

ACADEMIE DES TECHNOLOGIES

**LE SYSTEME FRANÇAIS DE
RECHERCHE ET D'INNOVATION**

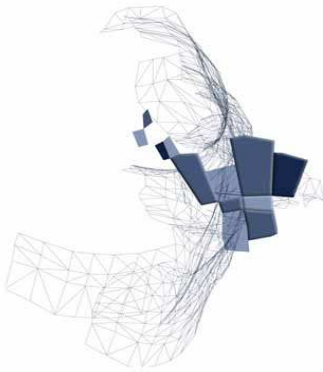
-

**CONTRIBUTION DE
L'ACADEMIE DES
TECHNOLOGIES**

(FASCICULE 1 SUR 2)

Adopté le 28 juin 2004

Académie des technologies,
28, rue Saint-Dominique, 75007 PARIS
Tél : 01 53 85 44 44 ; télécopie 01 53 85 44 45
Mél - secretariat@academie-technologies.fr.
<http://www.academie-technologies.fr>



LE SYSTEME FRANÇAIS DE RECHERCHE ET D'INNOVATION - CONTRIBUTION DE L'ACADEMIE DES TECHNOLOGIES

Résumé

L'Académie des technologies considère que dans le cadre de la préparation d'une future loi d'orientation et de programmation de la recherche, deux éléments sont essentiels :

Tout d'abord **une analyse de la situation d'ensemble** du système français de recherche et d'innovation, comprenant un diagnostic de ses forces et de ses faiblesses. Ceci conduit à rappeler les enjeux de la recherche, les rôles respectifs de la recherche publique et de celle des entreprises, ainsi que le contexte dans lequel ces travaux sont conduits. On constate alors que ce n'est qu'en améliorant l'efficacité de l'ensemble du dispositif que l'on peut espérer mettre la France et l'Europe en position de répondre aux défis culturels, économiques et sociaux qui seront ceux de ce début du 21^{ème} siècle.

L'autre élément qui a inspiré nos réflexions est qu'une telle loi ne prend un véritable sens que si elle met en place **le dispositif de gouvernance** politique qui permettra dans les années à venir de conduire de façon permanente les réformes et les adaptations nécessaires.

Ce rapport ne pouvant être exhaustif, il aborde, après quelques remarques d'introduction générale, les points suivants :

- La recherche, l'économie nationale et les grands enjeux de la société.
- Les souplesses nécessaires pour la recherche publique.
- La gestion des personnels de la recherche.
- La gouvernance de la recherche, l'aménagement du territoire et le rôle des régions.

Le troisième point, concernant la gestion des personnels de la recherche est surtout consacré dans ce rapport aux personnels de la recherche publique. L'Académie produira d'ici quelques mois un document plus complet sur ce sujet.

Deux documents plus détaillés, proposés par des groupes de travail de l'Académie au cours de la préparation du rapport, nous ont semblé suffisamment importants pour y être annexés. Ils le complètent par des précisions sur certains points ou par des analyses sous des angles de vue spécifiques, dans des styles propres à leurs rapporteurs.

INTRODUCTION

1. Quelle crise ? Quel constat ?

La crise que vient de traverser la recherche publique est le révélateur d'une situation globalement préoccupante de la recherche et du système d'innovation de notre pays. Le manque de moyens de beaucoup de laboratoires, le manque de débouchés pour de jeunes docteurs dans certaines disciplines, la faiblesse relative de la dépense de R&D industrielle, traduisent le fait que notre pays a largement raté la révolution des nouvelles technologies. Ceci constitue autant de clignotants qui rendent indispensable une analyse précise des causes de ces faiblesses. Avant même de chercher à colmater les brèches ou à proposer des réformes qui ne s'attaqueraient qu'à certains symptômes, il est essentiel qu'ait été véritablement analysé l'ensemble des problèmes qui se posent.

S'ajoute à cette analyse le fait que dans un contexte mondial en évolution extrêmement rapide, la position de la France et celle de l'Europe peuvent apparaître préoccupantes : à l'Est, l'économie asiatique, notamment chinoise se développe rapidement, avec à la fois des capacités d'investissement considérables, des élites nombreuses et de mieux en mieux formées et des coûts de main d'œuvre très inférieurs, encore pour un temps assez long, aux niveaux européens. À l'Ouest, les Etats-Unis renforcent leur position de puissance dominante, et, par leur dynamique propre, sont mieux préparés à résister aux conséquences de la croissance chinoise. Les échanges nombreux d'hommes, de technologies, de capitaux, entre les Etats-Unis et l'Asie ont d'ailleurs pour conséquence de centrer le développement scientifique, technologique et économique sur l'Océan Pacifique, beaucoup plus que sur l'Atlantique !

Dans ce contexte, il est absolument essentiel, tout en contribuant à donner à l'Europe les moyens de se structurer à l'échelle du Continent, de mettre le système français de recherche et d'innovation (SFRI) en position de s'adapter aussi efficacement que possible aux évolutions actuelles et futures de la situation économique mondiale, du moins aux plus prévisibles d'entre elles.

Ceci passe en premier lieu par l'attribution à la recherche publique de moyens globaux suffisants, en chercheurs, techniciens, équipements et moyens de fonctionnement, à la hauteur des enjeux qui engagent la France. Mais le plus important est la mise en place de mécanismes de choix stratégiques dans l'affectation de ces moyens, et de modalités de leur gestion, autorisant la souplesse d'adaptation qui deviendra, de façon permanente, de plus en plus indispensable. Il est en effet absurde d'avoir, comme c'est le cas aujourd'hui, des chercheurs ou des enseignants-chercheurs rémunérés mais n'ayant pas la possibilité matérielle de mener leurs travaux !

Il incombe à notre recherche publique d'assurer à la fois une recherche fondamentale d'excellence dans la plupart des domaines de la connaissance, y compris les sciences sociales et humaines, et ceci avec pour seuls critères d'évaluation, l'originalité et la qualité des travaux, mais aussi de participer à des recherches, souvent encore fondamentales, mais orientées vers de possibles applications (dans les domaines de l'industrie, de l'environnement, de la santé...) créant le terreau de connaissances scientifiques sur lequel doit pouvoir s'appuyer la recherche appliquée, technologique et industrielle.

Par ailleurs, il faut créer l'environnement et les incitations conduisant à une dynamique de création mais surtout de développement rapide d'entreprises à fort contenu technologique, s'appuyant sur ces différents types de recherche. Capables de prendre des positions compétitives au niveau mondial, à partir de ce socle français et européen, elles devront participer encore plus activement qu'aujourd'hui à la création de richesses et d'emplois. On verra alors naturellement la dépense de R&D industrielle s'accroître de façon significative.

Enfin, l'articulation entre ce vivier de petites et moyennes entreprises, adossées aux laboratoires publics et fortement innovantes, et les grandes entreprises françaises qui ont su développer et conserver des positions fortes dans leurs métiers, devra faire l'objet d'une analyse particulière.

Telles sont, à notre avis, les conditions essentielles au maintien de notre niveau de vie et de notre cohésion sociale.

2. Un nouveau contrat entre tous les acteurs

On a donc affaire à un problème complexe nécessitant une approche globale et systémique. Il concerne non seulement les différents acteurs de la recherche, mais également les acteurs économiques et sociaux, publics et privés. Il convient de l'attaquer dans son ensemble. C'est là une responsabilité politique essentielle, mais aussi la base de ce qui pourrait devenir un nouveau contrat social entre tous les acteurs :

La Nation, convenablement éclairée, doit comprendre les enjeux, et être ainsi prête à confier à ses chercheurs les moyens de mener à bien leurs travaux.

L'Etat, c'est-à-dire le Gouvernement et les représentants de la Nation, doit définir les stratégies de recherche à mettre en œuvre, et apporter aux entreprises le cadre législatif, fiscal et réglementaire qui favorise leur croissance et leur compétitivité.

Les collectivités locales doivent animer à leur niveau la mise en œuvre pratique d'un certain nombre d'orientations, notamment en liaison avec les Universités.

Les chercheurs doivent prendre conscience des rôles multiples qu'ils ont à tenir, et les assumer, depuis le chercheur le plus fondamental qui participe à l'accroissement des connaissances, jusqu'à celui qui innove dans l'entreprise.

Les entrepreneurs et chefs d'entreprises qui, à travers la réussite de leurs entreprises, doivent apporter richesse et emplois, non seulement pour assurer la satisfaction de leurs actionnaires, mais aussi pour assurer la motivation de leurs employés, la satisfaction de leurs clients et participer à la santé sociale du pays.

Au 19^{ème} siècle et au début du 20^{ème} siècle, le capitalisme a su créer richesses et emplois. Après la crise des années 30 et la seconde guerre mondiale, l'Etat a souvent, en France, dans ses efforts de reconstruction à travers les Plans successifs, pris le relais des entrepreneurs pour assurer quelques grandes réussites industrielles impliquant des organismes de recherche

spécialisés, dans des domaines comme le transport ferroviaire, l'hydroélectricité et le nucléaire, l'aéronautique ou les télécommunications.

Aujourd'hui c'est entre la Nation et l'ensemble des créateurs et diffuseurs de savoirs nouveaux et d'innovations, en particulier les chercheurs et les enseignants-chercheurs du secteur public voire l'ensemble des enseignants eux-mêmes, et les entreprises, qu'un contrat doit s'établir afin de permettre à notre pays de conserver son rang, au sein d'une Europe elle-même de plus en plus consciente et convaincue des efforts à faire, dans le monde d'aujourd'hui et surtout de demain.

Le premier point développé ci-après donnera une vue d'ensemble du dispositif national de RDT.

I. LA RECHERCHE, L'ECONOMIE NATIONALE ET LES GRANDS ENJEUX DE LA SOCIETE

La recherche n'est pas une fin en soi, mais avant tout un moyen de créer des connaissances et, pour certaines d'entre elles, de préparer avec discernement leur utilisation. Au risque de simplifier abusivement la réalité, on peut alors la présenter de la façon suivante :

1. Pour le développement culturel et scientifique, une recherche fondamentale non finalisée qui doit être de premier plan

Afin de dissiper tout malentendu, rappelons une fois encore que le pays a besoin d'une **recherche fondamentale non finalisée**, dans la plupart des domaines de la connaissance, y compris ceux touchant aux sciences sociales et humaines.

Ceci relève de deux logiques : la première est de nature culturelle et correspond à un trait essentiel de la nature humaine. La France, qui a su marquer de son génie propre l'histoire des sciences et des technologies, ne peut renoncer à satisfaire le besoin profondément humain de connaître de mieux en mieux le monde dans lequel nous vivons, depuis les particules élémentaires jusqu'aux structures de l'Univers. Sous peine d'abandonner cette mission essentielle de l'intelligence humaine, elle doit continuer à participer pleinement à cette quête, au meilleur niveau car cette recherche n'a de sens que si elle se fait avec la qualité et l'originalité imposées par son caractère totalement international. Cette affirmation ne dispense ni de fixer **l'enveloppe globale** des moyens que l'on souhaite y affecter, ni de **faire des choix** entre disciplines ou sous-disciplines, la France pouvant être très bien placée pour faire progresser la science dans certains domaines, moins bien dans d'autres. L'importance des moyens lourds nécessaires à la recherche dans certains domaines nécessite également de faire des choix, souvent d'ailleurs au niveau européen, voire mondial, au travers des G8-Recherche par exemple. Il s'agit-là de décisions politiques devant être prises de concert avec les chercheurs et les instances appropriées. C'est dans le cadre de ces choix globaux que la « *liberté du chercheur* » pourra alors pleinement s'exprimer.

L'autre raison de mener cette activité de recherche fondamentale est que les découvertes faites grâce à cette approche peuvent, de façon inattendue - et nous en connaissons tous des exemples - parfois avec un certain décalage dans le temps, conduire à des applications porteuses de progrès technologiques et de développements économiques. Ceci veut d'ailleurs dire qu'au-delà de la nécessité de publier les résultats de ces recherches, lesquels en termes de savoirs fondamentaux sont des biens publics appartenant à l'humanité, certains travaux devraient pouvoir assez tôt faire l'objet de mesures de protection intellectuelle.

De nombreuses contributions au débat actuel se penchent sur les problèmes soulevés par ce type d'activité de recherche : mode de fonctionnement des laboratoires, choix des thèmes de recherche, évaluation des travaux, choix des disciplines à favoriser, *etc.*

2. Pour le développement équilibré de la société française et son intégration à l'Europe et au monde : une recherche « fondamentale orientée » pertinente

Un second type de recherche, le plus souvent mené par des organismes de recherche publics, est la **recherche « fondamentale orientée »**. Celle-ci est caractérisée par le fait que dans le choix de ses thèmes et de ses projets, elle prend en compte les grands enjeux de la société et de l'économie : santé, environnement, aide aux pays en développement, activités industrielles et de service. Le plus souvent assez fondamentale, cette activité doit cependant être évaluée à la fois par sa qualité et par **la pertinence de ses orientations**. Cette pertinence devrait elle-même faire l'objet d'une analyse particulière. Devant bénéficier du soutien d'un financement public lui garantissant une indépendance suffisante, cette activité doit absolument nouer des liens avec l'aval de ses résultats afin de bien en connaître les défis et les enjeux, mais aussi de lui apporter le soutien de ses compétences et de ses connaissances.

3. Pour une économie compétitive et créatrice d'innovations et d'emplois, une recherche technologique efficace

Enfin la **recherche technologique** est essentiellement de la recherche appliquée. Elle est principalement menée par les entreprises, même si elle inclut souvent des coopérations avec les laboratoires publics, ou si certains établissements, le CEA par exemple, poursuivent eux-mêmes des efforts dans ce sens en vue de créer des activités économiques. En effet, malgré la richesse des relations existant entre recherche publique et recherche industrielle, cette dernière se fait dans un autre contexte et en fonction d'objectifs précis en matière d'innovation de produits et de procédés. Il est normal que les entreprises soient tournées vers cet objectif. Dans certains pays, cette recherche trouve un soutien particulièrement efficace auprès de centres de développement technologiques, largement financés par les entreprises, et relativement absents en France. L'exemple le plus souvent cité est celui des Instituts Fraunhofer allemands. Dans d'autres pays, comme aux Etats-Unis, cette recherche est souvent conduite par des consortiums de laboratoires universitaires, en partenariat avec les industriels, avec des financements mixtes.

Il ne faudrait cependant pas confondre, comme cela est parfois le cas, recherche appliquée et recherche à court terme : malgré la pression de certains actionnaires ou analystes financiers, il importe que les entreprises assument leur avenir à long terme, ce qui nécessite d'accepter que certains de leurs travaux de recherche soient menés dans la durée. Pour autant il ne s'agit pas

là, sauf dans quelques cas exceptionnels, de recherche fondamentale, celle-ci étant normalement de la responsabilité de la recherche publique. Cette pratique de recherche appliquée à moyen et long terme reste une nécessité pour les entreprises et se traduit d'ailleurs pour certaines d'entre elles par des procédures particulières comme le « *road mapping* » permettant d'optimiser le chemin de développement d'une technologie sur de longues périodes (de l'ordre de 5 à 15 ans) ou plus simplement par des projets ambitieux dont la durée est bien souvent supérieure à 5 voire à 10 ans. Si l'on veut garantir le dynamisme innovateur et, par conséquent, la survie des entreprises performantes, il convient donc de s'assurer que l'équilibre entre les pressions diverses qui s'exercent sur les dirigeants de ces entreprises leur permette d'exercer pleinement leurs responsabilités qui est avant tout d'assurer, sur la durée, la pérennité et, si possible, le développement de leur entreprise. Les pouvoirs publics ont un rôle à jouer dans la constitution de cet environnement, par exemple, à travers des mesures d'accompagnement, fiscales ou directes, des projets les plus ambitieux de ces entreprises, par la constitution de partenariats publics-privés autour de thèmes fédérateurs et structurants ou par une prime à l'innovation dans la commande publique.

