion qui permettent de faire exécuter la bonne recherche et surtout d'en utiliser le plus rapidement possible les résultats. Cette question, à elle seule mériterait la mise en place d'un groupe de travail de notre Académie, en liaison avec l'ANRT et l'ANVAR qui ont déjà une bonne expérience en la matière.

Une mise en place progressive de réseaux à tous les niveaux couplant la recherche publique et les entreprises : elle constitue une évolution très heureuse et se fait à tous les niveaux : régional, national et européen :

- au niveau régional les réseaux régionaux de recherche technologique dont l'objectif est de favoriser l'innovation en s'appuyant sur la collaboration entre entreprises (avec un ciblage affiché vers les PME-PMI) et centres de recherche pour créer de nouveaux produits et de nouveaux services ;
- au niveau national les réseaux de recherche et d'innovation technologique qui ont pour but de favoriser le couplage entre la recherche publique et les entreprises dans des domaines jugés comme prioritaires par le gouvernement dans l'objectif d'innover en matière de produits, procédés ou de services afin de répondre à la demande du monde économique et de participer ainsi à la croissance et à la création d'entreprise : 18 réseaux sont actuellement opérationnels.

⁴ Crédit d'Impôt Recherche (CIR) – cf. www.recherche.gouv.fr/technologie/mesur/cir/default.htm

À noter que lors de la consultation nationale pour la préparation du plan sur l'innovation ces réseaux ont été plébiscités par l'ensemble des acteurs concernés académiques et industriels.

- au niveau européen les réseaux d'excellence dans le cadre du 6^e PCRD dont l'objectif est de mettre en place des laboratoires d'excellence virtuels qui seront les projets intégrés de demain.

Cette évolution est améliorable par un meilleur échange entre les trois niveaux quasi-inexistants aujourd'hui et par une mutualisation des moyens au niveau national, aujourd'hui chaque ministère ou agence conservant ses propres procédures, ce qui est manifestement nuisible à l'efficacité de l'ensemble.

2.3. - Une politique européenne qui n'a pas suffisamment pris le relais des Etats nationaux

- L'Union Européenne, avec le programme commun de recherche et développement (PCRD⁵) a joué et continue à jouer un rôle important dans le développement d'un espace scientifique et technologique européen. Malgré les critiques dont il fait souvent l'objet, il convient de saluer les résultats obtenus par ce programme : création d'un réseau de relations denses au niveau européen entre laboratoires publics et laboratoires privés, le développement de connaissances amonts, utiles au monde économique et social.

Bien entendu, ce programme ne pouvait avoir pour objectif principal la création de produits, procédés ou services nouveaux ; dans ce cas, les industriels préfèrent travailler sous un mode confidentiel avec leurs partenaires académiques, ce qui n'est pas possible avec de l'argent public dans les règles comptables de l'Union européenne.

Les crédits de ce programme ne compensent malheureusement pas loin s'en faut, le grave déficit de financement public de la R&D en Europe ; le budget consacré à ce programme est de l'ordre de 5 milliards de dollars par an. Le différentiel du financement public entre « l'Europe des 15 » et les Etats-Unis est compris entre 30 et 40 milliards de dollars par an, une très large partie du financement américain transitant par le département de la défense (DoD) ; il s'agit là d'un problème politique majeur.

Dans un premier temps, le PCRD de l'Union européenne a été conçu suivant la méthode habituelle d'un « *fonds de la recherche* » piloté directement par les fonctionnaires de Bruxelles ; avec le sixième PCRD, on observe une évolution positive avec la volonté de faire émerger des centres d'excellences et de solides « *laboratoires sans murs* » ; il faudra maintenant passer à une nouvelle dimension consistant en une réelle coordination des politiques nationales, plus particulièrement des organismes et agences qui financent et exécutent la recherche. Il apparaît, en effet, logique de passer par des organismes ou des agences qui existent, en les faisant évoluer, plutôt que de vouloir rajouter une couche organisationnelle au niveau européen. Cette nouvelle dimension devrait permettre à chaque pays de sortir d'une vision étroitement nationale renforcée par des agents de l'Etat qui appréhendent de perdre leur pouvoir mais également de réduire la bureaucratie bruxelloise qui de pilote deviendrait partenaire.

- Une autre procédure a eu également des résultats positifs, le programme Eurêka. Nous tenons à souligner l'importance de la démarche qui donne l'initiative aux contractants qui proposent des projets, sans orientation prédéterminée par des fonctionnaires et qui auront à en développer les résultats au niveau industriel et commercial. Il convient d'ailleurs de saluer le fait que le 6^e PCRD soit basé sur le principe remontant d'Eurêka et constitue une vraie rupture avec les PCRD précédents, rupture confirmée par l'utilisation de nouveaux outils (réseaux d'excellence, projets intégrés) sur un petit nombre de domaines ciblés.

⁵ PCRD – programme-cadre de recherche, de développement technologique et de démonstration est défini comme un instrument financier de la politique de recherche, au service d'autres politiques européennes ; cf. www.cordis.lu.

2.4. - Un dispositif public de R&D presque exclusivement entre les mains des acteurs de la recherche

Le système de recherche français est presque exclusivement entre les mains des « *producteurs ou acteurs* » de recherche avec une participation très modeste des autres forces vives de la Nation avec une forte dominante des chercheurs « *académiques* » pour ce qui concerne le ministère de la Recherche mais également dans de nombreux conseils comme le CSRT, ou le Comité National d'Évaluation de la Recherche. Cette prédominance est accentuée par le fait qu'il est trop peu fait appel à des étrangers, contrairement à ce qui se fait dans de nombreux pays. Ceci génère des corporations de disciplines qui auront pour premier objectif de se combattre et de laisser ainsi le champ libre à des secteurs d'activité autres que la recherche dans la rude compétition pour les moyens mais plus gravement de ne pas prendre en compte l'intérêt national.

