

SOMMAIRE

PRÉFACE	7
COMPOSITION DU COMITÉ	9
PARTIE 1	
Évaluation de l'institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM)	11
CHAPITRE 1	
Le déroulement de l'instruction	13
CHAPITRE 2	
Diagnostic	31
CHAPITRE 3	
Recommandations du CNER	41
CONCLUSION	47
ANNEXE 1	
Les unités de recherche et les départements	49
ANNEXE 2	
Le cahier des charges des expertises scientifiques	51
ANNEXE 3	
Composition des commissions scientifiques	53
Observations du président du conseil d'administration de l'ORSTOM sur le rapport du CNER	54
PARTIE 2	
Évaluation du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)	57
INTRODUCTION	59
CHAPITRE 1	
Déroulement de l'évaluation	61
CHAPITRE 2	
Le constat	67
CHAPITRE 3	
Recommandations	91
ANNEXE	
Liste des experts ayant participé à l'évaluation du CIRAD	101
Observations du président du conseil d'administration du CIRAD	102

PARTIE 3	
Évaluation des centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie (CRITT)	109
CHAPITRE 1	
Le cadre de l'évaluation	113
CHAPITRE 2	
Caractérisation des CRITT – Réalisation d'une enquête	117
CHAPITRE 3	
Création et évolution des CRITT	127
CHAPITRE 4	
Analyse des CRITT	133
CHAPITRE 5	
Principaux enseignements	151
CHAPITRE 6	
Conclusions et recommandations	157
ANNEXE	
Liste des CRITT constituant l'échantillon des expertises	161
PARTIE 4	
Recherche et développement dans le domaine des matériaux : évaluation des actions incitatives des pouvoirs publics	165
CHAPITRE 1	
Présentation et champ de l'évaluation	167
CHAPITRE 2	
Les différents acteurs concernés	171
CHAPITRE 3	
L'action des pouvoirs publics	175
CHAPITRE 4	
Impacts de la politique publique	199
CHAPITRE 5	
La position des acteurs	213
CHAPITRE 6	
Conclusions	221
CHAPITRE 7	
Recommandations	225
PARTIE 5	
Évaluation du département des sciences pour l'ingénieur du CNRS	229
PRÉFACE	231
INTRODUCTION	233
I – Les enseignements de la caractérisation	237

CHAPITRE 1	
La création et l'évolution du département et des laboratoires SPI	239
CHAPITRE 2	
Identité du département SPI : quelques indicateurs	245
CHAPITRE 3	
Comparaisons internationales	255
II – Les constats de l'expertise	257
CHAPITRE 4	
Le point de vue des industriels	261
CHAPITRE 5	
Notoriété et champ des recherches	271
CHAPITRE 6	
Les laboratoires et l'évaluation	279
CHAPITRE 7	
La politique du département sciences pour l'ingénieur	287
III – Conclusions et recommandations	299
CHAPITRE 8	
Conclusions	301
CHAPITRE 9	
Recommandations	307
CHAPITRE 10	
Postface	313
ANNEXE 1	
Le département SPI au sein du CNRS	315
ANNEXE 2-1	
Le budget exécuté 1995 du département	316
ANNEXE 2-2	
Répartition des moyens par orientations scientifiques et technologiques (1995)	317
ANNEXE 2-3	
Soutien de base des laboratoires – actions interdisciplinaires hors PIR (1995)	318
ANNEXE 3-1	
Évolution des ressources propres SPI (1989-1995)	319
ANNEXE 3-2	
Taux d'intervention du CNRS – Part des contrats dans les ressources financières des unités (1992)	320
ANNEXE 3-3	
Évolution des effectifs des personnels concernés par le département SPI (1993-1996)	321
ANNEXE 4-1	
Unités du département SPI au sein du CNRS	322
ANNEXE 4-2	
Évolution du nombre de structures opérationnelles du département SPI (1993-1996)	323