Il est important de souligner que définir ces trois types d'activités de recherche relève d'un souci de simplification et de clarté, mais que leurs frontières sont mal définies, et surtout qu'il s'agit de l'exercice du même métier, celui de chercheur. Aucune hiérarchie ne saurait exister, et un même chercheur peut parfaitement exercer simultanément, ou successivement au cours de sa carrière, des activités de ces différentes natures.

Une autre remarque nous semble importante : depuis assez longtemps maintenant, l'innovation technologique se fait moins par développement linéaire de grandes technologies plus ou moins indépendantes les unes des autres, comme ce fût le cas pour le nucléaire, l'aéronautique, le spatial, ... mais beaucoup plus au niveau de technologies dites «diffusantes » qui présentent un caractère assez général et trouvent leurs points d'applications dans de multiples domaines industriels et même de service.

Les matériaux en sont un bon exemple : presque toutes les technologies dont les progrès sont aujourd'hui visibles et spectaculaires n'ont trouvé la possibilité de se développer que grâce aux formidables progrès faits depuis un siècle dans ce domaine. Demain les nanomatériaux donneront une impulsion nouvelle à de très nombreux développements technologiques. De même, les progrès des biotechnologies, combinées ou non à la bioinformatique, pourraient demain irriguer de nombreux secteurs d'activités, qui aujourd'hui ne semblent pas s'y rattacher directement. Il en va de même des technologies de l'information et de la communication.

Ceci rend d'autant plus important d'organiser l'innovation à long terme de façon équilibrée, en identifiant clairement les **technologies structurantes** et leur articulation avec des objectifs globaux. Pour n'en donner qu'un exemple, l'hydrogène est-il l'élément structurant des problèmes de stockage et de transport de l'énergie ? Si c'est le cas, quel est le rôle de la chimie, des matériaux, des circuits de distribution... ?

Simultanément à cette «*déverticalisation* » du développement technologique, le mécanisme d'innovation doit faire face à de nombreuses considérations nouvelles : il n'est plus suffisant de proposer un produit plus performant à un meilleur coût. Encore faut-il satisfaire à des considérations d'environnement et de développement durable, de recyclabilité, de sécurité et de santé dans la production et l'usage, mais aussi parfois à des considérations de perception subjective du progrès qui peuvent handicaper le développement de certaines technologies.

Dans les cas extrêmes, un environnement juridique mal adapté et reportant sur les producteurs un risque financier insupportable, peut conduire à freiner, voire empêcher complètement, le développement d'innovations dont le bénéfice pour le plus grand nombre serait particulièrement important. Une analyse critique mais constructive de la meilleure façon de gérer les questions des «risques», sans rien céder à la nécessité élémentaire de la «précaution», semble bien essentielle dans la définition d'une politique d'innovation maîtrisée, mais avant tout ambitieuse.

4. Une situation industrielle française contrastée

La France, dans un certain nombre de domaines, fait preuve de positions industrielles très solides. Il s'agit en premier lieu de certaines industries «traditionnelles» comme les matériaux (chimie, acier, ciment, verre, ...) pour lesquelles de grandes entreprises françaises font figure de leaders mondiaux. L'aéronautique est également un domaine de très forte compétence, ainsi que l'énergie, les transports terrestres, les industries du luxe et de l'agro-alimentaire et maintenant la pharmacie avec le rapprochement Aventis-Synthélabo. Dans le domaine des télécommunications, de l'industrie électrique et électrotechnique, la France possède des atouts certains. Enfin, dans le domaine des services, il convient de noter la place particulière que tient la France dans le domaine de la gestion de l'eau, problème essentiel pour nombre de pays pour les décennies à venir.

Fortes de leurs positions concurrentielles, ces entreprises poursuivent les efforts de recherche qui leur permettent de conserver leurs places et leurs parts de marché.

Sans que les conséquences exactes de ce phénomène aient été totalement appréhendées, on ne peut que constater une tendance de beaucoup d'entreprises à investir une part de leurs nouveaux outils de production en dehors du territoire français.

Par ailleurs, beaucoup d'entreprises sont amenées, pour des raisons diverses, à ouvrir des centres de recherche à l'étranger, notamment aux Etats-Unis et en Asie. Ce dernier mouvement ne traduit pas une expatriation systématique de leur recherche. Il incombe cependant de développer en France un environnement en termes de fiscalité, de formation et d'appui de la recherche publique qui incite ces entreprises à conserver une part importante de leurs activités de recherche dans l'Hexagone, ainsi que d'autres entreprises à implanter de la recherche en France.

Ces points forts, très rapidement esquissés, **doivent avant tout le rester !** Ceci suppose donc une analyse précise du rôle que la recherche française peut jouer, pour apporter de façon permanente aux différents acteurs de ces métiers les éléments qui leur permettront de conserver en France la base même de leur dynamique d'innovation. C'est là, en effet, le garant de la pérennité d'une partie de leurs activités sur le territoire national, voire même pour certains, de leur existence en tant qu' « *entreprises françaises* » !

Cette analyse montre cependant que la France souffre d'**une spécialisation sectorielle modérément favorable aux dépenses de R&D** : les 5 secteurs industriels qui contribuent le plus à la R&D (automobile, autres transports, télécom, pharmacie, instruments médicaux et de précision) ne représentent que 20% de la valeur ajoutée industrielle. Sur l'ensemble de l'activité économique, les trois secteurs dépensant au moins 30% de leur valeur ajoutée en R&D (espace-défense, aéronautique, pharmacie) ne représentent que un peu plus de 1% de la valeur ajoutée totale (mais 70% du solde positif de la balance extérieure ; l'aéronautique, à elle seule représente 50% de ce solde). En contrepartie, les services du «tourisme», de la

«banque et assurance» et du «commerce et distribution », dépensant peu en R&D, même si l'innovation est loin d'y être absente, représentent 20% de la valeur ajoutée totale.

On doit donc s'efforcer, à côté de ces positions fortes qu'il faut conserver, de développer des activités dans les secteurs à forte dynamique d'innovation. Il s'agit de domaines dans lesquels l'association d'une recherche publique de qualité, de petites entreprises proches des laboratoires ou même issues de la recherche, à fort contenu technologique, et de moyennes voire de grandes entreprises susceptibles de s'approprier et de développer au niveau mondial les technologies nouvelles, constitue le moteur complexe de la création de richesses et d'emplois. Les deux secteurs les plus cités de ce point de vue, sont les biotechnologies avec tout leur impact sur le diagnostic médical, les moyens d'analyses, le médicament, l'agriculture, mais aussi sur d'autres domaines d'applications que ces technologies laissent espérer, et les technologies de la communication et de l'information dont la France n'est pas complètement absente, mais qui présentent un potentiel que d'autres pays ont su souvent mieux exploiter.

Dans ces deux domaines, notre pays possède une base de recherche publique de bonne qualité qui pourrait contribuer au développement d'activités économiques importantes. Il est, par exemple, frappant de constater que la France possède d'excellents mathématiciens et de bons laboratoires de recherche dans le domaine du logiciel, mais que nos entreprises dans ce domaine sont peu nombreuses. Il est donc essentiel de prendre les mesures permettant de redonner une dynamique d'ensemble à ces activités. De ce point de vue, la mise en place de pôles régionaux regroupant des activités de recherche et des parcs de création de jeunes entreprises s'est avéré une approche efficace. Mais la phase la plus importante est celle qui permet à une petite entreprise de croître et de s'affirmer au niveau européen et mondial. Les entrepreneurs existent en France, mais les **structures de financement pour accompagner cette phase de croissance** sont aujourd'hui insuffisantes et doivent être améliorées. Particulièrement grave est le blocage sur les segments « capital-amorçage » et « capital-risque » du capital investissement qui ne représente que 10% de celui-ci en 2003 (341 millions d'euros à comparer aux 18,2 milliards de dollars des Etats-Unis pour la même période !).

Mais **le financement n'est pas tout** : les jeunes entreprises en France, à la différence de nombreux pays, souffrent également du manque d'infrastructures d'accompagnement qu'elles pourraient trouver dans des laboratoires publics. Il s'agit en particulier de capacités de réalisation de prototypes, d'actions de développement dans les phases les plus critiques d'une réalisation technologique, *etc.* On peut également souligner certains freins à la dynamique des jeunes entreprises liées aux règles de fonctionnement de la Commission des Opérations de Bourse (la COB), où au zèle des services du fisc qui ont souvent tendance à vouloir reprendre d'une main ce qu'ils sont obligés de donner de l'autre.

En outre, la dynamique de certains métiers ne peut s'exprimer complètement que dans une démarche de partenariat entre de grandes entreprises et un réseau de petites et moyennes entreprises développant des technologies dont toutes n'aboutiront pas, mais qui, si elles réussissent, peuvent éventuellement bénéficier de la « *force de frappe* » des grands groupes industriels. Ce type de partenariats est lui aussi insuffisamment développé en France et fait la force de certaines économies concurrentes.

Enfin, il convient d'insister sur le fait que la technologie doit irriguer tous les secteurs de l'économie et notamment le très important secteur des petites et moyennes entreprises « *non technologiques* », souvent consommatrices d'innovations de toutes natures.

Cette analyse ne doit pas occulter le fait que la dynamique d'un grand pays reste un phénomène d'ensemble. À travers des échanges et des complémentarités multiples les entreprises de toutes tailles et de tous types d'activités, ainsi que la recherche publique, se renforcent mutuellement. La force de l'Europe et de la France sera de maintenir ses positions les plus fortes (dans les transports, l'énergie, les matériaux, l'agro-alimentaire...) tout en les complétant et les épaulant par une dynamique plus ambitieuse dans les nouvelles technologies et dans la création et la croissance de nouvelles entreprises. L'objectif doit avant tout être d'avoir tous les atouts pour se trouver présents sur les grands marchés actuels et surtout futurs.

Venons-en maintenant à notre second point :

II. QUELLES SOUPLESSES NECESSAIRES POUR LA RECHERCHE FRANÇAISE ?

1. Une répartition des moyens qui n'est pas satisfaisante

De nombreuses analyses présentent ce que sont aujourd'hui les grands équilibres de la dépense française de recherche et de développement.

Au-delà des constats habituels sur la faiblesse de la recherche industrielle et l'existence d'une dépense de recherche publique significative, il convient de se pencher sur les mécanismes qui conduisent à la répartition actuelle et sur les souplesses ou manques de souplesse qui permettent ou ne permettent pas d'en modifier les grands équilibres.

En ce qui concerne la dépense de recherche, il faut noter en premier lieu que le poids important des grands programmes, civils et militaires, notamment dans l'aéronautique et le nucléaire a longtemps pesé sur les équilibres de la R&D nationale. Ceci aura été largement justifié par la position industrielle forte que la France a constituée dans ces domaines. Le poids de ces programmes sur la dépense de R&D a aujourd'hui diminué, bien que le poids du spatial reste très important. Par ailleurs, le poids des très grands équipements scientifiques (CERN, synchrotrons, sources de neutrons, et peut-être demain ITER), très utiles tant à la recherche fondamentale qu'à certaines recherches plus orientées, notamment en sciences des matériaux et en biologie, est également une caractéristique de la structure de la dépense de recherche publique française. Il est essentiel de s'assurer de la pertinence de ces choix, de leur poids relatif à l'ensemble de la ressource financière disponible et surtout de la meilleure utilisation possible de ces moyens.

Le reste de la dépense publique concerne essentiellement les organismes de recherche dont le CNRS, les autres organismes (INSERM, INRA, INRIA, CEA...), et les Universités et autres Etablissements d'enseignement supérieur. La part très importante de ces derniers dans la

dépense totale montre à l'évidence qu'aucune réforme en profondeur de notre système de recherche ne peut se faire sans prendre en compte leur activité.

Il s'avère, et c'est là l'une des origines du mouvement récent des chercheurs de la recherche publique, que la plupart des chercheurs ou enseignants-chercheurs de ces établissements se plaignent de subir une diminution alarmante, depuis plusieurs années, des moyens dont ils disposent pour travailler. Par ailleurs, si l'on examine la répartition des dépenses par discipline, celle-ci s'est révélée d'une très grande stabilité au cours de toutes ces dernières années, même si, derrière cette apparente stabilité, ont pu se développer de nouvelles activités au carrefour de différentes disciplines traditionnelles.

Ces constats nous semblent caractéristiques d'une **mauvaise gestion de la recherche publique** ce qui, compte tenu des sommes engagées, ne peut pas facilement être considérée comme acceptable.

À l'origine de cette situation, on trouverait certainement le développement d'un enseignement supérieur de masse, accueillant un nombre de plus en plus grand d'étudiants. Ceci n'est pas en soi une mauvaise chose, mais est associé à la disposition statutaire que tout enseignant est automatiquement un chercheur, et que, partant, toute université doit avoir une activité de recherche, si possible dans tous les domaines ! Par ailleurs s'il est assez facile de concentrer des moyens supplémentaires sur un organisme de recherche « *finalisé* », de taille limitée, il semble beaucoup plus difficile de faire évoluer les grands équilibres à l'intérieur d'un très grand organisme comme le CNRS.

2. Quelques remarques de bon sens

Il conviendrait donc de réexaminer ce financement de la recherche publique à la lumière de quelques remarques de bon sens :

- 1- Un volume à déterminer de la dépense de recherche publique doit être consacré à la recherche la plus fondamentale, avec pour seule ambition de faire progresser la connaissance. À l'intérieur de ce volume, l'affectation des moyens doit être telle qu'elle permette aux chercheurs qui y sont engagés d'effectuer leurs travaux dans les meilleures conditions possibles. Ceci implique naturellement une programmation des très grands équipements qu'ils utilisent, mais aussi une programmation des recrutements de chercheurs tenant compte des besoins permanents et des équilibres démographiques, pouvant conduire à une limitation du nombre de chercheurs concernés, dont l'évaluation doit, a posteriori, être extrêmement rigoureuse. Il est légitime que ces activités n'aient pas à recourir à des contrats de recherche industriels et soient assurées d'un financement public programmé sur le moyen et long terme. Cependant, des contrats permettant de favoriser certaines orientations, ainsi que les idées nouvelles des meilleures équipes, ou des contrats européens permettant de renforcer les contacts avec d'autres laboratoires et de favoriser la mobilité des jeunes chercheurs peuvent se révéler tout à fait utiles. Cette recherche pourrait également bénéficier de financement venant de fondations auxquelles le public participerait directement.
- 2- Dans les disciplines pouvant ouvrir à terme sur des applications, il est nécessaire de se donner la capacité non pas de piloter, mais de structurer la recherche. Une articulation

est indispensable entre le rôle de l'Europe, celui de l'Etat et celui des Régions. Il est naturel que pour ce type de recherche, les laboratoires concernés puissent faire appel, pour une partie de leur financement, à des contrats industriels, mais il n'est pas souhaitable pour autant que leurs orientations soient entièrement déterminées par de tels contrats. Les critères de choix des grands équilibres de la recherche dans ces domaines doivent être précisés : disciplines émergentes prometteuses, existence ou stimulation d'activités industrielles nationales, compétences nationales particulières, grands problèmes de société, *etc.* et les souplesses nécessaires doivent exister pour pouvoir **faire réellement évoluer**, en permanence mais sans brutalité inutile, **ces grands équilibres**. Par ailleurs, les choix des programmes de recherche eux-mêmes, proposés par des **directeurs de laboratoires ou de départements responsables**, doivent faire l'objet d'évaluations préalables, là encore selon des critères légèrement différents de ceux de la catégorie précédente. Enfin l'évaluation des activités des chercheurs et des laboratoires doit se faire de façon pertinente à ce type de recherche, incluant des critères de qualité et d'originalité évalués au niveau international, mais également des critères de résultats objectifs en termes de propriété intellectuelle ou industrielle et de transfert technologique. L'aptitude des chercheurs à assurer des responsabilités de chefs de projets ou de directeurs de laboratoires ou de départements devrait lui aussi être mieux pris en compte dans cette évaluation. C'est certainement pour ce type de recherche que des structures d'orientations scientifiques réunissant des responsables de la recherche publique et des acteurs de l'économie et de la vie de la société seraient indispensables.