Cet état de fait, supportable lors de la croissance forte de la recherche en France, ne l'est plus aujourd'hui avec la mondialisation de l'économie mais aussi de la production des connaissances et des technologies mais surtout, l'explosion de leur volume et donc de leurs coûts. L'endogamie a pour première conséquence la quasi-impossibilité d'opérer des choix afin de ne pas contrarier le milieu alors que notre pays n'est plus à même d'être créateur sur l'ensemble des domaines. **Elle a aussi pour conséquence de lire tout le dispositif français de R&D à travers la seule grille de la recherche fondamentale académique, ce qui n'a pas de sens lorsque l'on traite de R&D industrielle ou d'innovation dans les domaines appliqués.**

Les conseils des universités ou des grands établissements sont assez ouverts aujourd'hui mais leur fonctionnement reste très formel et les perturbations extérieures devraient jouer à tous les niveaux, en particulier à celui de la stratégie scientifique.

2.5. - Une recherche fondamentale qui n'évolue pas assez rapidement et perd régulièrement de sa pertinence

La France tient une part plus qu'honorable dans le financement de la recherche fondamentale avec une production relative stable mais une productivité moins grande que la science anglo-saxonne (2) bien que ce critère doive être pris avec la plus grande prudence compte tenu des cultures très différentes.

- Une activité de R&D, qu'elle soit fondamentale ou appliquée, peut s'évaluer à partir des trois critères multiplicatifs suivants : ***pertinence x qualité x efficacité*** :
 - ***Pertinence*** : le programme ou le projet de recherche est pertinent par rapport aux objectifs de l'organisation (sujets de recherche prometteurs dans le domaine de la recherche fondamentale, projet cohérent avec les objectifs “ *business* ” de l'entreprise).
 - ***Qualité*** : le travail de R&D obéit aux règles de l'art en matière de qualité et les résultats sont donc crédibles et utilisables.
 - ***Efficacité*** : les résultats du travail de R&D sont utilisés de façon réelle (publications ou communications à des congrès, utilisation par le monde économique et social pour la recherche fondamentale, développements concrets pour la recherche appliquée).

- La recherche fondamentale française est effectuée en grande partie dans les laboratoires universitaires, les “ *meilleurs* ” étant reconnus et soutenus par le CNRS et dans les laboratoires des grandes écoles qui se développent rapidement dans une logique de « *recherche technologique de base* ». Une partie non négligeable est effectuée dans des établissements de « *recherche appliquée publique* » comme l'INSERM, l'INRA, le CEA ou l'INRIA et financée par eux ; ils ont alors tendance à glisser vers la

recherche fondamentale déductive et à décrocher des problématiques appliquées réellement applicables ? Cette tendance est accentuée par le fait que l'Etat régulateur (ou opérateur) ou les Administrations ont des difficultés à commander de la recherche et à en utiliser les résultats. Il y a ici un débat majeur quant à l'évolution de leurs missions ; par exemple, des cliniciens des CHU se plaignent du fossé qui les sépare de plus en plus des chercheurs fondamentaux de l'INSERM.

- ***La recherche fondamentale académique a de grandes difficultés à évoluer vers les champs nouveaux presque toujours pluridisciplinaires.*** Elle a tendance à perdre de vue sa pertinence qui est de créer des connaissances vraiment nouvelles et passe trop de temps à améliorer les connaissances existantes. Les raisons en sont nombreuses comme en particulier un système d'évaluation qui pénalise les nouveautés et l'organisation des Universités en UFR et du CNRS en départements scientifiques.
- Toutefois, il existe fort heureusement de nombreuses exceptions et les grandes entreprises sont souvent assez satisfaites de leurs interactions avec ces laboratoires mais voient bien les améliorations possibles. Il faudrait donc travailler un peu plus ce sujet pour un diagnostic plus nuancé et plus pertinent.
- ***Le financement national de la recherche technologique de base est insuffisant*** dans les laboratoires universitaires car elle n'est pas assez reconnue par les instances du CNRS ou les commissions universitaires. Les meilleurs laboratoires de nos universités dans ce domaine sont très largement financés par des contrats industriels, d'agences nationales (ADEME, ANVAR) ou européens. Il convient de souligner ici le rôle majeur joué par le programme-cadre de recherche et de développement européen (PCRD) dans le développement de cette recherche. Il existe de nombreuses raisons à cette situation de fait : vieillissement de la population des chercheurs et enseignants-chercheurs, difficile marche vers l'autonomie des universités, endogamie du système, multiplicité des organismes et des tutelles, mais aussi une culture universitaire qui doit encore évoluer.

Toutefois, il faut insister sur ***deux raisons importantes, d'une part, les modes d'évaluation des personnels, des laboratoires et des projets, d'autre part, la titularisation trop précoce des chercheurs.***

➤ ***Les modes d'évaluation sont structurellement conservateurs et autoreproducteurs :***

- Dans les universités, comme au CNRS, les recrutements sont faits par les « pairs » à travers des commissions le plus souvent disciplinaires. Notre pays dans ce domaine accuse un retard certain par rapport aux pays les plus développés. L'approche disciplinaire traditionnelle conduit à réelles difficultés pour lancer des thématiques nouvelles en particulier pluridisciplinaires qui, par construction, ne peuvent pas être reconnues par les « pairs » car elles échappent à leur expérience passée.
- La gestion de la recherche par le ministère, très marquée par la recherche fondamentale universitaire, impose de plus en plus aux organismes de recherche appliquée publique des procédures d'évaluation du même type ; les conséquences en sont négatives : glissement vers la recherche fondamentale traditionnelle sans prise en compte de la pertinence et de l'efficacité des travaux, difficultés croissantes des approches pluridisciplinaires, etc.
- Le « pourquoi » de l'évaluation est une question très peu posée. Dans le milieu de la recherche fondamentale, l'évaluation est un objectif et non un moyen et suit en cela la loi d'orientation et de programmation de la recherche de 1982 où l'évaluation est mise sur le même plan que l'activité de R&D proprement dite.