ANNEXE 5-1	
Carte des unités de recherche du département SPI (1996)	324
ANNEXE 5-2	
Index des structures opérationnelles du département par code unité	325
ANNEXE 6	
Contrats communautaires des unités liées au CNRS (1989-1994)	330
ANNEXE 7	
Répartition des publications par disciplines (1986-1994)	331
ANNEXE 8-1	
Nombre de chercheurs rattachés aux sections du Comité national (département SPI – 1995)	332
ANNEXE 8-2	
Représentants de la recherche industrielle au Comité national (1991-1995)	333
ANNEXE 9	
Textes sur les conseils de département	334
ANNEXE 10	
Comparaisons internationales	335
ANNEXE 11	
Liste des experts	339
ANNEXE 12	
Expertises sur l'attente des industriels – sociétés visitées par les experts	341
RÉPONSE ET OBSERVATIONS DU CNRS	343
PARTIE 6	
Bilan des suites données à deux évaluations de 1992	347
INTRODUCTION	349
CHAPITRE 1	
Bilan des suites données à l'évaluation du Centre scientifique et technique du bâtiment	353
CHAPITRE 2	
Bilan des suites données à l'évaluation de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer	363
Annexes	373
Composition actuelle du CNER	375
Décret n° 89-294 du 9 mai 1989 relatif au Comité national d'évaluation de la recherche	377
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	381
TABLE DES MATIÈRES	389

PRÉFACE DE Christian BÈCLE

président du CNER de novembre 1991 à avril 1997

Le présent ouvrage est le troisième que publie la Documentation française le Comité national d'évaluation de la recherche (CNER). Il renferme les principaux travaux effectués par le CNER au cours des quatre dernières années et rendus publics à partir de juillet 1994. Ces travaux ont été réalisés alors que j'assurais la présidence du Comité. Aussi mon successeur, le professeur Jean Dercourt, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences, m'a-t-il demandé de les préfacer. Je le fais d'autant plus volontiers que je garde de ces années de travail et de réflexion au CNER la conviction que la démarche adoptée par le Comité s'est progressivement enrichie au contact des enquêtes de terrain conduites durant cette période et qu'il a su en tirer pleinement profit dans l'exercice de ses missions.

Les sept premières évaluations du CNER publiées en janvier 1994 sous le titre « Un autre regard sur la recherche » couvraient la période 1990-1993. Celles que nous proposons aux lecteurs dans les pages qui suivent prennent leur relais. Elles sont essentiellement consacrées à l'examen de deux espaces d'intervention de la politique nationale de recherche et de technologie. Le premier concerne le dispositif de coopération scientifique et technique pour le développement qui constitue une des spécificités de l'appareil français de recherche ; le second, les mécanismes de transfert des résultats et des compétences de la recherche publique en direction des acteurs économiques.

S'agissant du premier de ces thèmes, le CNER a souhaité évaluer les deux établissements publics qui en sont les principaux opérateurs : l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM) et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD). La dissémination internationale des implantations relevant de ces deux organismes a nécessité des expertises de terrain sur plusieurs continents ; le CNER leur doit de précieux enseignements sur la diversité des fonctions assurées localement par nos unités de recherche, leur perception par les institutions des pays hôtes, la nécessaire adaptation à laquelle ces unités et les établissements dont elles relèvent sont confrontés, enfin la méthodologie requise pour conduire de tels travaux. Les deux premières parties de l'ouvrage rendent compte de ces évaluations.

Le thème du « transfert » quant à lui occupe une place privilégiée dans la compréhension et l'appréciation d'une des aspirations les plus profondes de la politique nationale de recherche. Le CNER l'a approché à maintes reprises

dès ses premières évaluations. Il poursuit son examen par l'intermédiaire des trois études figurant dans l'ouvrage, chacune ayant choisi de s'intéresser à un type d'opérateur particulier : ce sont les Centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie au contact des demandes émanant des petites et moyennes entreprises ; ce sont également les actions incitatives des pouvoirs publics appliquées au vaste domaine des matériaux ; c'est enfin le département des sciences pour l'ingénieur du CNRS qui contribue, au même titre que d'autres départements scientifiques de cet organisme, à favoriser le rapprochement et la coopération entre laboratoires publics et partenaires industriels.

Les dispositions du décret créant le CNER lui font obligation d'établir périodiquement un bilan rendu public des suites données aux évaluations. La dernière partie de l'ouvrage est consacrée à l'inauguration de cette procédure qui fournit au Comité l'occasion non seulement d'apprécier la prise en compte de ses recommandations par les autorités qui en furent les destinataires, mais également de s'interroger avec le recul nécessaire sur la pertinence de ses préconisations. Les évaluations du Centre scientifique et technique du bâtiment et de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer sont soumises à cette analyse rétrospective, trois ans après leur conclusion.