- 3- Derrière un nécessaire aménagement de l'espace européen dans ce domaine, un aménagement du territoire national semble hautement souhaitable. On constate en effet souvent que des pôles de compétence, même de taille modeste, peuvent se révéler extrêmement efficaces, pourvu que l'orientation choisie, l'environnement local et l'accompagnement par la Région soient adéquats.

Il y a là à redéfinir tout un système de « *Gouvernance* » de la recherche qui ne peut certainement plus se résumer à une répartition des moyens à la tête d'étudiant ou de professeur ! Nous y reviendrons plus loin.

- 4- Concernant la recherche technologique et industrielle, il nous semble que deux ou trois remarques peuvent être faites à ce stade.

Tout d'abord, tout doit être fait pour que cet effort de gouvernance de la recherche publique s'accompagne d'un encouragement aux activités entrepreneuriales des personnes et des entreprises concernées. C'est à la fois la clé de la réussite de création de richesses par une valorisation de la connaissance, et de création d'emplois pouvant, entre autres, bénéficier à de jeunes docteurs. Le développement de telles activités augmentera mécaniquement la dépense industrielle de R&D.

On devrait également, au-delà des collaborations qui existent déjà entre recherche publique et recherche des entreprises, envisager en France le développement d'une véritable recherche technologique en partenariat avec les entreprises comme celle qui existe en Allemagne, aux Pays-Bas ou dans les départements de technologie des universités américaines (et dans une certaine mesure dans quelques organismes français).

C'est ensuite la nécessité d'accompagner les entreprises dans leurs activités de recherche à moyen et long termes, notamment en favorisant de **grands projets innovants**, qui sans être nécessairement de même nature que ceux que l'on a mis en

place dans les années cinquante, soient propres à **stimuler l'innovation et l'ambition**, à la fois des entreprises et des laboratoires publics collaborant à ces projets.

C'est enfin en accompagnant par une gestion positive des marchés publics, la volonté d'innovation des entreprises dans des domaines intéressants les marchés de l'Etat, civils et militaires.

Ceci nous conduit au troisième volet de notre analyse :

III. LA GESTION DES PERSONNELS DE LA RECHERCHE

1. Le caractère essentiel des ressources humaines

Lorsqu'on traduit en termes d'engagement de moyens, des décisions d'ordre stratégique, le plus important concerne les ressources humaines. Ce point n'apparaît pas toujours clairement dans la gestion de la recherche publique. Il doit se traduire aussi bien par les évolutions des grands équilibres à moyen et long termes, et en particulier lorsque des flux importants de départs à la retraite les rendent plus faciles, que par la pratique d'une véritable gestion des personnels dans les différentes phases de leurs carrières. Cette gestion, dont l'évaluation n'est que l'un des éléments, doit se traduire par un esprit de dynamisme et d'ouverture, **par une sélection par la réussite et non par l'échec**, par l'absence de situations fermées ou de ghettos dont on ne peut sortir.

Les entreprises le savent bien, leur ressource la plus précieuse est constituée par leurs ressources humaines. C'est pourquoi elles sont prêtes à consacrer des moyens importants à la gestion de leurs personnels, tant en termes de recrutement, de formation, de suivi de carrières, d'écoute de leurs souhaits, que d'adaptation permanente aussi efficace que possible des fonctions exercées, aux compétences et aux attentes des personnels aussi bien qu'aux objectifs de l'entreprise.

Même si, en liaison avec l'enseignement supérieur, la recherche publique produit beaucoup de scientifiques et de diplômés hautement qualifiés, elle est loin d'avoir l'organisation, les pratiques et les moyens permettant de dynamiser ce potentiel humain dans les organismes publics. On peut donc penser qu'un effort de meilleure gestion de ses ressources humaines améliorerait tant l'efficacité du dispositif de recherche que la satisfaction des personnels, chercheurs et techniciens, tout au long de leurs carrières, ainsi que, grâce à la mobilité, les relations avec différents partenaires et le flux de recrutements et de promotions.

2. L'évaluation n'est qu'un début, et doit ouvrir la voie à de véritables développements de carrières

À ce jour, seule une évaluation de la qualité de l'activité de recherche est effectuée régulièrement, encore n'a-t-elle pas toujours de conséquence significative sur les carrières, et n'est-elle menée que selon des critères qui, comme on l'a vu plus haut, pourraient dans

certains cas être sérieusement enrichis. Ainsi, par exemple, pour conduire des travaux de recherche de type « *fondamentale orientée* », une véritable connaissance des enjeux des acteurs des développements technologiques correspondants devraient être la règle, et pourrait justifier les choix des projets de recherche eux-mêmes.

Or, l'évaluation n'est qu'un des éléments parmi beaucoup d'autres d'une politique de gestion des ressources humaines. Une ligne hiérarchique claire permettant au Directeur du laboratoire ou du département, puis de la personne à laquelle il rapporte hiérarchiquement, d'assumer pleinement leurs responsabilités vis-à-vis des personnels est évidemment indispensable. Mais au-delà des responsables hiérarchiques, une gestion des ressources humaines, tout en s'appuyant sur les évaluations par des comités compétents, doit être l'affaire de professionnels qui sachent aider chacun, à tout moment de sa carrière à analyser ses propres attentes puis à y donner suite de la façon la plus efficace et la plus valorisante possible. Bien que le statut actuel des chercheurs, celui de fonctionnaire, ne soit certainement pas adapté à ce type de métier, notamment pour les plus jeunes, il n'est pas certain que ce soit là le principal obstacle. En revanche, l'identification claire, accompagnée des moyens correspondants d'une responsabilité par les organismes et les Universités de la gestion de carrières de leurs personnels, qui aille largement au-delà de leur accorder de temps à autre une promotion ou un échelon accéléré, nous semble indispensable. L'éventail des évolutions de carrière pour un chercheur devrait être considérable, la recherche étant elle-même une école de formation remarquable. Seule une prise en charge volontariste de cette question permettra de lever le tabou culturel qui veut que tout chercheur qui s'éloigne tant soit peu de son métier initial au cours de sa vie professionnelle, soit un chercheur raté ! L'époque n'est plus nulle part aux carrières linéaires, mais beaucoup plus à la possibilité permanente d'évolution au cours d'une vie professionnelle d'autant plus enrichissante. Ceci ne doit diminuer en rien la possibilité de carrières longues dans la recherche, mais doit également permettre d'irriguer par des personnes connaissant le monde et la démarche de la recherche publique, d'autres administrations, des entreprises, des structures de formation, de diffusion de la connaissance, *etc.* Une amélioration même marginale de cette mobilité résoudrait en grande partie le problème de l'offre d'emplois de chercheurs pour les jeunes docteurs.

3. *Il faut pouvoir attirer et garder les meilleurs*

Il faut ajouter que nous devons nous doter, comme les autres pays, de moyens de rémunérations adaptés, permettant notamment de conserver ou d'attirer dans nos laboratoires les chercheurs les plus brillants. Ceci n'est probablement pas simple à mettre en pratique dans le cadre d'un statut de fonctionnaire, mais devrait pouvoir être mis en œuvre dans des conditions d'exigence et de durée à définir précisément. Il ne faut cependant pas perdre de vue que la rémunération n'est qu'un des éléments à prendre en compte. Un chercheur de haut niveau, courtisé par plusieurs institutions regardera avant tout le « *package* » qui lui est offert : rémunération, conditions de travail, bourses de thèses, *etc.* C'est cet ensemble sur lequel il faut absolument pouvoir jouer plus librement.

4. *La France aura besoin de plus de chercheurs...*

À ceci s'ajoute que si notre pays réussit à créer la dynamique d'innovation souhaitée dans les paragraphes précédents, la dépense de recherche faite par les entreprises devra nécessairement

augmenter, donc le nombre de chercheurs dans les entreprises, petites, moyennes et grandes augmenter également. Il paraît hautement souhaitable qu'une partie de ces chercheurs soient issus de la recherche publique, en particulier des chercheurs seniors hautement expérimentés. Ceci renforcerait les liens et la connaissance mutuelle entre le monde de la recherche publique et celui des entreprises. À ce problème viendra s'ajouter la nécessité de remplacer les chercheurs du secteur public partant à la retraite, qui seront nombreux dans les prochaines années, ce qui va rendre indispensable d'attirer et de former un nombre suffisant de scientifiques. Cela devrait également conduire à renforcer notre capacité à attirer de jeunes chercheurs étrangers de talent comme le font très largement les Etats-Unis, mais aussi certains Etats membres de l'Union européenne.

5. ... et les entreprises devraient être intéressées par des docteurs

À ce stade se pose un problème particulier à notre pays. Celui de l'emploi des docteurs. Plus de 10 000 thèses, toutes disciplines confondues, sont soutenues chaque année dont plus de la moitié en sciences, alors que l'Université et la recherche publique ne recrutent qu'environ 2 500 docteurs. Il y a donc une formation par la recherche abondante, diversifiée et disponible qui devrait intéresser le monde français de l'entreprise. Or, malgré une relative progression ces dernières années, on sent les entreprises françaises réticentes au recrutement de jeunes docteurs. Pour les scientifiques, ceci est largement dû à la superposition en France de deux systèmes de formation : celui des Grandes Ecoles, produisant essentiellement des ingénieurs considérés par les entreprises comme bien préparés à les rejoindre, y compris dans leurs laboratoires de recherche, et celui des Universités formant des docteurs, souvent boudés des entreprises.

La solution n'est pas simple, chacun tenant à une spécificité cultivée depuis des décennies, voire des siècles. Pourtant le monde actuel devrait nous inciter à des évolutions. Les rapprochements entre Universités et Grandes Ecoles sont de plus en plus nombreux. Ils devraient conduire à établir une distinction plus claire entre des ingénieurs sans expérience de recherche pouvant entrer dans les entreprises pour y exercer des responsabilités techniques ou de gestion, et des docteurs issus ou non d'écoles ingénieurs, déjà professionnels de la recherche et qui pourraient dans les entreprises être immédiatement efficaces dans des laboratoires de recherche, voire dans d'autres fonctions dans l'entreprise. Des efforts récents pour mieux former des docteurs préparés à la vie de l'entreprise, notamment par les Ecoles de Mines, vont certainement dans le bon sens. Beaucoup de ces chercheurs évoluent d'ailleurs plus ou moins rapidement vers d'autres fonctions ce qui a l'effet très positif d'irriguer les entreprises par des responsables ayant une bonne connaissance de la recherche et le goût de l'innovation.

6. Beaucoup d'améliorations sont possibles

Ces quelques remarques montrent qu'il y a, en ce qui concerne les carrières de la recherche, un grand nombre de pistes d'améliorations. Celles-ci, non seulement augmenteraient l'intérêt des carrières dans ces métiers, donc pourraient y attirer plus de jeunes brillants, mais accroîtraient l'efficacité de l'ensemble du dispositif, favorisant de la sorte en France la diffusion d'une culture fondée sur la science et la technologie. C'est d'ailleurs dès le plus jeune âge que les écoliers de demain devront intégrer les dimensions scientifiques et techniques dans leur vision du monde.

Le quatrième et dernier point que nous souhaitons aborder ici est celui de :

IV. LA GOUVERNANCE DE LA RECHERCHE, L'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE ET LE ROLE DES REGIONS

1. L'Europe a et devra avoir un rôle de plus en plus important à jouer

Ce point a déjà été évoqué, mais mérite d'être réexaminé. Tout d'abord il faut rappeler que face aux géants que sont aujourd'hui les Etats-Unis, et demain la Chine, l'Europe constitue un premier niveau de structuration indispensable de l'effort de recherche. Ceci est évidemment déjà vrai au niveau des très grands équipements de recherche qui sont presque tous européens, mais devrait également s'affirmer par l'émergence de quelques grands pôles européens de recherche rassemblant, notamment sur des disciplines émergentes, quelques-unes des meilleures équipes du continent. Quelques exemples existent déjà comme l'EMBL¹ ou l'EMBO². Enfin ceci devrait être le cas pour des réseaux européens de laboratoires qui, d'une part, pourraient facilement échanger des chercheurs et leurs donner ainsi une culture européenne, d'autre part, notamment dans le domaine de la recherche technologique, constitueraient des ensembles auxquels les entreprises pourraient faire appel en y accédant par un point d'entrée quelconque, leur donnant ainsi accès à l'ensemble du réseau. Enfin l'Europe est clairement le bon niveau pour de grands programmes technologiques comme on l'a vu pour le spatial ou l'aéronautique. La France ne tire pas aujourd'hui tout ce que le niveau Européen pourrait lui apporter. Mais cela demandera surtout une participation active à la gouvernance de ce que pourrait être un éventuel « Système européen de Recherche et d'Innovation » (SERI ?), afin de préparer pour demain la réponse européenne aux enjeux de la compétition mondiale.

2. Pour un Ministère de la recherche stratégique (voir aussi Annexe N°1)

Se pose ensuite la question de la définition d'une **politique nationale, de sa préparation, de sa lisibilité et de sa mise en oeuvre**. L'Académie s'est déjà prononcée sur ces points (*cf.* avis du 18 décembre 2003 sur www.academie-technologies.fr), mais il convient ici de compléter ses propositions. La recherche s'exerce dans tous les secteurs d'activité : la santé, l'agriculture, la défense, l'énergie, l'environnement, les transports, *etc.* et même ceux de la culture ou de la justice... Elle concerne aussi bien le secteur public que celui des entreprises. De ce fait le ministère de l'Education nationale ou même de l'Enseignement supérieur n'a pas de légitimité particulière à définir l'ensemble de la politique de recherche nationale, pas plus d'ailleurs que celui de l'Industrie. En outre ces différents ministères ont à assumer la gestion d'entités très importantes qui sont amenés à mobiliser l'essentiel de leurs efforts.

¹ EMBL - **European Molecular Biology Laboratory** créé en 1974 et soutenu par 17 Etats européens et Israël. *Cf.* www.embl.de

² EMBO – **European Molecular Biology Organization**, créée en 1964, comprend 1 100 chercheurs dont 30 Prix Nobel. *Cf.* www.embo.org

La solution préconisée est celle d'un **Ministère de la recherche** dont le poids politique soit important et qui soit essentiellement chargé de la définition de la politique nationale de recherche et d'innovation, tout en ayant les moyens de s'assurer des grandes lignes de sa mise en œuvre. Il devra pour cela disposer d'outils puissants lui permettant d'analyser la conjoncture, de recueillir tous les avis nécessaires, de préparer les décisions importantes et de donner la lisibilité indispensable aux options stratégiques choisies.

Par contre nous estimons que ce Ministère doit être déchargé de la responsabilité de gestion des organismes, laquelle doit être confiée aux ministères « clients » de leurs activités : ministère de l'Agriculture pour l'INRA, de la Santé pour l'INSERM, de l'Industrie pour le CEA, le CNES, etc. D'une importance particulière est le cas du CNRS, le principal organisme français de recherche. Il est bien clair qu'une réforme de son fonctionnement est aujourd'hui nécessaire. D'ailleurs une proposition en ce sens a été faite par son Président et son Directeur Général. Ils concluent eux-mêmes que le CNRS, si puissant soit-il, ne peut plus cultiver l'ambition de représenter l'ensemble de la recherche en France ; c'est un établissement parmi d'autres et doit se concentrer sur la définition et l'exécution de sa propre politique scientifique. Sa tutelle pourrait être confiée au ministère chargé des universités, ce qui favoriserait le rapprochement souhaité par tous, entre ces établissements, dont les activités de recherche relèvent de la même logique.