-
- **Le recrutement trop précoce sur des postes statutaires** de jeunes qui vont faire toute leur carrière dans la recherche et n'ont pratiquement pas de possibilité de réorientation. Ceci conduit *de facto* à une reproduction du système, chaque laboratoire cherchant à recruter ses propres thésards ou sur ses problématiques à court terme. Le concept de métier de chercheur doit être passé au crible des évolutions actuelles et, en particulier, du fait que de nombreux cadres ont déjà exercé plusieurs métiers et vont en exercer de plus en plus de différents. Il ne s'agit pas ici de nier l'intérêt de postes permanents et à temps plein, mais il faudrait trouver un meilleur équilibre entre toute la vie et une période de la vie. Ce commentaire n'est pas directement lié à l'absence quasi-générale de la gestion des ressources humaines dans la recherche publique, et en particulier de la gestion de leurs compétences dont la mobilité serait une conséquence.
 - **Un dérapage regrettable des rémunérations des personnels de la recherche publique** qui devient inacceptable. Les raisons en sont également multiples et on avancera les suivantes : une absence relative de choix au niveau des laboratoires qui conduit à des besoins croissants en personnel que l'on rémunère de moins en moins bien dans le cadre des enveloppes budgétaires existantes ; des syndicats qui ont privilégié la cogestion au détriment de la défense des intérêts matériels de leurs adhérents, des gouvernements qui ne se sont pas penchés suffisamment sur cette question. L'Académie considère que les contrats à durée déterminée (CDD) après la thèse ne sont envisageables que si les rémunérations sont au-dessus de celles des chercheurs du même niveau ayant un contrat à durée indéterminée (CDI). Il ne s'agit pas nécessairement de faire plus mais bien de faire mieux, ce qui ne peut se faire que dans le respect des personnels.

Enfin, les grands programmes et en particulier les très grands équipements étaient gérés avec prudence avec une vision pluriannuelle qui permettait de lisser les dépenses et de les maintenir constantes sans amputer les crédits de la recherche dite légère. La disparition du conseil des très grands équipements conduit à la disparition de cette régulation et l'on peut craindre, par exemple, que le projet ITER, ne conduise à la ruine de la recherche française.

2.6.- Un dispositif de recherche appliquée publique qui évolue trop lentement et dont les missions sont souvent confuses

L'ensemble des crédits publics qui vont à ces établissements est significatif et représente, hors secteur militaire, environ une fois et demie les crédits attribués aux universités, les grandes écoles et le CNRS. Pour la plupart, ils ont été créés après la dernière guerre dans la logique de reconstruction du pays où l'Etat colbertiste devait intervenir, obligatoirement, comme opérateur. La situation a beaucoup changé depuis un demi-siècle avec l'émergence d'opérateurs privés puissants, un recentrage de l'action « régaliennne » autour des normes, du contrôle et de la réglementation et l'émergence de l'Union européenne dans ces domaines. Et pourtant, il y a une grande confusion dans le rôle de l'Etat et donc de ces organismes :

- L'Etat « **tuteur** » doit agir comme un actionnaire principal et fixer les grandes orientations en concertation avec eux ;
- L'Etat « **régulateur** » a pour mission d'élaborer normes et règlements et de les faire respecter ce qui nécessite des travaux de recherche et de la technologie qu'il peut confier à ces organismes ;
- L'Etat « **opérateur** » doit agir lorsque le marché n'existe pas ou que les domaines concernés sont clairement de la responsabilité publique.

Non seulement les missions de ces organismes ne sont pas classées suivant ces trois rubriques, mais plus encore, il y a une confusion totale pour ce qui concerne les tutelles car chaque organisme en compte plusieurs avec les conflits permanents bien connus. Le statut d'EPST donné à certains d'entre eux n'a

aucune pertinence car conçu pour la recherche de connaissances. Enfin, nombre d'entre eux ont des tailles insuffisantes et pourrait être regroupés totalement ou partiellement une fois leurs missions bien identifiées.

L'Etat « *client* » de ces organismes, qu'il soit régulateur ou opérateur est également très déficient : **la traduction d'une demande économique et sociale en programme de recherche reste encore problématique** : le client public (administrations centrales, politiques, collectivités locales, *etc.*), en général, a une grande méconnaissance de la façon de commander de la R&D et d'en utiliser les résultats pendant que les chercheurs de ces organismes ont une tendance naturelle à proposer celles qui les intéressent le plus, et pas nécessairement les plus utiles à la nation. **Cette situation explique la grande difficulté de ces organismes à appliquer de façon concrète les résultats de leur R&D** car les « *clients* » ne sont pas clairement définis et, lorsqu'il s'agit d'administrations centrales, les procédures de commandes de recherche et d'utilisation des résultats sont insatisfaisantes.

L'insertion de ces organismes de recherche appliquée publique dans le dispositif de formation est également insuffisante malgré le nombre croissant d'accords de coopération avec des établissements d'enseignement supérieur, universités et grandes écoles et le nombre de doctorants qu'ils hébergent.

Une partie de ces organismes fonctionne donc « *en roue libre* ». La première priorité devrait être d'accélérer la redéfinition des vocations et des missions de ces organismes ; cette démarche est heureusement en cours avec les plans pluriannuels ou exercices similaires (contrats d'objectifs). Elle devrait être accompagnée d'une démarche à l'intérieur des Administrations centrales qui conduira à bien séparer les fonctions de tutelle et celles de client dans leurs tâches de régulations et de contrôle ou dans la préparation de l'avenir par quelques grands programmes (par exemple, les réacteurs nucléaires du futur).

2.7. - Une R&D insuffisante dans les services publics

Les services publics et parapublics représentent environ 46 % du PIB : santé, transport, éducation, voirie, énergie, *etc.* Alors que les entreprises de services privées développent rapidement des politiques d'innovation et des activités de R&D, les services du secteur public n'ont pas encore mis en place une telle politique malgré quelques exemples très intéressants qui ouvrent la voie, comme la SNCF ou la RATP. Par exemple, ils ne font pas apparaître les dépenses de R&D dans leur comptabilité, n'ont pas conscience de leur responsabilité de maître d'ouvrage qui peuvent commander des travaux de recherche aux organismes ; il serait intéressant, par exemple, de regarder en détail ce qui se passe à l'assistance publique. Les auteurs considèrent que ce sujet est particulièrement important ; elle réfléchit sur l'opportunité d'organiser un colloque en 2005 ayant pour thème « *l'innovation dans les services publics* ».