Certains seront tentés d'objecter que des études figurant dans le présent ouvrage se réfèrent à une situation institutionnelle qui s'est sensiblement modifiée depuis l'époque où elles furent conduites ; en conséquence, méritent-elles d'être publiées aujourd'hui ?

On répondra à cette objection qu'une telle publication s'avère particulièrement opportune pour deux raisons essentielles. Elle permet tout d'abord de faciliter l'accès à des rapports qui nous sont souvent demandés. Mais surtout la présence conjointe dans un même ouvrage de travaux distincts auxquels nous avons apporté la plus grande attention et qui ont parfois exigé plusieurs années de réflexions et de débats au sein de notre Comité, met en évidence, par les relations mêmes qu'ils entretiennent entre eux, des questions importantes renvoyant à l'organisation et au fonctionnement de l'appareil national de recherche et de développement. Ces questions demeurent d'actualité, même si les institutions qui nous ont permis de les poser ont pu quelque peu évoluer par rapport au constat que nous faisons en les examinant. C'est le sens même de la mission impartie au CNER que de s'efforcer de proposer, à partir d'une analyse conjoncturelle, des éléments permanents de réflexion susceptibles d'orienter l'action des pouvoirs publics. Puisse cet ouvrage contribuer à mieux faire connaître et comprendre cette démarche.

Paris, le 25 novembre 1997

Christian BÈCLE

COMPOSITION DU COMITÉ

Jusqu'au 23 avril 1997, date du renouvellement de son président et de quatre de ses membres

Président

■ **Christian BÈCLE,**

recteur d'académie, ancien directeur général de la recherche et de la technologie

Membres

■ **Jean-Louis ARMAND,**

professeur des universités, ancien président de l'Institut méditerranéen de technologie

■ **Lucien BRAMS,**

directeur honoraire de la mission interministérielle recherche expérimentation auprès des ministères sociaux

■ **Jacques DUCUING,**

professeur des universités ; ancien directeur général du Centre national de la recherche scientifique

■ **Pierre FEILLET,**

directeur de recherche à l'Institut national de la recherche agronomique, ancien directeur général délégué de cet Institut

■ **Claude JEANMART,**

membre correspondant de l'Académie des sciences, ancien directeur scientifique du groupe Rhône-Poulenc

■ **Gaston MEYNIEL,**

doyen honoraire des facultés de médecine et de pharmacie de Clermont-Ferrand, ancien président de l'Institut national de la santé et de la recherche médicale