Le **Ministre**, personnalité politique, a besoin d'avoir auprès de lui une structure permanente de consultation et de conseil. Il est proposé dans notre avis du 18 décembre 2003 que soit créé un « **Conseil d'Orientation de la Recherche** » (COR) constitué de personnalités compétentes et dynamiques, appartenant à un large spectre de spécialités scientifiques, techniques et industrielles, nommées pour deux ans, renouvelables une seule fois. Pour bien montrer l'importance de leur mission, il conviendrait qu'elles soient nommées en Conseil des ministres, comme une sorte de Haute autorité, sur proposition du ministre de la Recherche, qui serait donc chargé de donner au Conseil la composition équilibrée souhaitable. Un maximum de vingt personnes paraît un compromis acceptable pour que des spécialités diverses soient en nombre suffisant et, en même temps, que le Conseil puisse encore travailler comme un corps unique. Vu la charge de travail, et pour assurer une véritable indépendance, les membres du Conseil devraient recevoir une indemnité compensatoire. Ce Conseil d'orientation, organe central du ministère, doit être une autorité. Pour cela il doit avoir des responsabilités budgétaires. Par sa constitution, il sera moins soumis aux modes et aux pressions de tous ordres qui s'exercent si fréquemment sur les décideurs. Il sera plus préoccupé de la continuité de l'action sur le long terme. Il se sentira également responsable de ses choix car il devra les expliquer à la communauté nationale et éventuellement au Parlement. La lisibilité de la politique du gouvernement est aujourd'hui un besoin exprimé par tous.

Mais le travail de ce Conseil et celui du Ministre doivent être éclairés par **une activité de prospective puissante et continue**, structurée et organisée, susceptible de faire appel très largement à toutes les expertises nécessaires. On pourrait s'inspirer pour cela de l'exemple du « National Research Council » des Etats-Unis, instance très active et très écoutée. Le NRC est « le bras séculier » des Académies des sciences (NAS), d'engineering (NAE) et l'Institut de médecine (IOM). Créé à l'initiative de la NAS, donc à l'origine complètement indépendant des autorités fédérales, il s'est élargi avec la création après la deuxième guerre mondiale de la *National Academy of Engineering*, puis *l'Institute of Medicine* l'a rejoint. En 1993 il a été reconnu comme « agence » par le Président des Etats-Unis. Cette institution est financée sur

fonds fédéraux. Son rôle principal consiste à faire des études et à informer le gouvernement fédéral et les agences de l'Etat de manière à la fois compétente, indépendante et transparente. En France, les trois Académies (Sciences, Technologies, Médecine) auxquelles on pourrait envisager d'adjoindre celle d'Agriculture, pourraient épauler une structure nouvelle, légère et originale qui pourrait s'appeler « *Office National d'Evaluation pour les Sciences, les Techniques et l'Innovation* » (*ONESTI*). Elle s'appuierait sur la base solide de compétences et d'expériences que représentent les Académies, mais pourrait faire appel aux sociétés savantes qui conduisent souvent des réflexions de grande valeur et, plus largement, sur toutes les compétences extérieures qui peuvent être utiles sur un sujet donné. Elle pourrait également s'enrichir des réflexions du Conseil économique et social (CES), de l'Office parlementaire des choix scientifiques et technologiques (OPECST), *etc.* En ces temps de critique systématique des opinions d'experts et de doute sur bien des « *progrès* » attendus de la Science, il est absolument indispensable de pouvoir disposer d'études en qui les dirigeants comme les citoyens puissent avoir confiance. Ceci implique probablement des méthodes nouvelles à mettre au point pour recueillir tous les avis, en toute transparence, en prenant le temps nécessaire, et, bien entendu, avec la garantie d'indépendance que l'on doit pouvoir attendre des Académies.

Au sein du ministère un tel Office, avec un personnel en nombre limité, ne ferait pas lui-même d'études mais, s'appuyant sur les Académies, passerait les contrats nécessaires aux organismes qu'il juge le mieux placés pour traiter de tel ou tel sujet, et s'assurerait de leur suivi. Il n'a pas pour but de prendre ni même de proposer des décisions, mais seulement d'éclairer au mieux les choix qui le moment venu devront être faits. Son domaine d'action, comme celui du NRC, doit être très large et ne doit pas exclure les aspects industriels, la sécurité nationale et la défense, les problèmes d'environnement, *etc.*

L'équipe ministérielle pourra être en nombre plus réduit qu'aujourd'hui puisqu'elle n'aura pas à s'occuper de la gestion au jour le jour des organismes et de leurs personnels. Une de ses tâches sera d'assurer le fonctionnement du Conseil d'Orientation mais elle aura aussi d'autres **responsabilités exécutives** très importantes qui peuvent être résumées de la façon suivante :

- préparation, négociation et suivi du budget de la recherche ;
- négociation et signature des contrats de plan avec les différents acteurs (les organismes, les régions, les universités, *etc.*) ;
- définition et contractualisation de programmes impliquant les entreprises ;
- mise sur pied de l'évaluation de ces programmes, avant leur lancement et au cours de leurs différentes phases.
- représentation active de la France auprès des instances européennes aussi bien pour la définition de la politique européenne de RDT que pour l'instruction de la position française dans les négociations du Programme Cadre de Recherche et Développement technologique et de Démonstration (PCRD).

Pour cela, le ministère sera doté de **moyens financiers** importants lui permettant une véritable mise en œuvre de sa politique par des actions plus larges que celles menées par le passé sous formes d'actions incitatives. Il ne doit s'agir que d'un nombre restreint de programmes dont l'exécution détaillée sera confiée par contrat à des organismes, universités, entreprises ou groupements permanents ou occasionnels, bref, à tous ceux qui seront retenus et accepteront de participer aux programmes définis et dans les conditions fixées par le ministère.

Bien entendu, comme nous l'avons vu plus haut, les organismes qu'ils soient publics ou privés, continueront à recevoir l'essentiel de leur financement de la tutelle dont ils dépendent, mais ils auront également la possibilité de se joindre aux nouvelles actions lancées par le ministère en recevant un financement supplémentaire à condition de respecter les objectifs, les délais et, très généralement, les engagements exigés par le ministère et soumis obligatoirement à évaluation.

Le chiffre de 20% du total de budget de la recherche a été proposé dans l'avis du 18 décembre pour ce type de financement (soit environ 10% de la DIRD). Nous pensons qu'un tel fonds pourrait être alimenté, sans attendre, par une réaffectation d'un certain nombre de fonds incitatifs existants et par les moyens supplémentaires promis pour la recherche, puis progressivement accru jusqu'au niveau indiqué. La forme à donner à ce fonds ainsi que les modalités de son fonctionnement devront faire l'objet d'études et de réflexions sortant du cadre du présent document. Son affectation à une agence de moyens a été proposée par certains économistes comme susceptible de lui assurer une meilleure gestion. Il peut s'agir seulement d'une ligne budgétaire inscrite au budget du ministère, à condition qu'elle soit bien individualisée et que des règles de fonctionnement, souples mais précises puissent lui être fixées.

Ce dispositif nous semble de nature à définir les équilibres indispensables, et à partir de là de véritables priorités, en faisant participer à l'analyse préalable l'ensemble des acteurs concernés, puis à mettre en œuvre efficacement, grâce à l'action de tous les organismes, établissements et entreprises devant y participer, une véritable politique de recherche et d'innovation nationale.

3. Une part de la responsabilité incombe au niveau régional

(voir aussi Annexe N°2)

Enfin se pose la question de l'organisation et de la gestion de la recherche elle-même. Si l'Etat doit rester maître de la définition de la politique d'ensemble, du respect des grands équilibres, et de la définition de priorités et d'ambitions nationales, on voit bien les difficultés qu'il rencontre lorsqu'il tente d'en être lui-même l'unique gestionnaire. Son impartialité même le conduit à accorder la même attention à tous les développements régionaux, à considérer *a priori* toutes les Universités et leurs diplômés comme de valeurs équivalentes, et ne lui donne aucune réelle autorité pour décider d'une répartition optimisée des compétences sur le territoire. C'est donc notamment à l'échelon régional qu'on peut voir naître des initiatives ciblées, réunissant des acteurs proches les uns des autres, universitaires, entrepreneurs, responsables politiques, qui décident ensemble de focaliser leurs efforts sur la création de connaissances, de compétences et d'activités économiques sur un ou plusieurs thèmes auxquels ils croient. Ce schéma peut conduire à une compétition entre régions, à une différenciation entre établissements et donc à certains déséquilibres tant en termes d'attractivité du territoire que de valeur « *subjective* » des diplômés. Mais c'est probablement là, en reconnaissant les vertus de l'émulation, tout en souhaitant que chacun trouve sa place dans le dispositif, le prix à payer pour retrouver une dynamique suffisante.

Déjà lancée en différentes régions, cette politique de sites doit être largement amplifiée, à la condition expresse toutefois qu'elle permette la mise en œuvre des synergies de proximité essentielles pour bâtir cette capacité d'assemblage de talents, de compétences et de moyens que requiert souvent l'innovation technologique. Il ne s'agit pas de lancer des dizaines de

technopoles, toutes identiques et de taille sous-critique ne pouvant donc assurer autre chose qu'un soutien minimal aux petites et moyennes entreprises locales, mais de construire avec détermination et cohérence quelques ensembles regroupant des moyens importants autour de projets ambitieux, visant à faire de l'innovation technologique un véritable levier de développement. D'autres pôles, moins ambitieux mais bien centrés sur une thématique ciblée, porteuse, et en liaison, notamment au niveau européen avec les acteurs d'initiatives analogues, peuvent parfaitement trouver leur place dans ce dispositif.

La Région au sens large du terme doit être le lieu d'élaboration de telles politiques. Elles devraient s'accompagner d'une plus grande autonomie des universités qui, tout à la fois, permette une réelle différenciation entre établissements, et leur donne les moyens de maîtriser leur recrutement et une large part de leurs ressources. Ceci pose nécessairement le problème de la gouvernance de ces universités et demanderait une modification de leur statut. Par ailleurs, l'attribution des moyens, qu'ils soient publics ou privés, doit avant tout se faire dans un cadre contractuel au vu des résultats déjà atteints mais aussi des objectifs annoncés dans le cadre de projets clairs et visibles.

Il ne s'agit nullement de remettre en cause l'accès du plus grand nombre à l'enseignement supérieur, mais de reconnaître que les établissements correspondants n'ont pas tous la même vocation, qu'une différenciation s'impose entre ceux chargés de conduire leurs étudiants à une professionnalisation réussie au terme des deux premiers cycles et ceux qui ont la responsabilité, par les formations qu'ils dispensent et les recherches qu'ils conduisent, de maintenir notre pays et son économie dans le peloton de tête des pays les plus développés. Cette différenciation ne doit en aucun cas constituer un privilège acquis une fois pour toute, mais résulter par le jeu d'une saine émulation d'une sélection de ceux qui sont le mieux à même d'exercer cette responsabilité.

Il ne s'agit pas non plus de nier la nécessité, entre la politique européenne et les réalités du terrain, d'une politique nationale de recherche dont on a souligné l'importance dans le paragraphe précédent, mais bien d'en confier une partie de l'exécution à ceux dont la compétence et la capacité d'initiative offrent les meilleures chances de succès.

Il ne suffit pas en effet, pour un pays qui veut faire de l'innovation technologique une des clés de son avenir, de disposer d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche dont l'excellence soit largement reconnue aux niveaux national, européen et international et qui de ce fait constituent des pôles d'attraction pour les meilleurs étudiants et les entreprises les plus innovantes. Il s'agit là d'une condition absolument nécessaire, mais encore insuffisante. Il faut en outre que ces établissements puissent bénéficier d'un environnement favorable à l'innovation, voire le susciter. Cela suppose que certaines de nos Régions affichent des vocations claires et des ambitions qui le soient tout autant, qu'elles concentrent leurs efforts d'infrastructures de toute nature, transports, santé, éducation, *etc.*, pour augmenter leur attractivité auprès des acteurs de l'innovation. La recherche et l'innovation peuvent fournir une occasion de relancer une authentique décentralisation au service du progrès économique et social de notre pays.

4. *Des marchés publics et une politique de défense résolument tournés vers l'innovation*

(voir aussi Annexe N°2)

En voulant appliquer aux technologies diffusantes la politique des grands programmes technologiques qui s'était révélée si efficace pour doter la France des technologies lourdes

dont elle avait le plus urgent besoin après la seconde guerre mondiale, la puissance publique a suscité une offre technologique, souvent trop loin du marché pour être totalement pertinente. Plus regrettable encore, dans les rares cas où cette offre était susceptible d'applications importantes, le tissu industriel français ne fut pas toujours en position de les développer et ce sont parfois de grandes entreprises étrangères, sans implantation en France, qui en ont tiré le plus grand bénéfice.

Cela ne signifie pas que l'Etat n'ait aucun rôle à jouer dans le processus d'innovation fondée sur ces nouvelles technologies, mais, qu'au-delà de l'offre, c'est aussi par la demande que ce rôle peut être efficace. À cet égard, le financement de la recherche américaine est tout à fait démonstratif même s'il ne peut être transposé tel quel dans notre système.

Une politique de promotion fondée sur la demande peut se faire en France au travers des marchés publics. Ceci demanderait sans doute quelques modifications du code correspondant mais elles ne devraient pas être insurmontables. Cela supposerait aussi que la puissance publique accepte, au-delà de son rôle de stimulation de l'innovation technologique, de se concentrer sur celui de client et de donneur d'ordres.

Les formes d'intervention pourraient, dans ce cadre, être assez diverses. Ainsi dans de nombreux secteurs, la réussite du processus d'innovation est largement conditionnée par la possibilité d'expérimenter en grandeur réelle la valeur d'usage du produit mis sur le marché. Cette expérimentation doit naturellement n'être lancée qu'après une véritable étude de marché concluant à la pertinence du projet, mais l'incertitude qui subsiste après une telle étude est souvent telle que le consommateur et/ou le client ne sont généralement pas prêts à accepter le risque correspondant. L'innovation est alors gravement compromise. Une des mesures les plus efficaces pour promouvoir l'innovation consisterait donc à faire que la puissance publique prenne ce risque résiduel, notamment pour des projets pilotes fortement innovants, dans les marchés qu'elle contrôle. Ceci pourrait concerner aussi bien l'utilisation de technologies nouvelles dans les infrastructures de toute nature, que l'achat de prototypes dans le domaine de l'équipement, par exemple du parc automobile.

On ne peut ignorer en outre que la politique de défense et d'armement est un outil majeur de sauvegarde de la capacité technologique d'un pays. Or, aujourd'hui en France, la Direction générale de l'armement a abandonné pratiquement toute action de recherche. Après avoir longtemps développé, par elle-même et dans ses laboratoires propres, les produits militaires dont elle pensait avoir besoin, elle a pris tardivement une approche de technologie duale mais pour aller à un autre extrême qui n'est pas plus satisfaisant. En effet, plutôt que de financer des projets de produits innovants et compétitifs sur le marché, comme le fait systématiquement le *Department of Defense* américain, le ministère de la Défense ne prend aujourd'hui que des produits du marché quitte à perdre totalement la maîtrise des systèmes qu'il met en œuvre. L'Etat doit prendre conscience que cette situation est préjudiciable à l'innovation technologique dans notre pays, non pour reconstituer des forces de recherche propres au ministère de la Défense mais pour faire de celui-ci un donneur d'ordres faisant travailler une myriade d'équipes, aussi bien dans les entreprises, grosses, moyennes et petites pour de gros contrats de développement d'avions, de fusées, d'équipements de combat ... que dans les universités et les organismes de recherche pour une recherche plus fondamentale.