Avec un peu d'humour, on peut juger assez surprenant l'absence d'un programme de R&D du CNRS sur lui-même, service public de création de connaissances, alors qu'il dispose de compétences remarquables dans le domaine de la gestion de la science, de la sociologie, de l'économie, *etc.*

2.8. - Une politique publique manquant de clarté et n'ayant pas opéré des clarifications indispensables

Une politique de recherche nationale suppose :

- la définition par le pouvoir politique de **véritables enjeux hiérarchisés** (par exemple, indépendance énergétique, maîtrise de la défense, augmentation de la richesse nationale, guérison des grandes pathologies, qualité de vie, *etc.*), ces enjeux étant ou non ou partiellement seulement d'ordre économique ;

-
- **L'action de tous les leviers disponibles** (budgétaires, certes, mais aussi réglementaires, fiscaux, *etc.*) pour mettre en œuvre une stratégie efficace.

Or, les différents gouvernements qui se sont succédé depuis vingt ans n'ont que rarement affiché une stratégie claire et n'ont pas articulé cette stratégie avec les leviers d'action. Par ailleurs, dominés par le secteur public dont ils ont la tutelle, ils ont beaucoup de difficulté à avoir une vision d'ensemble. Il n'apparaît donc pas que la première priorité n'est pas la recherche publique mais bien la recherche dans le secteur privé.

Il a déjà été dit plus haut que la politique de R&D française manquait trop souvent de clarté et nous reprenons cela à partir des grandes classifications du début de ce document : il ne fait aucun doute que la recherche de *mode 1* comme la recherche de *mode 2* de type fondamental (création de connaissances) est, dans tous les pays, de la responsabilité publique dans une logique de service publique. Elle doit se faire très largement dans le monde académique et dans des établissements publics, à condition qu'ils aient des liens forts avec le monde économique et social pour optimiser le choix de leurs programmes de travail et assurer les meilleurs flux de connaissances.

La recherche de *mode 2* appliquée doit faire l'objet de clarifications en redéfinissant le rôle de l'Etat en la matière : l'Etat incitateur qui aide au développement de secteurs nouveaux, l'Etat régulateur qui a besoin de travaux de R&D pour assurer au mieux cette fonction, l'Etat opérateur dans des domaines comme la santé, l'Education ou la Défense. Il n'est pas illogique que, comme dans de nombreux pays, les finances publiques supportent des recherches soit pour des industries soit pour d'autres secteurs économiques: agriculture, pêches, transports, soit pour les missions de puissance publique :

- Il existe des missions "de puissance publique" dans les domaines économique et industriel (sécurité, protection de l'environnement au sens large, *etc.*)
- Il existe des missions que les industriels payent (ou devraient payer), et qu'ils devraient diriger dans une relation client-fournisseur ;
- Il existe des missions « *mixtes* », portant en particulier sur le grand avenir, que la Puissance Publique finance très largement, comme elle le fait aux Etats-Unis. Ces missions sont donc à classer dans le premier domaine.

Comme mentionné plus haut, l'exécution des recherches peut être effectuée par des organismes publics, comme par des entreprises. Cette diversité de situations est une richesse à conserver. La question qui se pose n'est donc pas: les aides de la Puissance Publique vont-elles au "*secteur public*", mais : **vont-elles aux "bons" secteurs?** (de nombreux secteurs seront privatisés un jour ou l'autre). Les "*statistiques*" actuelles utilisent un classement public-privé qui ne correspond plus à la réalité mais qui rentre encore dans la stratégie des acteurs :

- les Pouvoirs Publics : leurs missions vont en se rétrécissant et en se précisant (ce qui est positif). Ils se refusent à exprimer les choses clairement, et à renoncer à leur « *pouvoir de tutelle* » ;
- les industries à capitaux publics : elles ne veulent ni ne peuvent s'exprimer car elles recevraient alors des missions éloignées de leur stratégie avec la charge budgétaire correspondante, sans avoir le droit d'imposer leurs choix (et d'arrêter ce qui ne sert à rien) ;
- le MEDEF : il continue de considérer les entreprises devraient être toutes traitées à égalité en matière de financement public de leur R&D, qu'elles soient à capitaux publics ou privés. Il répand ainsi l'idée que l'argent dépensé pour soutenir la recherche aéronautique, spatiale, télécom, *etc.* est une « *ponction* » faite aux dépens des « *entreprises* » alors que l'Etat, comme dans tous les pays industrialisés, amorce « *la pompe* » pour les activités nouvelles qui feront la richesse de demain. À

titre de rappel, les Etats-Unis injectent chaque année 40 milliards de dollars d'argent public dans l'innovation technologique, largement via le DoD pour contourner les règles de l'OMC ;

- les EPST et les EPIC eux-mêmes : vivant au jour le jour, budget après budget, ce qui conduit à un grand flou des circuits budgétaires et des affectations proposées. Leurs objectifs sont, en général, assez clairs, mais ils sont affectés à un ensemble flou que la « *tutelle* », composée de ministères plus ou moins rivaux n'aide pas à lever.

Il faut donc classer selon les catégories qui s'imposent aujourd'hui, ce qui donnera l'occasion de faire découvrir que la France est assez proche des autres pays, et que l'effort à faire est de :

- choisir les "*bonnes*" industries à soutenir, et souhaiter bonne chance aux autres ;
- supprimer les recherches que les pouvoirs publics payent « *pour aider des industries* » qui n'en voudraient à aucun prix si on les laissait libre de refuser.

Dans le domaine des services, la R&D doit inclure des compétences dans le domaine des sciences sociales et humaines ; l'interaction avec ce domaine est encore difficile et peut progresser de façon significative, comme ceci s'est fait dans le domaine des sciences exactes. Il y a de très bons exemples dans le domaine de l'automobile.