Par ailleurs, selon des modalités sans doute différentes de celle de la défense mais relevant du même esprit, l'hôpital public et plus généralement le Ministère de la Santé devraient jouer un rôle majeur dans l'innovation technologique propre à ce secteur.

Une telle approche supposerait naturellement une redéfinition assez profonde des responsabilités des différents ministères en matière de recherche et d'innovation, et naturellement du ministère chargé de la recherche qui prendrait ainsi un rôle déterminant de coordination et d'élaboration d'une stratégie globale.

CONCLUSION

À travers l'ensemble de ces considérations, qui ne prétendent ni épuiser le sujet, ni préciser de façon exhaustive les réformes à mettre en place, on comprend que l'Académie des technologies recommande **une réforme d'ensemble du système de recherche et d'innovation français**. La loi d'Orientation doit être l'occasion de mettre en place un système de gouvernance de la recherche et de l'innovation qui permette, sur la durée, de réaliser les réformes en profondeur nécessaires, notamment celles qui impliquent des changements culturels de la société. Tout s'enchaîne, et si aujourd'hui, on se contentait de satisfaire à quelques revendications, aussi légitimes soient-elles, des chercheurs du secteur public, on ne ferait qu'accentuer la spirale redoutable qui conduit notre recherche à ne pas offrir de débouchés aux docteurs qu'elle forme, à voir s'exporter ses meilleurs éléments vers des pays dont la dynamique entrepreneuriale est plus en phase avec notre propre effort de recherche, à n'appuyer notre économie que sur des grands groupes, certes compétitifs mais ne pouvant à eux seuls assurer toutes les ambitions nationales. À l'inverse une recherche équilibrée entre la création de connaissance fondamentale et le développement de disciplines prometteuses, une meilleure gestion des carrières des personnels de la recherche, une impulsion nouvelle à la création et surtout à la croissance d'entreprises innovantes à fort contenu technologique, une aide à l'ambition des grands groupes de conduire en partenariat avec la recherche publique des projets mobilisateurs originaux, peuvent être les fondements d'un nouveau contrat entre la Nation, ses responsables politiques, ses chercheurs, ses technologues et ses entreprises, qui redonne à notre pays une position de premier plan dans la compétition internationale.

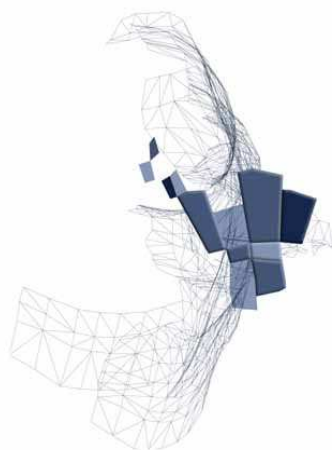
ANNEXES

Annexe N°1 - « *Sur la gouvernance du système de recherche* »

Jean-Pierre Causse

Annexe N°2 - « *Causes structurelles du déficit d'innovation technologique – Constats, analyse et proposition* »

Serge Feneuille



ACADEMIE DES TECHNOLOGIES

LE SYSTEME FRANÇAIS DE RECHERCHE ET D'INNOVATION - CONTRIBUTION DE L'ACADEMIE DES TECHNOLOGIES

ANNEXES (FASCICULE 2 SUR 2)

Adopté le 28 juin 2004

Annexe N°1 - « *Sur la gouvernance du système de recherche* »
Jean-Pierre Causse

Annexe N°2 - « *Causes structurelles du déficit d'innovation
technologique – Constats, analyse et proposition* »
Serge Feneuille

Annexe N°1

Jean-Pierre Causse

SUR LA GOUVERNANCE DU SYSTEME DE RECHERCHE

Devant la multiplicité, la complexité et, on peut le dire, la gravité des problèmes posés aujourd'hui par la recherche en France, l'Académie des technologies n'hésite pas à confirmer sa recommandation, exprimée dans un avis remis à la ministre déléguée à la Recherche le 18 décembre 2003, que le gouvernement commence les réformes nécessaires en refaisant du ministère de la Recherche un ministère de plein exercice. Il paraît en effet indispensable que l'instance qui sera chargée de mettre en place les réformes et ensuite de les faire appliquer, bénéficie d'une autorité et d'une légitimité reconnues par tous.

Pour un ministère « stratège »

Ce ministère doit être distinct de ceux qui sont chargés de l'Enseignement supérieur ou de l'Industrie, auxquels, au cours du temps, la Recherche a été tour à tour rattachée. En effet, la recherche est interministérielle par nature, ce qu'avait bien vu la V^e République naissante en créant la DGRST comme service du Premier ministre.

La recherche n'est pas un domaine d'activité mais une méthode de travail ; elle doit s'appliquer à tous les secteurs : il existe ainsi une recherche dans les domaines de la santé, de l'agriculture, de la défense, de l'énergie, de l'environnement, des transports, *etc.* et même dans ceux de la culture ou de la justice... Elle concerne aussi bien le secteur public que celui des entreprises.

Ni l'Education nationale ni même l'Enseignement supérieur n'ont une légitimité reconnue pour s'occuper de la recherche industrielle. Chaque fois que la Recherche a été rattachée au ministère de l'Industrie, les fonctionnaires de ce ministère ont immédiatement réagi en considérant que cela confirmait bien que le mot « *recherche* » était synonyme de « *recherche académique* » en disant qu'ils s'occupaient, eux, d'innovation ; ils ont également mis sur pied leurs propres actions, creusant ainsi un peu plus ce fossé qui sépare à peu près dans tous les pays le monde académique de celui

de l'économie mais qui n'est nulle part aussi profond qu'en France. On a rappelé plus haut la dualité du système de formation Universités-Grandes Ecoles qui est en partie responsable de cet état de fait et ce n'est pas le lieu d'en discuter les avantages ou les inconvénients, mais ce qui paraît absolument essentiel, et que l'Académie réaffirme à chaque occasion, est de ne rien faire qui aille à l'encontre du rapprochement indispensable et nécessaire entre recherche académique, technologie et innovation, surtout, on l'a montré, dans la période actuelle où les innovations créatrices dépendent plus que jamais de la création de connaissances.

Le ministère de l'Industrie n'a pas vocation non plus pour représenter l'ensemble du monde de la recherche. Aux différentes époques où ceci a été essayé, les chercheurs du monde académique ont protesté contre le risque de « *pilotage par l'aval* » et la crainte de voir sacrifier la recherche fondamentale. De plus, nous l'avons vu, malgré son nom, le ministère de l'Industrie n'a de responsabilité directe que sur une partie des industries et en laisse d'autres de côté, et non des moindres (aéronautique, agro-alimentaire, transports santé, *etc.*) Il n'est pas non plus perçu comme légitime par les autres

On a souvent défendu au contraire la création d'un « *grand ministère* » associant les universités et la recherche à l'industrie et même au commerce extérieur, un peu sur le modèle du MITI japonais des années 70. Ne faut-il pas rappeler la lourdeur des portefeuilles de l'Education, qu'un de ses détenteurs n'a pas hésité à comparer à un mammouth, ou celui de l'Economie, des Finances et de l'Industrie ? Ils laissent bien peu de temps à leurs titulaires pour la prospective et la réflexion stratégique qui doivent constituer une des responsabilités essentielles du ministre chargé de la Recherche. Là encore, l'expérience a prouvé, quels qu'aient été les efforts des responsables en cause, que l'urgence du quotidien a toujours pris le pas sur le long terme. Ce qu'il faut, c'est un ministère « *stratège* »

Un ministère allégé des tâches de gestion

La solution préconisée consiste donc à créer un ministère de plein exercice à qui serait confié l'ensemble des responsabilités communes à toutes les formes de recherche, au développement technologique, à l'innovation, avec pour mission explicite d'en favoriser le rapprochement et de leur donner une vision unique et cohérente. À lui reviendrait la responsabilité de la prospective scientifique et technique qu'il convient de replacer au premier rang des préoccupations et plus généralement à donner l'impulsion au dispositif. Il devrait aussi reprendre au ministère de l'Industrie les différentes procédures d'aide à la recherche industrielle, à l'innovation, à la création d'entreprises innovantes, puisqu'il convient justement d'en favoriser le rapprochement avec la recherche publique.

Ce ministère devrait être confié à une personnalité ayant un poids politique important pour que la voix de la recherche soit entendue dans le gouvernement, au même titre que celle des autres domaines essentiels pour l'avenir du pays. Ceci sera particulièrement important dans la phase initiale où devront être conçues et mises en œuvre les réformes profondes du système français de recherche et d'innovation auxquelles, à travers une loi d'orientation et de programmation, le gouvernement s'est engagé.

Pour ces raisons, il conviendrait de dissocier de cette fonction stratégique la responsabilité de la gestion proprement dite des organismes de recherche publique. Celle-ci doit revenir à chacun des ministères « clients », c'est-à-dire au ministère de l'Agriculture pour l'INRA, à celui de la Santé pour l'INSERM, celui de l'Industrie pour le CEA, le CNES, *etc.* On éliminerait ainsi les doubles tutelles qui créent souvent plus de difficultés qu'elles n'en résolvent, et en tout cas estompent les responsabilités et ralentissent les prises de décisions.

Il ne serait sans doute pas inutile à cette occasion de réexaminer les missions des organismes et de se demander si des rapprochements entre certains d'entre eux, aux activités voisines, ne seraient pas possibles dans un but de simplification pouvant aussi conduire à des économies et pour une plus grande efficacité de l'action publique.

D'une importance particulière est le cas du CNRS, le principal organisme français de recherche. Il est bien clair qu'une réforme de son fonctionnement est aujourd'hui nécessaire. D'ailleurs une proposition en ce sens vient d'être faite par son Président et son Directeur Général. Ils concluent eux-mêmes que le CNRS, si puissant soit-il, ne peut plus cultiver l'ambition de représenter l'ensemble de la recherche en France, il est un établissement parmi d'autres et doit être se concentrer sur la définition et l'exécution de sa propre politique scientifique. Quel que soit le devenir de l'ensemble des réformes ainsi envisagées, celle-ci paraît tout à fait compatible avec la proposition de confier au ministère de la Recherche « *stratège* » la responsabilité de la prospective scientifique nationale ; le comité national du CNRS se consacrerait alors aux problèmes posés par le fonctionnement de l'organisme proprement dit, dans le cadre stratégique défini par le ministère.

La tutelle du CNRS serait alors exercée par le ministère chargé de l'Enseignement supérieur, ce qui permettrait de faciliter encore le rapprochement souhaité par beaucoup entre le CNRS et les Universités, rapprochement qui contient en germe la solution de nombreux problèmes posés par la carrière des chercheurs fondamentalistes. Une stratégie commune devrait ainsi pouvoir être définie pour l'ensemble de la recherche universitaire et du CNRS.

Une structure de décision

Pour préciser plus avant le fonctionnement de ce système, il faut examiner la manière dont doivent être faits les choix par le ministère et la manière dont il en répercute ses décisions et les fait exécuter.

La nécessité de faire des choix est en effet devenue aveuglante et nous n'y reviendrons pas. Encore faut-il que ces choix soient faits avec compétence, clarté, sens de l'intérêt national (et européen) bien compris et aussi, comme l'avait souligné la saisine de la Ministre, avec lisibilité pour l'ensemble des citoyens aussi bien que pour les différents acteurs concernés. Nous proposons que le ministère soit doté de deux instances pour l'assister : une haute autorité chargée des programmes et des budgets ainsi qu'une structure se consacrant à la prospective et animant un vaste réseau.

L'avis du 18 décembre 2003 préconise la création d'un « *Conseil d'orientation de la recherche (COR)* », un peu sur le modèle du CCRST des années 60 et 70, mais avec des pouvoirs renforcés

Le Ministre, homme politique, a besoin d'avoir près de lui une structure permanente de consultation et de conseil, constitué de personnalités compétentes et dynamiques, appartenant à un large spectre de spécialités scientifiques, techniques et industrielles. Il est proposé qu'elles soient nommées pour deux ans, renouvelables une seule fois. Pour bien montrer l'importance de leur mission, il conviendrait qu'elles soient nommées en Conseil des ministres, comme une sorte de Haute autorité, sur proposition du ministre de la Recherche, qui serait donc chargé de donner au Conseil la composition équilibrée souhaitable. Un maximum de vingt personnes paraît un compromis acceptable pour que des spécialités diverses soient en nombre suffisant et, en même temps, que le Conseil puisse encore travailler comme un corps unique. Vu la charge de travail, et pour assurer une véritable indépendance, les membres du Conseil devraient recevoir une indemnité compensatoire.

Les membres élisent leur président qui devient ainsi pendant la durée de son mandat l'interlocuteur principal du Ministre. Un renouvellement par moitié des membres permet d'assurer une certaine continuité dans l'action, quels que soient les changements de gouvernement ou autres avatars de la politique.

Cette fonction devrait être incompatible avec celle de responsable de grand organisme.

Il est souvent suggéré de faire appel à quelques personnalités étrangères pour mieux marquer le caractère international de la recherche et, bien entendu, il faut que des nominations de ce type soient possibles. Mais il ne faut pas en faire une règle car il est peu vraisemblable que l'on puisse trouver des personnes, par ailleurs compétentes, connaissant suffisamment bien les complexités du système français, et disposant du temps nécessaire pour participer à des réunions qui seront inévitablement longues et nombreuses. La dimension internationale doit être assurée autrement, par consultation systématique d'un réseau de correspondants, par exemple.

Ce Conseil d'orientation, organe central du ministère, doit être une autorité. Pour cela il doit avoir des responsabilités budgétaires. Faire des choix n'a de sens que dans la limite de leur applicabilité. La tentation est souvent grande de confier l'examen des priorités à des experts tout en réservant la décision budgétaire pour des fonctionnaires, mais ceci ne conduit qu'à des désillusions. Il faut avoir le courage de donner à ce Conseil un poids réel dans l'examen des grands chapitres du budget annuel et une responsabilité décisionnelle. Par sa constitution, il sera moins soumis aux modes et aux pressions de tous ordres qui s'exercent si fréquemment sur les décideurs. Il sera plus préoccupé de continuité de l'action dans le long terme. Il se sentira également responsable de ses choix car il devra les expliquer à la communauté nationale et éventuellement au Parlement. La lisibilité de la politique du gouvernement est aujourd'hui un besoin exprimé par tous.

L'importance de ces responsabilités est de nature à donner à la fonction de membre un intérêt majeur et peut permettre d'attirer ainsi, pour la durée d'un ou deux mandats, des personnalités de tout premier plan.

Il appartiendra aux Conseils successifs et singulièrement au tout premier, d'établir leurs méthodes de travail et le degré de détail dans lequel ils veulent entrer au cours de leurs analyses. Ils devront aussi fixer les procédures d'évaluation de l'exécution de leurs décisions, ainsi que la chaîne de responsabilités dans les évaluations des programmes.

Enfin, il conviendra de décider si, dans ces conditions, dans un but de simplification et pour éviter toute ambiguïté, le COR devra prendre la place de l'actuel Conseil supérieur de la recherche et de la technologie (CSRT) ainsi que du Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) qui pourraient donc être dissous, même si leurs rôles ont pu paraître utiles dans certaines circonstances. S'ils doivent disparaître, on veillera à faire le bilan de leurs actions et à essayer de tirer des leçons de leur expérience pour l'avenir.