2.9. - Une absence préoccupante de volonté politique

Il est assez paradoxal de constater que nos sociétés se développent à partir du processus d'innovation avec un rôle très important de l'innovation technologique et que nos politiques qui en ont conscience comme en témoignent leurs discours aient tant de peine à les mettre en pratique ; cette conscience est donc assez abstraite. Les technologies de l'information et de la communication, par exemple, ont créé de très nombreux emplois ; des sociétés plus traditionnelles comme Air Liquide, La Compagnie de Saint-Gobain ou Michelin ont aujourd'hui un leadership mondial dû pour une grande partie à une politique « *constante et obstinée d'innovation* ». De nombreux économistes considèrent aujourd'hui que la santé future de nos pays est liée à la R&D qu'ils effectuent aujourd'hui et que l'investissement « *Innovation et R&D* » est le plus rentable de tous les investissements. Les patrons des grandes entreprises ont aujourd'hui parfaitement conscience de l'impérieuse nécessité de préparer le futur et d'y mettre les moyens nécessaires. Si nombre de politiques sont conscients de cette nécessité, deux hommes politiques seulement depuis un demi-siècle ont réussi à dégager les moyens nécessaires, le général de Gaulle et Jean-Pierre Chevènement. Sans doute le monde politique, en moyenne, n'a qu'une faible culture en la matière contrairement à ce qui se passe dans d'autres pays comme les États-Unis ou la Suède.

Cette faible volonté politique se mesure assez clairement à travers l'organisation ministérielle toujours fluctuante, de la tutelle de la recherche qui est rarement au niveau des enjeux et constitue une preuve d'un désintérêt de fait des Premiers ministres et Présidents de la République successifs débordés par les affaires courantes. Pendant ce temps-là, les Américains ont une politique bien définie dans le domaine de l'innovation technologique et ils savent que la puissance de leur pays dans l'avenir est conditionnée par les efforts qu'ils font aujourd'hui.

Les auteurs de cette communication *voudraient rappeler aux hommes politiques et aux pouvoirs publics qu'ils ont aussi à préparer l'avenir et pas seulement à gérer le présent* même si nous sommes conscients des difficultés extrêmes de dégager du temps et des moyens pour cela.

2.10. - Une situation préoccupante mais de réelles possibilités d'amélioration

Notre pays est la quatrième ou cinquième puissance industrielle mondiale pour seulement 1% de la population du globe. ***Il serait donc ridicule de sombrer dans l'auto dénigrement « très français » dont la conséquence habituelle est l'immobilisme.*** La France est un pays disposant de grandes ressources, en particulier humaines et, tout au long de son histoire, a fait la preuve de sa capacité de changement. De nombreux membres de notre Académie ont contribué à la modernisation de notre industrie et ils veulent témoigner ici qu'***il existe de grandes capacités de progrès qui peuvent et doivent être mobilisées par une réelle volonté politique.*** Par ailleurs, il se passe également beaucoup de choses dans nos laboratoires et établissements publics ; il s'agit d'accélérer ces changements.

Dans les paragraphes suivants, l'Académie aborde successivement la politique qu'il convient de mener : d'une part, ce qu'il faut faire et d'autre part la façon de mettre en place cette politique, c'est-à-dire comment le faire. Nombre d'Académiciens, dans leur vie professionnelle, savent que l'exécution est la part la plus difficile de toute action ; ils ont conduit des changements importants dans les structures dont ils avaient les responsabilités et ils savent qu'il faut passer d'une volonté de réforme (aller à un nouvel état d'équilibre) à une dynamique de changement permanent qui inclut bien entendu des réformes. Cette dynamique de changement permanent permet de dépasser la problématique habituelle où l'on s'intéresse essentiellement à ce qu'il faut faire et bien peu à la façon de le faire.

TROISIEME PARTIE

Quelques orientations proposées par les auteurs

Les auteurs n'ont pas l'ambition de présenter un dispositif complet d'orientation et leur vision n'est pas totalisante. Leur contribution a pour objectif d'aider à des changements aujourd'hui indispensables.

3.1.- Une politique ambitieuse et à long terme d'innovation incluant la R&D et la technologie

Cette politique doit s'articuler autour des quatre dimensions suivantes 'Formation-Science-Technologie-Innovation' qui forme le nouveau paradigme pour la France et pour l'Europe. Les décisions prises par le Conseil européen, en mars 2000 à Lisbonne, de faire de l'Europe «*l'économie de la connaissance la plus compétitive et la plus dynamique d'ici 2010* », puis en mars 2002 à Barcelone, d'accroître le niveau moyen d'investissement de la recherche de 1,9 % du PIB actuellement à 3 % en 2010, dont 2/3 en provenance du secteur privé posent à la France un énorme défi et lui offrent une formidable chance : se positionner au cœur de l'Espace européen. La communication de la Commission européenne sur le rôle des Universités dans l'Europe de la connaissance complète et renforce ces deux décisions et nous incite à réagir très vite.

Pour atteindre cet objectif ambitieux, il est indispensable de mener sur le long terme une politique claire, réaliste, coordonnée et partagée par tous les acteurs concernés, qu'ils soient publics ou privés, afin de mieux assurer les liens et la cohérence des décisions entre les quatre composantes du quaternion "Formation-Science-Technologie-Innovation", composantes traitées aujourd'hui de manière trop dispersée par des décideurs trop nombreux. Il faut insister sur le fait que la Science n'est pas la somme de deux parties, l'une fondamentale, l'autre appliquée, mais qu'elle constitue un *continuum* où avancées des connaissances et découvertes de nouvelles technologies se nourrissent mutuellement. La recherche de base sur le long terme doit continuer à être soutenue au niveau qui est le sien actuellement afin que la France reste un partenaire crédible pour l'avancée des connaissances de base ce qui lui ouvre la porte aux connaissances développées dans les autres pays dont elle a besoin pour le progrès économique et social ; à elle seule, elle ne peut développer toutes les connaissances qui lui sont nécessaires.

La France n'a que 60 millions⁶ d'habitants et ne peut donc être présente sur tous les fronts, que ce soit de la connaissance ou de la technologie. Il faut donc faire des choix et renforcer les capacités technologiques du pays sur un nombre restreint de priorités et sur un nombre limité de sites afin d'atteindre une masse critique suffisante visible au niveau européen. Cette mesure reprend en grande partie le concept défendu par le commissaire européen Philippe Busquin d'une plate-forme technologique européenne : forte mobilisation des acteurs (chercheurs, industriels, financiers, organismes publics et privés) partageant une vision européenne à long terme dans des secteurs à fort impact ou dans des technologies dominantes.

Tout ceci doit s'inscrire dans une politique gouvernementale d'innovation, nécessairement être à long terme, qui recouvrirait de nombreux domaines de son action :

- modernisation de la vie politique, de l'Etat ;
- accélération de la modernisation du secteur public.
- Intégration accélérée dans la construction européenne qui constitue une innovation majeure et un moteur puissant pour l'innovation.

⁶ Plus précisément 61 688 291 au 1^{er} janvier 2004 (INED) comprenant 29 979 324 hommes et 31 708 987 femmes.

Le gouvernement se doit d'afficher clairement cette politique et ses objectifs ; nos concitoyens sont parfaitement en mesure de la comprendre et de la soutenir. Il a bien réussi à le faire dans le domaine de la Défense avec la professionnalisation des armées ; ce doit donc être possible ailleurs.

La nécessité d'une vision à long terme pose un problème majeur à notre démocratie avec les alternances politiques, les changements fréquents de ministres et d'organisation ministérielle. Comment est-il possible d'avoir une politique à long terme quand la tête du système change tous les 2 ou 3 ans, sans capitalisation de ce qui a été fait et avec une pratique du « *spoil system* »⁷ aujourd'hui généralisée? Les conséquences en sont catastrophiques : perte de mémoire, redémarrage à zéro et surtout la conviction des opérateurs de la recherche qu'il suffit d'attendre le coup d'après. La stabilité d'une politique sur le long terme ne concerne pas que la R&D ; elle y est toutefois plus criante car une politique en la matière demande une stabilité stratégique sur une vingtaine d'année comme l'ont montré de nombreux pays en commençant par le Japon puis les 'quatre dragons' et plus récemment l'Irlande ou la Finlande. Il importe donc de voir comment ces pays ont procédé et s'en inspirer. Pour ce faire, il ne faut pas attendre une commande du politique et nous sommes convaincus de l'importance du travail que notre Académie est en train d'engager en la matière et de son potentiel pour apporter des idées novatrices.

3.2.- La priorité des priorités : inciter les entreprises tant privées que publiques à investir davantage dans la préparation de leur avenir

Le financement de la recherche publique et en particulier de la recherche académique est d'un niveau comparable à celui des autres pays alors que celui de la R&D de l'industrie et des services présente un retard très préoccupant.

Il importe donc de mettre à plat tout le dispositif fait de strates cumulées depuis des années basé pour la quasi-totalité, à l'exception du crédit d'impôts recherches, sur une logique de subvention. La priorité de la puissance publique devrait donc être d'inciter les entreprises (start-up, PME et grandes entreprises multinationales) à développer des capacités de recherche sur le territoire national, **non pas en leur donnant des subventions ou pire en élaborant une « politique » industrielle plus ou moins dirigiste** mais en créant un environnement favorable à la création de telles capacités ; la qualité et les objectifs de notre recherche fondamentale et de notre recherche technique de base doivent être vus comme un des éléments de cet environnement mais évidemment ce n'est pas le seul, l'environnement en termes de qualité de vie, de transports ou pour les grandes entreprises multinationales, des lycées et écoles internationaux. Il importe de mentionner ici notre enseignement technique, lycées avec les bac techniques et les BTS comme les IUT et le dispositif de nos écoles ; les premiers constituent de plus en plus un atout important pour des PME locales qui peuvent y faire exécuter des essais et des mesures qui ressortent bien de la R&D.

En plus de cet environnement qui est de la responsabilité de la puissance publique, il faut aussi soutenir la R&D et l'innovation technique par des mesures financières dont la grande majorité devrait être des mesures indirectes, crédit d'impôts, assurance fiscale du risque pour le capital de proximité ainsi que les mesures encours sur les allègements fiscaux et de charges sociales pour les premières années de la vie d'une entreprise. Une comparaison systématique devrait être faite avec les pratiques à l'étranger pour bien identifier les mesures qui seraient les plus efficaces.

⁷ Cf. la proposition de loi déposée le 24 sept.2003 et débattue à l'Assemblée nationale : www.assemblee-nationale.fr/12/propositions/pion.asp

La puissance publique doit également inciter les services publics non marchants à développer des activités de recherche indispensables à l'accélération de leur évolution.

3.3. - Un effort sans précédent du financement public de l'innovation technique au niveau européen

Comme il a été mentionné plus haut, le différentiel de financement de l'innovation technique entre les États-Unis et l'Europe est d'environ 40 milliards de dollars par an. Ceci correspond environ à un différentiel de 200 000 emplois en faveur des États-Unis qui sont largement dans le secteur privé financé par l'impôt. Il est donc essentiel de développer des crédits très significatifs permettant à l'Europe de préparer son futur. Globalement, il faudrait passer de 5 milliards d'euros à 90 milliards d'euros à travers des procédures qu'il conviendrait de définir : PCRD, politique européenne de défense, *etc.* Pour examiner cette question, les auteurs de cette communication recommandent la ***mise en place d'un groupe de travail de très haut niveau***, présidé par un ancien très haut responsable de la Commission européenne et rattaché directement au Président de la Commission ; il s'agit-là d'un problème politique majeur qui doit être traité comme tel.

3.4. - Un développement significatif des mesures de soutien indirect à la recherche et à l'innovation dans le domaine privé

Nous pensons que les coûts de transaction des mesures indirectes est beaucoup moins élevé que celui des mesures directes, en particulier des subventions dont la gestion nécessite des personnels en nombre important. Cette perception devrait être travaillée à partir d'études fouillées et de comparaisons internationales.