Pour une meilleure approche de la prospective

Mettre la Prospective au premier rang des responsabilités du ministère de la Recherche demande de mettre en place une organisation qui, de l'avis de l'Académie, n'existe pas de manière satisfaisante en France aujourd'hui. L'exemple dont il est envisagé de s'inspirer est le *National Research Council* (NRC) des Etats-Unis, institution très active et très écoutée.

Aux Etats-Unis, le NRC est « *le bras séculier* » des Académies des sciences (NAS), de l'engineering (NAE) et de la médecine (IOM). Créé à l'initiative de la NAS, donc à l'origine complètement indépendant des autorités fédérales, il s'est élargi avec la création après la deuxième guerre mondiale de la *National Academy of Engineering* puis *l'Institut of Medicine* l'a rejoint. En 1993 il a été reconnu comme « *agence* » par le Président des Etats-Unis George Bush Sr. Ces institutions sont financées sur fonds fédéraux. Son rôle principal consiste à faire des études et informer le gouvernement fédéral et les agences de l'Etat de manière à la fois compétente, indépendante et transparente.

Il ne semble pas que, en France, les trois Académies (Sciences, Technologies, Médecine) auxquelles on pourrait envisager d'adjoindre celle d'Agriculture, soient en mesure de conduire seules une telle activité. Il est proposé ici que soit créé par le ministre de la Recherche et sous son contrôle une structure nouvelle et originale qui pourrait s'appeler « *Office National d'Evaluation pour les Sciences, les Techniques et l'Innovation* » (ONESTI) (*nom provisoire*).

Il s'appuierait sur la base solide de compétence et d'expérience que représentent les Académies réunies, mais devrait également faire appel aux sociétés savantes qui conduisent souvent des réflexions de grande valeur et, plus largement, à toutes les compétences extérieures qui peuvent être utiles sur un sujet donné tout en restant en liaison avec le Conseil économique et social (CES), l'Office parlementaire (OPECST), *etc.* En ces temps de critique systématique des opinions d'experts et de doute sur bien des « *progrès* » attendus de la Science, il est absolument indispensable de pouvoir disposer d'études en qui les dirigeants comme les citoyens puissent avoir confiance. Ceci implique probablement des méthodes nouvelles à mettre au point pour recueillir tous les avis, en toute transparence, en prenant le temps nécessaire, et, bien entendu, avec la garantie d'indépendance que l'on doit pouvoir attendre des Académies.

Au sein du ministère un tel Office, avec un personnel en nombre limité, ne ferait pas lui-même d'études mais passerait les contrats nécessaires aux organismes qu'il juge le mieux placés pour traiter de tel ou tel sujet et s'assurera de leur suivi. Il n'a pas pour but de prendre ni même de proposer des décisions, seulement d'éclairer le mieux possible les choix qui, le moment venu pourraient être faits. Son domaine d'action, comme celui du NRC, doit être très large et ne doit pas exclure les aspects industriels, la sécurité nationale et la défense, les problèmes d'environnement, *etc.*

Responsabilités budgétaires et financières

L'équipe ministérielle pourra être en nombre plus réduit qu'aujourd'hui puisqu'elle n'aura pas à s'occuper de la gestion au jour le jour des organismes et de leurs personnels. Une de ses tâches sera d'assurer le fonctionnement du Conseil d'Orientation mais elle aura aussi d'autres responsabilités exécutives très importantes qui peuvent être résumées de la façon suivante :

- préparation, négociation et suivi du budget de la recherche ;
- négociation et signature des contrats de plan avec les différents acteurs (les organismes, les universités, *etc.*) ;
- définition et contractualisation de programmes impliquant les entreprises ;
- mise sur pied de l'évaluation de ces programmes, avant leur lancement et au cours de leurs différentes phases.
- représentation active de la France auprès des instances européennes, aussi bien pour la définition de la politique de RD'T que pour l'instruction de la position française pour les négociations du PCRD.

Pour cela, le ministère sera doté de moyens financiers importants lui permettant de poursuivre une véritable politique par des actions plus larges que celles menées par le passé sous diverses formes d'actions dites incitatives. Il ne doit s'agir que d'un nombre restreint de programmes dont l'exécution détaillée sera confiée par contrat à des organismes, universités, entreprises ou groupements permanents ou occasionnels, bref, à tous ceux qui seront retenus et accepteront de participer aux programmes définis et dans les conditions fixées par le ministère.

Bien entendu, comme nous l'avons vu plus haut, les organismes qu'ils soient publics ou privés, continueront à recevoir l'essentiel de leur financement de la tutelle dont ils dépendent, mais ils auront également la possibilité de se joindre aux nouvelles actions lancées par le ministère en recevant un financement supplémentaire dans ce but mais à condition de respecter les objectifs, les délais et, très généralement, les engagements exigés par le ministère et soumis obligatoirement à évaluation.

Le chiffre de 20% du total des budgets (soit environ 10% de la DIRD) a été proposé par l'avis du 18 décembre pour ce type de financement. Naturellement, il n'est pas question de le prélever sur les budgets actuels du ministère de la Recherche mais, dans la mesure où un effort important en faveur de la recherche doit être consenti par le gouvernement, nous pensons qu'un tel fonds pourrait être alimenté, sans attendre, par tous les moyens supplémentaires et progressivement accru jusqu'au niveau indiqué. Il y aurait ainsi le moyen de fixer réellement des priorités plutôt

que de prendre le risque d'un saupoudrage en distribuant de nouveaux crédits en tenant compte simplement des situations acquises.

La forme à donner à ce fonds ainsi que les modalités de son fonctionnement devront faire l'objet d'études et de réflexions sortant du cadre du présent document. Son affectation à une agence de moyens a été proposée par certains économistes comme susceptible de lui assurer une meilleure gestion. Il peut aussi s'agir seulement d'une ligne budgétaire inscrite au budget du ministère, à condition qu'elle soit bien individualisée et que des règles de fonctionnement adaptées, souples mais précises, puissent lui être fixées.

Comment procéder ?

L'Académie des technologies exprime à nouveau sa conviction qu'un ensemble de mesures sont aujourd'hui nécessaires pour assurer l'avenir de la recherche en France et elle a fait un certain nombre de propositions en ce sens. La loi d'orientation et de programmation en cours de préparation est la première opportunité à ne pas manquer pour introduire les profondes réformes souhaitables.

La première action recommandée est de constituer un ministère capable de concevoir et de mettre sur pied ces réformes. La constitution d'un ministère de plein exercice ne relève pas de la loi et donc du Parlement mais de décisions du Président de la République et du Premier ministre, de même que la liste de ses attributions. Une telle décision pourrait donc être prise sans tarder et sans conséquences financières importantes, elle préparerait toutes les autres.

Par contre, la création du COR comme celle de l'ONESTI mentionnés plus haut doivent figurer dans la loi. Si le principe d'aller dans ce sens était adopté, il faudrait en étudier activement les modalités. L'Académie est prête à apporter son aide en développant plus avant ses analyses.

Quant à la mise sur pied d'un nouveau système de financement (fonds ou agence), il demande évidemment l'inscription dans la loi.

Ces indications se limitent aux sujets abordés dans ce chapitre sur la « *gouvernance* » et, pour cette raison, ne concernent qu'une partie de la loi.

*

**

Annexe N° 2

Serge Feneuille

CAUSES STRUCTURELLES DU DEFICIT d'INNOVATION TECHNOLOGIQUE Constats, analyse et proposition

Résumé

Cette note part du constat que le portefeuille industriel de la France manifeste un important déficit d'innovation technologique. Ce portefeuille en effet, s'il est encore brillant par certains aspects, est principalement orienté vers des secteurs anciens et *a contrario*, faible dans les nouvelles technologies. Or, dans un pays développé, ce sont aujourd'hui ces nouvelles technologies qui, avec les services, peuvent générer une croissance forte des richesses et des emplois. Par ailleurs, cette orientation privilégiée du portefeuille industriel de la France vers des secteurs anciens ne demande que des efforts de recherche relativement faibles et ne favorise pas l'innovation technologique. La France est entrée ainsi dans un cercle vicieux extrêmement grave pour son avenir. Il serait illusoire de croire qu'un renforcement purement quantitatif de la recherche publique serait à lui seul suffisant pour rompre ce cercle vicieux.

Il apparaît au contraire que c'est avant tout un manque de vision stratégique au niveau politique et l'inadaptation des modes d'intervention de la puissance publique qui sont la principale cause structurelle de cette situation. Plus précisément, le modèle de développement encore prégnant dans l'administration française est celui de l'immédiate après-guerre, alors que le processus de développement technologique actuel (technologies diffusantes, circuits courts entre la recherche et la création d'entreprise, *etc.*) est radicalement différent de celui d'hier (grands objets, technologies lourdes, programmes nationaux).

Si l'on ignore les facteurs culturels, déterminants mais peu susceptibles d'évoluer rapidement, la seconde cause structurelle du déficit d'innovation tient à notre dispositif de recherche, lui aussi inadapté à la situation nouvelle. Vieillissant dans ses structures et dans ses hommes, plombé par les lourdeurs de la fonction publique, nivelé par la massification indifférenciée de l'enseignement supérieur, ce dispositif n'a pas su faire naître ces lieux éminemment favorables à l'innovation que sont les regroupements géographiques d'universités de prestige, de laboratoires d'excellence et d'entreprises fortement innovantes.

Une prise de conscience de la gravité de la situation et diverses initiatives récentes laissent penser qu'il est possible de mener à bien un changement radical des modes d'intervention de la

puissance publique et de reconstruire le dispositif national de recherche sur des bases plus propices au développement technologiques.

Au niveau de l'Etat, il s'agit avant tout de renoncer à une politique de l'offre, qui montre ses limites depuis plus de trente ans, pour se concentrer sur la demande technologique que peuvent induire notamment des politiques de défense et de santé tournées vers l'innovation, mais aussi l'ensemble des marchés publics.

Il s'agit aussi d'accroître l'attractivité du territoire national pour les innovateurs et les entreprises de haute technologie (notamment par la fiscalité, mais aussi par de nombreux facteurs d'environnement).

Au niveau du dispositif de recherche, il convient en priorité de mener une politique de sites et d'infrastructures associées regroupant des moyens importants sur des projets ambitieux. Des régions pilotes devraient constituer le pivot de cette politique, mais c'est au libre jeu de la concurrence que doit revenir la tâche de faire émerger, sous le signe du volontariat, un petit nombre de grands campus universitaires. Cela implique que certaines universités disposent d'une véritable autonomie qui tout à la fois permette cette concurrence et leur donne les moyens de maîtriser leur recrutement et une large part de leurs ressources, ce qui pose le problème de la gouvernance de ces universités et demande en particulier qu'elles bénéficient d'un statut dérogatoire.

Plus généralement, il importe de faire de la capacité d'innovation un critère de choix pour l'aménagement du territoire. Dans ce cadre, la recherche et l'innovation peuvent fournir une occasion de relancer une véritable décentralisation au service du progrès économique et social de notre pays.

I. INTRODUCTION

Comme l'a montré l'exemple du Japon dans les années soixante-dix du siècle passé, la capacité d'innovation technologique d'un pays et la qualité de sa recherche ne sont pas nécessairement liées à court terme, mais l'histoire des économies nationales montre qu'à long terme, elles rejaillissent l'une sur l'autre. Par ailleurs, la nature et la force de ce lien dépendent fortement du secteur industriel considéré et de la taille de l'entreprise concernée.

Ainsi, dans une industrie mûre, l'innovation technologique résulte le plus souvent d'une mise en relation nouvelle entre une demande du marché ou une contrainte de coût et des connaissances scientifiques ou des moyens techniques existants. Dans de tels secteurs, l'innovateur est avant tout un ensemblier de techniques éprouvées qui connaît bien son marché et la grande entreprise, si elle figure parmi les leaders de son métier, a depuis longtemps appris à mobiliser les compétences nécessaires au développement de ses produits et à la compétitivité de ses coûts qui implique celle de ses procédés de fabrication. À l'inverse, la petite entreprise, si elle ne dispose pas dans son environnement immédiat des compétences techniques nécessaires peut avoir le plus grand mal à conduire le développement qui lui permettrait d'assurer sa croissance et de rester indépendante.

La question se pose en des termes radicalement différents à l'autre extrémité du spectre, dans les secteurs émergents fondés sur des technologies nouvelles. Dans ce cas, recherche et création d'activité industrielle sont intimement liées, mais d'une façon qui peut être très différente selon la technologie considérée. En effet, lorsqu'il s'agit de développer des technologies lourdes, comme ce fut le cas de la technologie nucléaire, ou de construire de grands objets, notamment dans les domaines spatiaux, aéronautiques ou militaires, le développement correspondant suppose une forte implication de l'Etat, soit directe soit déléguée à de très grandes entreprises. A l'inverse, les technologies plus « douces » ou encore « diffusantes » qui sont à l'origine de la nouvelle révolution industrielle qui a marqué les vingt dernières années, microinformatique, télématique, logiciels et progiciels, biotechnologies et demain peut-être nanotechnologies, ont été souvent, à l'origine, le fait de petites équipes de chercheurs – créateurs d'entreprises, venant souvent de la recherche universitaire³ et financées au départ par le capital-risque. Même dans ce cas, le rôle de l'Etat peut être essentiel, comme le montre l'impact considérable qu'a aux Etats-Unis le Department of Defense mais il est d'une toute autre nature⁴.

Examiner les rapports entre l'économie d'un pays et la recherche qu'il conduit, soit dans ses universités et ses organismes publics de recherche, soit dans les entreprises localisées sur son territoire, suppose au préalable d'analyser le portefeuille industriel de ce pays. C'est à cette analyse que sera consacré le premier paragraphe de cette note. La principale conclusion, en sera le constat d'un fort déficit d'innovation technologique dans le secteur des nouvelles technologies qui est justement celui qui assure actuellement dans les pays développés l'essentiel de la croissance et de la création d'emplois. Le second paragraphe analysera les causes structurelles de ce déficit. Puis après avoir noté la prise de conscience et les initiatives positives qui permettent de penser que la situation présente, en dépit de sa gravité, n'est pas irréversible, nous proposons à la réflexion et à l'approfondissement quelques pistes de réformes structurelles.

II. LE PORTEFEUILLE INDUSTRIEL DE LA FRANCE

1. Encore brillant par certains aspects

La France ne serait pas la quatrième puissance économique mondiale si elle ne disposait dans son portefeuille industriel de nombreuses entreprises tout à fait compétitives au plan mondial. Elle peut même s'enorgueillir de plusieurs leaders mondiaux, notamment dans les matériaux de base comme l'acier, le ciment, ou le verre. Ses positions sont également solides dans bien d'autres secteurs comme l'aéronautique, l'agroalimentaire, le luxe, l'automobile, les équipements ferroviaires ou encore la grande distribution pour n'en citer que quelques-uns.

³ Rappelons que les diplômés et les enseignants d'une seule université, le Massachusetts Institute of Technology (MIT), se trouvent à l'origine de quelque 4 000 entreprises (pour plus de la moitié créées dans les quinze années ayant suivi l'obtention du diplôme et pour une sur six dans les cinq années suivant le diplôme), dont les bénéficiaires sont estimés à 230 milliards de dollars environ et font vivre plus d'un million de personnes. L'ensemble économique ainsi engendré par le MIT serait le vingt-quatrième au monde par les richesses produites.

⁴ Il convient de rappeler ici que la part essentielle du financement massif de l'innovation par le *Department of Defense* va vers le secteur privé qui passe ensuite des contrats de recherche avec le monde académique ; c'est donc le secteur privé qui a la main et non le secteur public comme en France.

2. Mais orienté vers des secteurs anciens

Ce qui frappe toutefois dans ce portefeuille, c'est que les positions les plus fortes se situent dans des secteurs anciens⁵, voire traditionnels. Certes, nombre de ces secteurs utilisent et assemblent des technologies avancées et font preuve en ce sens, de grandes capacités d'innovation, mais leur intensité en recherche est en général faible vis-à-vis de leurs chiffres d'affaires et de leurs marges. Par ailleurs, leurs marchés ne connaissent que des croissances très faibles sur le territoire national. Si l'on ajoute que dans ces secteurs, la concentration est déjà forte en Europe et qu'elle limite en conséquence les possibilités de croissance externe, les entreprises ne peuvent assurer leur croissance, tant externe qu'organique, que dans les pays émergents d'Asie et d'Amérique du Sud notamment. Enfin, de multiples facteurs parmi lesquels on peut citer les coûts de production lorsqu'il s'agit d'entreprises manufacturières, les coûts de transport pour les produits pondéreux, ou encore les barrières douanières ou réglementaires, conduisent les entreprises de ces secteurs à rapprocher leurs unités de production de leurs marchés en croissance. Les possibilités d'exportation s'en trouvent ainsi fortement limitées. L'on ne peut donc attendre de ces entreprises qu'une faible participation à la croissance de l'économie nationale et à la création d'emplois sur notre territoire.

3. Faible dans les nouvelles technologies

A contrario, le portefeuille industriel de la France apparaît faible dans les secteurs issus des nouvelles technologies : microinformatique, télématique, logiciels et progiciels, et biotechnologies notamment. On n'y compte en effet que deux entreprises parmi les cinquante premiers éditeurs mondiaux de logiciels, aucune société française parmi les dix plus gros constructeurs d'ordinateurs, une seule parmi les cent premières entreprises mondiales dans les biotechnologies et une autre parmi les dix premières mondiales dans le domaine des semi-conducteurs.

Or, l'exemple américain est là pour nous montrer que, dans un pays développé, ce sont ces secteurs de pointe qui, avec les services⁶, peuvent générer une croissance forte des richesses et des emplois

En bref, le déficit de croissance et de création d'emplois que connaît notre pays semble, pour une large part, résulter de son portefeuille industriel, lui-même conséquence d'un déficit d'innovation et d'esprit d'entreprise dans les nouvelles technologies directement issues de la recherche.

⁵ On peut naturellement citer plusieurs exemples qui contredisent apparemment cette affirmation. Le portefeuille industriel de la France comporte en effet plusieurs fleurons technologiques (industrie nucléaire, transport ferroviaire, aéronautique, *etc.*), mais les technologies de base correspondantes datent pour l'essentiel des années soixante du siècle passé et sont proches de la maturité.

⁶ Les capacités de développement que pourrait induire une recherche adaptée au secteur des services mériteraient une analyse spécifique qui, à notre connaissance, n'est pas disponible.

4. Ne demandant que des efforts de recherche limités

Une autre conséquence qui peut sembler moins grave à court terme mais qui, à long terme, peut se révéler catastrophique concerne l'effort de recherche industriel de notre pays.

En effet, le volume de la recherche industrielle effectuée sur le territoire national n'est pas une des moindres faiblesses de la recherche française. 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 Etats-Unis, et près de deux fois moindre qu'au Royaume Uni⁷.

Les raisons de cette situation sont multiples et la composante culturelle n'en est certainement pas absente, mais il est grotesque d'affirmer, comme on l'entend encore parfois, que, si les entreprises françaises ne font pas assez de recherche, c'est que leurs dirigeants sont aveugles et qu'ils ne pensent qu'au court terme et à la rentabilité immédiate. Si la France compte dans ses rangs plusieurs entreprises qui sont leaders mondiaux dans leur secteur d'activités, c'est bien que leurs dirigeants conduisent des stratégies efficaces et que leurs efforts de recherche sont bien adaptés à ces stratégies. Certes, certains secteurs d'activités pourraient tirer bénéfice d'une recherche plus ambitieuse, mais les exhortations lancées à l'ensemble des dirigeants d'entreprises françaises pour qu'ils augmentent leurs dépenses de recherche ne sont que des incantations inutiles.

En vérité, l'analyse précédente semble bien indiquer que l'insuffisance quantitative de notre recherche industrielle est pour une large part une conséquence structurelle du portefeuille d'activités de l'industrie française.

5. Ne favorisant pas l'innovation technologique (cercle vicieux ?)

Au-delà des difficultés présentes, on peut d'ailleurs se demander si la France n'est pas entrée dans une sorte de cercle vicieux : depuis plus de vingt ans, le système français peine à maîtriser le transfert technologique et à créer des entreprises fondées sur l'innovation technologique ; ce manque d'innovation technologique induit dans la durée une présence insuffisante des hautes technologies dans le portefeuille d'activités industrielles ; cette insuffisance conduit elle-même à un décalage de plus en plus net entre les domaines d'excellence respectifs de notre recherche et de notre économie, ce qui rend plus difficile la valorisation par des entreprises françaises des résultats acquis par notre recherche fondamentale. En résulte *in fine* un handicap majeur pour l'émergence des technologies et des entreprises de demain. L'exemple des nanotechnologies est tout à fait illustratif de cet handicap.

Entrent d'ailleurs dans ce cercle vicieux d'autres phénomènes, tout à la fois causes et conséquences, parmi lesquels le départ pour l'étranger, notamment vers les Etats-Unis, de nombreux jeunes créateurs d'entreprises technologiques n'est pas le moins inquiétant. Mais

⁷ Source : données OCDE (à vérifier et à actualiser).

L'on pourrait citer aussi le manque d'attractivité du territoire national pour les entreprises fortement innovantes qui entraîne notamment le recul de la présence d'unités de production ou de laboratoires de recherche de grandes entreprises technologiques multinationales. Alors que dans les années soixante-dix, une société comme IBM n'hésitait pas à implanter un de ses grands laboratoires de recherche en France, les exemples récents d'une telle situation se raréfient⁸. Certes, la concurrence entre les pays, ici comme ailleurs, ne fait que croître, mais le phénomène, même s'il est difficile à quantifier, n'en marque pas moins une perte globale d'attractivité⁹.

Il serait illusoire de croire qu'un renforcement quantitatif de notre recherche publique serait à lui seul suffisant pour rompre ce cercle vicieux. Il importe au contraire d'en analyser les causes structurelles avant d'y remédier.

III. LES CAUSES DE CETTE SITUATION

1. Un manque de vision stratégique au niveau politique et des modes d'intervention inadaptés

Une des causes principales des difficultés tient, pour une large part, tantôt au désintérêt, tantôt à l'incompréhension que manifeste depuis plus de vingt ans le pouvoir politique vis-à-vis de la recherche et de l'innovation. La recherche est vue, non comme un outil stratégique essentiel pour construire l'avenir du pays, mais comme une administration qu'il s'agit de gérer au coup par coup en modulant suivant les circonstances les postes et les crédits qui lui sont attribués

Ce manque de vision semble lui-même résulter du fait que le politique et son administration ont un sentiment de découragement face à l'échec répété des stratégies et des modes d'intervention de l'Etat. En vérité, s'il y a échec c'est que ces stratégies et ces modes d'intervention sont inadaptés à l'innovation technologique d'aujourd'hui. Il importe en priorité de les modifier profondément.

Le modèle de développement encore prégnant dans l'Administration française est celui de l'immédiate après-guerre, alors que le processus de développement technologique actuel (technologies diffusantes, circuits courts entre la recherche et la création d'entreprise, *etc.*) est radicalement différent de celui d'hier (grands objets, technologies lourdes, programmes nationaux).

Si cet ancien modèle de développement perdure, ce n'est pas seulement par conservatisme. C'est aussi en raison même de ses succès qui sont encore visibles aujourd'hui : un parc de centrales nucléaires unique au monde tant par son importance que par ses performances, un réseau de trains à grande vitesse sans égal, une industrie aéronautique rassemblée autour d'Airbus capable de concurrencer une industrie américaine qui semblait invulnérable il y a

⁸ On peut voir là une autre cause non négligeable de la faiblesse relative de notre recherche industrielle.

⁹ Naturellement, ce manque d'attractivité n'est pas totalement spécifique de la recherche et de l'innovation technologique comme en témoigne notre balance des investissements.

seulement quelques années, une force spatiale performante, *etc.* Pourtant, dès les années soixante-dix du siècle passé, ce modèle montrait ses limites dès lors qu'il s'agissait de technologies diffusantes comme l'informatique. Le plan calcul et ses vicissitudes sont là pour en témoigner, mais les leçons n'en ont toujours pas été tirées.

Par tradition, l'Administration française sait mal résister à la tentation de l'interventionnisme, chaque problème devant pouvoir être réglé par une mesure nouvelle de type réglementaire ou législatif. Or, dans des systèmes et des processus aussi complexes que le développement technologique actuel, une telle démarche purement mécaniste se révèle illusoire. Seules en effet ont une chance d'être efficaces, des approches systémiques intégrant un ensemble de mécanismes et de paramètres environnementaux sur lesquels il importe d'influer avant toute action spécifique. Sans doute, est-ce à ce niveau que doivent être recherchées les causes fondamentales du succès plus que mitigé des multiples structures de transfert technologique ou de valorisation de la recherche qui ont fleuri depuis deux ou trois décennies.

Enfin, force est de constater que dans la recherche et l'innovation, la régionalisation de 1982 n'a pas donné tout ce qu'*a priori*, on pouvait en attendre. Mal préparées et désarmées devant la radicale nouveauté qui caractérise l'innovation technologique d'aujourd'hui, nombre de régions ont mené dans ce domaine des politiques incohérentes, plus soucieuses d'attirer à coup de subventions des entreprises créatrices d'emplois à court terme, voire d'implanter des outils de recherche qui puisse s'inaugurer, comme les grands équipements, par exemple, que de construire avec lucidité mais aussi patience et obstination, le dispositif complexe qui mène finalement au véritable développement économique.

2. *Un dispositif de recherche et d'innovation lui aussi inadapté*

Notre dispositif de recherche et d'innovation est lui aussi largement inadapté à la situation d'aujourd'hui : issu de l'après-guerre et adapté à la situation d'alors, vieillissant dans ses structures et ses hommes, il n'a que peu évolué dans ses pratiques et ses procédures depuis les années soixante-dix alors que son environnement économique, social et géopolitique connaissait des bouleversements profonds. En outre, les seules réformes ayant abouti, comme la fonctionnarisation des personnels par exemple, ont apporté des lourdeurs et des rigidités de toute nature. Celles-ci pèsent lourdement sur la recherche française et l'empêchent de donner le meilleur d'elle-même, même si elle peut encore s'enorgueillir de personnalités et d'équipes de tout premier plan. Si nous voulons remédier à cette situation de marasme, nous ne pourrions éviter longtemps de conduire une évaluation approfondie des résultats et des performances des grands organismes de recherche, ce qui imposera nécessairement de remettre à plat leur mission, leur organisation, leur périmètre, leur relation avec les universités.

Toutefois, les dysfonctionnements observés dans notre système de recherche publique ne sont, en grande partie, que la traduction dans un secteur particulier des rigidités qui marquent l'ensemble de la société française en général et de sa fonction publique en particulier. Leur analyse dépasserait largement le cadre de cette note.

Nous préférons insister sur une spécificité particulièrement néfaste de l'enseignement supérieur français dont les personnels, rappelons-le, représentent trois quarts de la totalité des personnels de la recherche publique. L'état du système universitaire français est le résultat d'une double volonté politique. Celle d'abord de construire un enseignement supérieur de masse, égalitariste et non sélectif, d'une part. Celle ensuite de préserver une formation élitiste, fondée sur la sélection d'un petit nombre au travers des grandes écoles, d'autre part. Cette politique a des conséquences variées : centralisation au niveau de l'Etat de la recherche et de l'enseignement supérieur sans aucun équivalent dans les autres pays développés, concentration de la recherche publique en Ile-de-France associée à un dispositif universitaire presque uniformément réparti sur le territoire national, arbitrage constant en faveur de l'autonomie des corps universitaires aux dépens de l'autonomie des établissements ¹⁰, système de diplômes nationaux niant toute différence entre ces établissements. En bref, refus de différenciation, que ce soit au niveau de la formation ou de la recherche, et absence d'autonomie des établissements sont les caractéristiques essentielles de la politique universitaire française depuis des décennies.

La conséquence la plus grave en est un paysage universitaire indifférencié d'où n'émerge aucun de ces grands établissements universitaires dont peuvent se prévaloir tous les autres pays développés. Certes, certains des laboratoires présents dans les écoles ou sur les campus universitaires ont une réputation internationale mais celle-ci déborde rarement le cadre étroit des spécialistes concernés. Certes, certaines grandes écoles apparaissent très prestigieuses au niveau national mais leur trop petite taille leur interdit d'avoir un poids significatif au niveau international. Manquant de visibilité, nos universités et nos écoles sont peu connues des étudiants étrangers ou des entreprises internationales et en conséquence, elles ne sauraient attirer ces derniers. En résulte également une grande difficulté à construire en France ces lieux éminemment favorables à l'innovation que sont les regroupements géographiques d'universités de prestige, de laboratoires d'excellence et d'entreprises fortement innovantes. Dans un passé maintenant lointain, la volonté et le talent d'un homme ont pu faire naître Sophia Antipolis, mais pour un succès, qui d'ailleurs mériterait d'être actualisé, que d'échecs, avoués ou non, dans les multiples tentatives d'implanter à grand renfort d'annonces et de subventions des technopoles aux vocations les plus diverses.

3. Des facteurs culturels

Enfin, nous ne pouvons ignorer que, derrière ces difficultés structurelles, se cachent des facteurs culturels de très longue durée. Ainsi quels que soient les progrès qui ont pu être faits au cours de ces vingt dernières années, l'ignorance réciproque des mondes de l'entreprise et de la recherche reste encore forte. Trop souvent encore, la quête de nouveaux savoirs est-elle opposée à la création de richesses et à la recherche du profit qui sont consubstantielles à l'économie de marché et au libéralisme économique.

¹⁰ Cf. le rapport du Sénat N° 54 « *Des universitaires mieux évalués, des universités plus responsables* » par Yves Fréville, session 2001-2002.

Nul doute que la séparation des Grandes Ecoles et de l'Université, et par là, les barrières qui se dressent toujours entre les formations et les origines sociologiques respectives des chercheurs et des ingénieurs français, ne sont pas pour rien, bien au contraire, dans ces oppositions idéologiques. Mais les tendances longues de la société française qui en sont la cause ne sont pas susceptibles d'être corrigées à terme prévisible et elles doivent être considérées comme des données qu'il importe d'intégrer dans toutes propositions de changement des structures et des processus.

IV. UNE PRISE DE CONSCIENCE ET DES EVOLUTIONS POSITIVES

1. Dans le cadre législatif

Le diagnostic précédent n'est pas vraiment nouveau, même si faute de réformes profondes, la situation ne fait qu'empirer avec le temps. Elle n'est cependant pas irréversible dans la mesure où depuis quelques années, s'est faite progressivement une prise de conscience de nombreux acteurs du système d'innovation et de recherche de notre pays. Au-delà de cette nécessaire prise de conscience, certains responsables politiques ont commencé à mettre en place des dispositions législatives et réglementaires qui marquent, en dépit de leur caractère restreint, une évolution positive. Ainsi en est-il de la loi sur l'innovation de 1999, qui permet enfin aux chercheurs publics de participer pleinement à une activité économique en toute légalité, ce qui était loin d'être le cas auparavant.