- Faire croître toutes les mesures de soutien indirect, en particulier en direction des PME, aux dépens de la politique de subventions.
- Réexaminer la procédure de crédit d'impôt recherches pour la rendre plus efficace.
- Accélérer la mise en place des dispositions d'assurances fiscales du risque dont la rentabilité, en termes de création de valeur, a été largement démontrée : il s'agit pour les personnes physiques (capital de proximité) de déduire de leurs impôts, à concurrence de 10 000 € les pertes qu'elles auraient subies dans la faillite d'une start-up dans laquelle elles auraient mis de l'argent. Cette mesure existe pour un montant de 10 000 € ; il suffirait de changer le montant par un simple décret.
- Examiner toutes les dispositions qui existent dans les différents pays développés permettant de soutenir la recherche et l'innovation dans les PME.
- Faire connaître aux responsables d'entreprises les nombreux travaux qui ont été fait sur la rentabilité des travaux de R&D ; par exemple, les plus récents faits par Khotari *et al* au MIT et à l'Université de Cleveland ont porté sur 50 000 entreprises dans le monde entier ; ils montrent que le retour sur investissements (*'pay-back'*) des dépenses de R&D varie de 0 à 4 suivant la qualité de la gestion et la bonne intégration de la R&D dans la vie de l'entreprise.

3.5.- Des changements de culture

Des réformes de structures sont indispensables et sont traitées plus loin, toutefois il s'agit très largement de changements de culture sur lequel il convient d'œuvrer. Les événements auxquels nous assistons aujourd'hui dans le domaine de la recherche montrent bien les collisions qui existent entre différentes cultures. Il convient donc de les faire dialoguer entre elles, condition indispensable pour restaurer la confiance sur la façon dont la politique est élaborée, d'une part, exécutée, d'autre part. Un certain nombre

a déjà été signalé dans les lignes précédentes ; ces changements ne nécessitent pour la plupart aucun texte :

- du côté de l'Etat : passer d'une logique de pouvoir à une logique de fonction en déléguant tout ce qui peut l'être et en se comportant comme client des organismes de R&D qui dépendent d'eux. Il ne sert à rien que des Administrations centrales fassent le travail des organismes ;
- du côté des entreprises et de leur environnement (MEDEF, Chambre de Commerce...), prendre conscience et faire savoir que la R&D est un processus à part entière comme la production, la vente ou la gestion des ressources humaines, qu'il se gère et que, correctement géré, il constitue un des investissements les plus rentables qui soient comme mentionné plus haut ;
- du côté des établissements publics : développer une culture de propositions élaborées entre eux ou avec des partenaires industriels et/ou européens. Ceci devrait être inclus dans les contrats quadriennaux : une certaine partie du budget devrait être consacré à des projets communs (à titre d'exemple : INRETS et LCPC pour la sécurité routière, CNRS et la météorologie nationale, *etc.*) ;
- du côté des professionnels de la recherche, mettre en place une vraie gestion des ressources humaines aujourd'hui quasi-inexistante dans la plupart des établissements publics ;
- faire travailler ensemble les organismes, avec l'aide du Comité National d'Evaluation de la Recherche (CNER) pour redéfinir les finalités de l'évaluation et son optimisation pour chaque organisme car elle doit être adaptée à chacun d'eux en fonction de leurs missions ;
- développer une culture de projet, incontournable dès que la recherche est pluridisciplinaire ou commune à plusieurs partenaires.
- *etc.*

3.6. - Quelques réformes de structure indispensables pour le dispositif public

Bien que la problématique française soit largement culturelle, des changements de structures sont néanmoins indispensables et ceux proposés ci-dessous sont dans la ligne directe de la réponse à la saisine :

1. Diminuer le nombre d'organismes, aujourd'hui trop nombreux et parfois même dédiés à des thématiques identiques, afin de rendre plus lisible le dispositif de recherche publique de notre pays.
2. Supprimer la dyarchie de gouvernance des organismes de recherche, encore trop présente, qui provoque par essence des conflits inutiles, et ce quelle que soit la qualité intrinsèque des responsables concernés.
3. Supprimer les doubles tutelles ministérielles qui entraînent souvent des discussions stériles et des pertes de temps dans les décisions qui sont néfastes et contre productrices.
4. Supprimer également les doubles tutelles pour les actions d'envergure qui, manifestement, dépendent d'un seul ministère.
5. Bien redéfinir avec des procédures claires les relations « client - fournisseur » avec les administrations nationales ou locales pour les EPIC et EPST à vocation appliquée afin d'améliorer la commande de R&D et l'utilisation effective des résultats.

Toutefois, ces changements structurels sont toujours consommateurs de beaucoup de temps et d'énergie et il ne faut les engager qu'après une longue préparation.

3.7 - Une réorientation significative des missions des établissements publics de recherche appliquée

- **Soutien de la recherche technique de base** en coopération avec le CNRS qui doit être effectuée essentiellement dans les laboratoires universitaires français et européens. Ils doivent en particulier contribuer de façon beaucoup plus résolue à la formation par la recherche et pour la recherche.
- **Réorientation de leur activité appliquée en direction des fonctions régaliennes de l'Etat** : normes, règlements et contrôles. Comme cela a été fait dans le domaine des entreprises, il importe de bien définir les relations entre les clients (direction d'administration centrale, collectivités locales, *etc.*) et les fournisseurs de R&D. Dans ce domaine, ces établissements doivent être « proactifs » afin d'alerter en permanence la puissance publique sur les évolutions majeures et de proposer des actions de R&D.
- **Amélioration du produit pertinence x qualité x efficacité** et mise en place d'outils d'évaluation adaptés à leurs missions qui ne soient pas une copie de ceux de la recherche académique.
- Dans leurs interactions avec les grandes entreprises, ils doivent se situer résolument en amont (recherche technique de base), la recherche appliquée et le développement incombant à ces dernières.
- Dans leurs interactions avec les PME, il importe qu'ils fassent du travail à façon dans des structures qui pourraient être communes avec des universités et des fédérations professionnelles.
- Plus généralement, la question des organismes de recherche appliquée et des centres techniques devrait faire l'objet d'une étude spécifique en s'inspirant de ce qui se fait à l'étranger, par exemple le TNO⁸ des Pays-Bas

3.8. - Une politique ambitieuse d'innovation pour la recherche académique

Les principaux axes apparaissent les suivants :