Tout aussi intéressante aurait pu être une généralisation des universités à statut dérogatoire qui, à la suite du remarquable succès de l'Université de technologie de Compiègne, avaient été créées dans les villes nouvelles de la grande couronne parisienne au début des années quatre-vingt-dix. Le Conseil constitutionnel ne l'a pas permis, mais force est de constater que ces statuts dérogatoires permettent, là où l'on en exploite toutes les possibilités, d'insuffler une dynamique sans rapport avec celle de la plupart des universités de droit commun. Les conditions juridiques qui permettraient la généralisation de ces statuts à d'autres universités volontaires mériteraient sans nul doute d'être réexaminées. Peut-être serait-ce un moyen particulièrement économique en temps et en négociation pour rénover une part de notre enseignement supérieur sans modifier en profondeur l'appareil législatif qui l'encadre.

2. Dans le cadre d'initiatives locales.

Il n'est pas possible de décrire ici toutes les initiatives qui, sans remettre en cause l'organisation globale de notre système d'innovation et de recherche, n'en représentent pas moins des avancées significatives. Nous n'en citerons donc que quelques exemples.

Depuis quelques années, les Ecoles des mines qui ont le grand avantage d'être bien réparties sur l'ensemble du territoire ont décidé de présenter une offre commune de leurs

formations doctorales qui, par là-même, atteint une diversité et une taille qui commencent à être comparables à celle de ces grands établissements étrangers dont nous regrettons l'absence en France. Plus intéressante encore, est l'étude en cours qui vise à former spécifiquement des docteurs destinés à la recherche industrielle. Certes, il ne s'agit que d'une expérience limitée, mais qui ouvre des pistes intéressantes pour redessiner une organisation de notre enseignement plus efficace eu égard à la compétition mondiale qui touche ce domaine comme beaucoup d'autres.

D'autres réalisations, comme celles du pôle scientifique de Grenoble ou du génopole d'Evry, et d'autres projets, comme l'Institut des techniques avancées du vivant de Toulouse semblent en premier examen aller dans un sens très positif. Ils mériteront d'être suivis avec la plus grande attention, pour tirer les leçons de ces expériences et voir à quelles conditions de grands sites de recherche tournés vers l'innovation peuvent se développer et vivre durablement sur le territoire national.

V. UNE SITUATION GRAVE QUI EXIGE DES REFORMES STRUCTURELLES

Toutefois, il est d'ores et déjà clair que ces avancées et ces expériences, si intéressantes soient-elles, ne sont pas à la mesure des retards que nous engrangeons depuis de nombreuses années et qu'elles ne suffiront pas à elles seules à combler le déficit d'innovation technologique qui marque actuellement la science et l'économie françaises. Ce retard et ce déficit sont tels qu'ils mettent réellement en péril l'économie de notre pays à moyen terme, tant au niveau des richesses qu'à celui des emplois créés. La situation est grave et elle appelle des réformes structurelles. L'analyse précédente suggère que ces réformes devraient s'organiser essentiellement autour des **trois objectifs** suivants :

- (1) **améliorer l'efficacité des interventions de la puissance publique en faveur de l'innovation (au travers notamment des marchés publics et de la politique de défense) ;**
- (2) **accroître l'attractivité du territoire national pour les innovateurs et les entreprises de haute technologie(notamment par la fiscalité, mais aussi par de nombreux facteurs d'environnement) ;**
- (3) **construire un dispositif de recherche qui permette la mise en œuvre des synergies nécessaires à la création d'entreprises de haute technologie.**

VI. DES MARCHES PUBLICS ET UNE POLITIQUE DE DEFENSE RESOLUMENT Tournes Vers L'INNOVATION

En voulant appliquer aux technologies diffusantes la politique des grands programmes technologiques qui s'était révélée si efficace pour doter la France des technologies lourdes dont elle avait le plus urgent besoin après la seconde guerre mondiale, la puissance publique a suscité une offre technologique, souvent trop loin du marché pour être totalement pertinente. Plus désolant encore, dans les rares cas où cette offre était susceptible d'applications importantes, le tissu industriel français fut encore plus rarement en position de les développer et ce sont finalement de grandes entreprises étrangères, sans implantation en France, qui en ont tiré le plus grand bénéfice¹¹.

Comme nous l'avons déjà noté dans l'introduction, cela ne signifie pas que l'Etat n'ait à jouer aucun rôle dans le processus d'innovation fondée sur ces nouvelles technologies, mais, ce n'est pas par l'offre, mais par la demande que ce rôle peut être efficace. À cet égard, le financement de la recherche américaine est tout à fait démonstratif même s'il ne peut être transposé tel quel dans notre système.

Une politique de promotion fondée sur la demande peut se faire en France au travers des marchés publics. Ceci demanderait sans doute quelques modifications du code correspondant mais elles ne devraient pas être insurmontables. Cela supposerait aussi que la puissance publique accepte d'abandonner son rôle de pilote de l'innovation technologique pour se concentrer sur celui de client et de donneur d'ordres.

Cela dit, les formes d'intervention pourraient, dans ce cadre, être assez diverses. Ainsi dans de nombreux secteurs, la réussite de processus d'innovation est largement conditionnée par la possibilité d'expérimenter en grandeur réelle la valeur d'usage du produit mis sur le marché. Cette expérimentation doit naturellement n'être lancée qu'après une véritable étude de marché concluant à la pertinence du projet mais l'incertitude qui subsiste après une telle étude est souvent telle que le consommateur et/ou le client ne sont généralement pas prêts à accepter le risque correspondant. L'innovation est alors gravement compromise. Une des mesures les plus efficaces pour promouvoir l'innovation consisterait donc à faire que la puissance publique prenne ce risque résiduel, notamment pour des projets pilotes fortement innovants, dans les marchés qu'elle contrôle. Ceci pourrait concerner aussi bien l'utilisation de technologies nouvelles dans les infrastructures de toute nature que l'achat de prototypes dans le domaine de l'équipement, par exemple du parc automobile.

Mais l'on ne peut ignorer que la politique de défense et d'armement est un outil majeur de sauvegarde de la capacité technologique d'un pays. Or, aujourd'hui en France, la Direction générale de l'armement a abandonné pratiquement toute action de recherche. Après avoir longtemps développé, par elle-même et dans ses laboratoires propres, les produits militaires dont elle pensait avoir besoin, elle a pris tardivement une approche de technologie duale mais pour

¹¹ De nombreux exemples pourraient être donnés. Nous citerons seulement celui de l'imagerie médicale.

aller à un autre extrême qui n'est pas plus satisfaisant. En effet, plutôt que de financer des projets de produits innovants et compétitifs sur le marché, comme le fait systématiquement le *Department of Defense* américain, le ministère de la Défense ne prend aujourd'hui que des produits du marché quitte à perdre totalement la maîtrise des systèmes qu'il met en œuvre. L'Etat doit prendre conscience que cette situation est gravement préjudiciable à l'innovation technologique dans notre pays, non pour reconstituer des forces de recherche propres au ministère de la Défense mais pour faire de celui-ci un donneur d'ordres faisant travailler une myriade d'équipes, aussi bien dans les entreprises, grosses, moyennes et petites pour de gros contrats de développement d'avions, de fusées, d'équipements de combat ... que dans les universités, pour une recherche plus fondamentale¹².

Par ailleurs, selon des modalités sans doute différentes de celle de la défense mais relevant du même esprit, l'hôpital public et plus généralement le Ministère de la santé devraient jouer un rôle majeur dans l'innovation technologique propre à ce secteur.

Une telle approche supposerait naturellement une redéfinition assez profonde des responsabilités des différents ministères en matière de recherche et d'innovation, et naturellement du ministère chargé de la recherche qui prendrait ainsi un rôle déterminant de coordination et d'élaboration d'une stratégie globale¹³.

VII. ACCROITRE L'ATTRACTIVITE DU TERRITOIRE NATIONAL POUR LES INNOVATEURS ET LES ENTREPRISES DE HAUTE TECHNOLOGIE

Cet objectif ne saurait être atteint par quelques mesures ponctuelles. Il suppose une réflexion profonde sur les caractéristiques de l'ensemble de nos systèmes législatifs, réglementaires et fiscaux pour y détecter et lever les multiples freins à l'innovation et à l'esprit d'entreprise.

Il ne s'agit pas évidemment de remettre globalement en cause ni notre fiscalité (qui ne favorise ni la prise de risque des créateurs d'entreprise ni la constitution de ces entreprises moyennes qui font la force de l'économie allemande par exemple) ni notre législation sociale (plus adaptée à défendre ce qui existe qu'à construire l'avenir), mais d'imaginer des mesures dérogatoires

¹² À cet égard modèle devrait être pris sur la fameuse *Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA)*, qui a la réputation de gérer de façon très efficace ces contrats de recherche qu'elle sous-traite. Il n'est pas exagéré de prétendre que la position des Etats-Unis en électronique, en logiciels, en automatique, en matériaux avancés ou même en management des processus industriels est largement héritée des contrats de la défense. Et s'il n'y avait qu'un seul exemple à citer, ce serait bien celui de l'Internet, né d'un réseau d'ordinateurs monté par cette agence.

¹³ Comme il n'existe pas de ministère de la recherche aux Etats-Unis, ce rôle est dévolu à une petite cellule placée auprès du Président, l'*Office of Science and Technology Policy (OSTP)* qui prépare la partie du budget consacrée à la recherche-développement, recueille les demandes des ministères et des agences concernées, introduit ses propres priorités et présente le tout au Congrès.

permettant d'atténuer leurs effets négatifs sur la capacité d'innovation technologique de notre pays.

Une telle réflexion, pourtant essentielle, dépasserait ici encore le cadre de cette note.

VIII. UN NOUVEL AMENAGEMENT DU TERRITOIRE POUR L'INNOVATION

1. Mener une politique de sites et d'infrastructures associées regroupant des moyens importants sur des projets ambitieux

Déjà lancée comme nous l'avons déjà signalé précédemment, cette politique de sites doit être largement amplifiée, à la condition expresse toutefois qu'elle permette la mise en œuvre des synergies de proximité essentielles pour bâtir cette capacité d'assemblage de talents, de compétences et de moyens que requiert souvent l'innovation technologique. Il ne s'agit pas de lancer des dizaines de technopoles, toutes de taille sous-critique ne pouvant donc assurer autre chose qu'un soutien minimal aux petites et moyennes entreprises locales, mais de construire avec détermination et cohérence quelques ensembles regroupant des moyens importants autour de projets ambitieux visant à faire de l'innovation technologique un véritable levier de développement. Ce n'est que dans un tel cadre, que la recherche publique et les établissements d'enseignement supérieur pourront retrouver le niveau d'ambition et d'effort que doit leur consentir un pays qui entend rester présent dans la compétition internationale.

2. Faire de régions pilotes le pivot de cette politique

La centralisation de la recherche et de l'enseignement supérieur français ayant montré ses limites en la matière, l'Etat, que ce soit au travers des ministères concernés ou de ses grands organismes de recherche, n'est plus qualifié pour mener à bien une telle réforme. Par contre, c'est lui seul qui peut lever les freins actuels, notamment en transférant à un autre niveau de la puissance publique nombre de ses prérogatives.

Un compromis doit être recherché pour ce niveau. Son assise doit être suffisamment large pour éviter d'aggraver le saupoudrage actuel et la paupérisation généralisée qui en résulte, mais il lui faut aussi être suffisamment proche du terrain pour sortir de la bureaucratie ambiante. Depuis longtemps déjà, ce niveau a été identifié, il s'agit de la région au sens large du terme¹⁴.

¹⁴ Cf. « *La science, la technologie, l'innovation : une politique globale* » rapport de l'intergroupe « *Recherche et développement technologique* » du Commissariat au Plan, la documentation française, 1989 (le titre de ce paragraphe est emprunté à ce rapport) ou encore, « *Le chantier universitaire, bâtir l'avenir* » Laurence Paye-Jeanneney, Jean-Jacques Payan, Editions Beauchesne, Paris 1988.

3. Faire émerger, sous le signe du volontariat, un petit nombre de grands campus universitaires

Ce transfert ne saurait suffire à lui seul¹⁵. Il doit aussi s'accompagner d'une véritable autonomie des universités qui, tout à la fois, permette une réelle concurrence entre les établissements et leur donne les moyens de maîtriser leur recrutement et une large part de leurs ressources. Cela pose nécessairement le problème de la gouvernance de ces universités et demande en particulier qu'elles bénéficient d'un statut dérogatoire. Par ailleurs, l'attribution des moyens, qu'ils soient publics ou privés, doit avant tout se faire dans un cadre contractuel au vu des résultats déjà atteints mais aussi des objectifs annoncés dans le cadre de projets clairs et visibles.

Il ne s'agit nullement de remettre en cause la massification de l'enseignement supérieur, mais de reconnaître que les établissements correspondants n'ont pas tous la même vocation, qu'une différenciation s'impose entre ceux chargés de conduire leurs étudiants à une professionnalisation réussie au terme des deux premiers cycles et ceux qui ont la responsabilité, par les formations qu'ils dispensent et les recherches qu'ils conduisent, de maintenir notre pays et son économie dans le peloton de tête des pays les plus développés. Cette différenciation ne doit en aucun cas constituer un privilège acquis une fois pour toute, mais résulter par le jeu d'une saine concurrence d'une sélection de ceux qui sont le mieux à même d'exercer cette responsabilité.

Il ne s'agit pas non plus de nier la nécessité, entre la politique européenne et les réalités du terrain, d'une politique nationale de recherche mais bien d'en confier l'exécution à ceux dont la compétence et la capacité d'initiative offrent les meilleures chances de succès¹⁶.

4. Faire de la capacité d'innovation un critère de choix pour l'aménagement du territoire

Toutefois, il ne suffit pas pour un pays qui veut faire de l'innovation technologique une des clés de son avenir de disposer d'établissements d'enseignement supérieur et de recherche dont l'excellence soit largement reconnue aux niveaux national, européen et international et qui de ce fait constituent des pôles d'attraction pour les meilleurs étudiants et les entreprises les plus innovantes. Il ne s'agit là que d'une condition absolument nécessaire certes mais malgré tout insuffisante. Encore faut-il en effet que ces établissements puissent bénéficier d'un environnement favorable à l'innovation, voire le susciter. Cela suppose que

¹⁵ D'autant plus, que la plupart des régions administratives françaises ne sont pas armées pour conduire une véritable politique de recherche qui soit cohérente avec leurs objectifs de développement.

¹⁶ L'ensemble des propositions précédentes implique à l'évidence un changement du système de gouvernance de la recherche publique à tous les niveaux concernés et notamment au niveau national. Concernant ce dernier, on trouvera dans une autre note de ce dossier un schéma d'organisation qui est parfaitement cohérent avec ce qui est proposé ici. Ce schéma précise clairement qui doit conduire les réflexions nécessaires à l'élaboration d'une stratégie nationale de recherche, qui doit assurer la responsabilité de cette dernière et qui doit la mettre en œuvre. Une telle réflexion devrait être élargie au niveau européen et naturellement à celui des régions.

certaines de nos régions affichent des vocations claires et des ambitions¹⁷ qui le soient tout autant, qu'elles concentrent leurs efforts d'infrastructures de toute nature, transports, santé, éducation, *etc.*, pour augmenter leur attractivité auprès des acteurs de l'innovation. Un certain désenchantement marque le bilan de la première décentralisation de 1982, risquant par là même de faire renaître les vieilles tentations jacobines qui marquent notre tradition. La recherche et l'innovation peuvent fournir une occasion de relancer une véritable décentralisation au service du progrès économique et social de notre pays.

¹⁷ Certaines villes, comme Rennes avec les télécommunications, ou Toulouse avec l'aéronautique, ont déjà largement progressé dans cette voie, mais il s'agit là d'exemples encore trop isolés qui par ailleurs n'ont pas encore pris toute l'ampleur et la cohérence souhaitables.