- **Un changement profond des modes d'évaluation tant pour les universités que pour le CNRS** en partant du principe que l'évaluation est un moyen et non une fin, en réexaminant attentivement ses objectifs ; viendra alors naturellement la prise en compte des critères de pertinence et d'efficacité, ce qui impliquera une interaction beaucoup plus forte avec le monde économique et social. Tout aussi naturellement, cette évaluation pourra se faire de façon plus « humaine » et décentralisée en faisant largement appel à des compétences extérieures, en particulier étrangères.
- **Une réelle décentralisation des établissements d'enseignement supérieur** qui leur permet de définir et développer des politiques innovantes accompagnée de mécanismes de régulation vertueux.
- **Une accélération de la mise en réseau avec les partenaires divers qui ont besoin de connaissances** qui induira naturellement un développement de la recherche technique de base.
- **Une accélération de l'évolution du CNRS vers un rôle plus marqué d'agence d'objectifs et de moyens** résumés de la façon suivante : « le CNRS, pour ce qui le concerne et avec ses partenaires anime et développe un réseau de recherche dont les nœuds sont des laboratoires ou des groupements de laboratoires ».
- **Une question ouverte** : faut-il confier au CNRS une mission dans le domaine de la recherche technologique de base, c'est-à-dire des recherches fondamentales de *mode 2* ? C'est aujourd'hui une tendance que l'on peut observer et qui paraît bonne mais mériterait d'être bien argumentée.

⁸ TNO – l'une des plus grandes organisations de recherche en Europe, avec 5 500 chercheurs ; cf. www.tno.nl

3.9. - Une protection accrue des établissements publics de R&D par rapport aux fluctuations politiques à court terme

Les propositions de ce rapport ne peuvent être réalisées que sur une longue durée aujourd'hui incompatible avec la durée politique rarement supérieure à 2 ou 3 ans ; par ailleurs, les mandats des dirigeants sont trop courts et leurs nominations trop politiques. Il faut donc protéger les équipes dirigeantes et mettre en place des dispositifs permettant de choisir les meilleurs et pas les mieux en cours.

Une première mesure simple concerne la nomination de leurs dirigeants qui doit se faire de façon plus transparente avec la mise en place du dispositif suivant qui existe dans la plupart des pays développés : affichage international des postes de direction disponibles, présélection de deux à trois candidats par des comités internationaux indépendants des pouvoirs politiques puis, choix définitif par le ministre concerné qui devra justifier sa décision. Ceci existe dans tous les pays développés et des pays comme le Maroc ; pourquoi ne serait-ce pas possible dans le cas de la France ?

3.10. - Une structure de pilotage ministérielle adaptée

On ne reprendra pas ici le détail des propositions de la saisine que nous faisons nôtre :

1. un ministère de la recherche dégagé des tâches de gestion qui se focalise sur la stratégie ;
2. un conseil national de la recherche, de la technologie et de l'innovation qui soit délibératif ;
3. un fond incitatif significatif pour réaliser la politique arrêtée ;
4. un regroupement du CNRS et de l'enseignement supérieur sous une autre structure ministérielle (secrétariat d'Etat ?) ;
5. des organismes de recherche appliquée sous la seule tutelle du ministère technique compétent ;
6. des relations contractuelles à tous les niveaux.

QUATRIEME PARTIE

Comment mettre en place une telle politique ?

- ***S'il apparaît nécessaire d'augmenter le financement public***, ceci ne peut se faire que dans une logique *donnant-donnant*, car il ne servirait à rien de remettre de l'argent dans un système aujourd'hui largement dépassé.
- ***Une part significative des propositions ci-dessus peut en effet se faire sans moyens financiers nouveaux.***

Les atouts pour aller dans cette direction sont les suivants :

- Une prise de conscience générale des personnels quant à la nécessité de tels changements ; le moral des troupes de la recherche publique est aujourd'hui mauvais et il existe une grande demande latente de changement. Les événements actuels en sont la preuve.
- Des départs à la retraite nombreux qu'il ne faut surtout pas remplacer à l'identique.
- La création de l'espace européen de la recherche qui constitue un moteur puissant.
- Des entreprises privées qui s'adressent de plus en plus à la recherche publique à qui elles demandent de contribuer à la création des connaissances dont elles ont besoin et des établissements de recherche appliquée publique qui ont les mêmes besoins.

Les freins sont également nombreux : absence de volonté politique (absence de moteur pour le changement), conservatisme des élites au pouvoir qui craignent de perdre leurs prérogatives (tant au niveau du management que des syndicats).

- ***Ces propositions peuvent être mises en place dans le cadre d'exercices de conduite de changements qui ont fait leurs preuves dans de nombreux cas*** : entreprises privées, entreprises publiques (par exemple, France Télécom, RATP...). Assez curieusement, ces exercices sont très connus dans de nombreux milieux, à l'exception du monde académique et des politiques. Ils attachent une importance particulière à la concertation et l'appropriation par les personnels ; une approche réglementaire classique est insuffisante pour réussir de tels changements, comme on a pu le constater au ministère des Finances en 1999. Les outils sont connus, les personnels sont prêts à bouger, il ne manque aujourd'hui qu'une volonté politique sur le long terme. C'est bien de cette façon qu'il sera possible d'accélérer l'évolution de nos universités et de nos établissements de recherche publique. Il faudra, bien entendu, accompagner ces changements par des dispositions législatives conduisant à faire évoluer des lois qui ont maintenant vieilli.
- ***Il est toutefois nécessaire d'augmenter les moyens consacrés par la puissance publique à la recherche, au développement et à l'innovation*** avec une réorientation d'un certain nombre de crédits vers la préparation de l'avenir aux dépens du soutien du passé. Ceci est particulièrement important au niveau européen comme au niveau national. Nous ne sous-estimons pas la difficulté de l'exercice.
- ***Comme mentionné plus haut, une telle politique ne peut réussir que si le cap est maintenu sur plusieurs dizaines d'années ; cette durée est incompatible avec la durée du politique liée aux cycles électoraux. Il faut donc trouver des systèmes stabilisateurs*** qui, à titre d'exemple, pour la R&D, le conseil national doté de larges pouvoirs comme le conseil supérieur de l'audiovisuel (CSA) ou l'autorité de régulation des télécommunications (ART).