■ **Roland MORIN,**

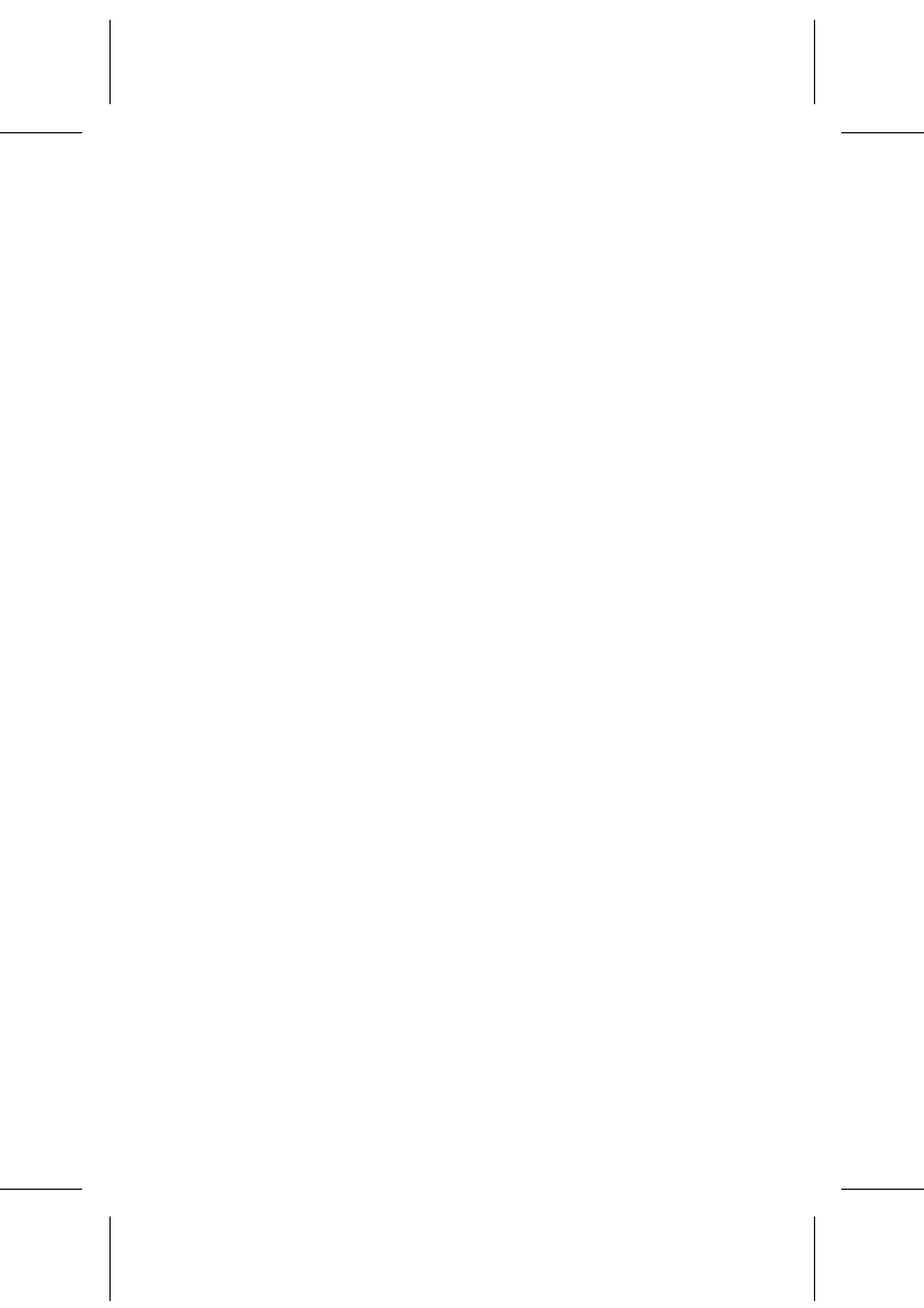
président de chambre à la Cour des comptes (*membre du CNER jusqu'au 1^{er} janvier 1995*)

■ **Michel QUATRE,**

ingénieur général des ponts et chaussées, coordonnateur de la sous-section « prévention et sécurité » au Conseil général des ponts et chaussées, ancien directeur de la prospective et des programmes au ministère chargé de la recherche

■ **Jean-François THÉRY,**

conseiller d'État, président de la section du rapport et des études, ancien directeur de la politique générale de la recherche au ministère chargé de la recherche



PARTIE 1

**Évaluation
de l'institut français de
recherche scientifique
pour le développement
en coopération
(ORSTOM)**

Juillet 1994



CHAPITRE 1

Le déroulement de l'instruction

Le processus d'évaluation de l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM) a été lancé au cours de l'été 1991 ⁽¹⁾. Il a compris plusieurs phases de travail :

La première étape, dite de *caractérisation*, visait à construire l'information de base nécessaire à une première approche. Statuts, histoire, budget, ressources humaines, contexte institutionnel ont été en particulier examinés à travers une approche qualitative et quantitative. Cette phase s'est achevée par la présentation d'un document de travail, dit rapport de caractérisation, devant le Comité de direction de l'établissement, en octobre 1992.

La seconde étape a été consacrée à l'expertise des activités de l'établissement. Partant d'une approche générale fondée sur les enseignements de la caractérisation, le CNER a désigné un certain nombre d'experts qui se sont attachés à examiner, chacun dans leur domaine, les interventions menées par l'ORSTOM. Compte tenu du mandat confié à l'Institut, les expertises scientifiques ont été accompagnées d'une étude d'impact destinée à apprécier l'effet de la présence de l'ORSTOM dans des pays d'accueil. Cependant, le travail effectué ne visait pas à juxtaposer des expertises par domaine d'activité. Il a été demandé aux experts de réfléchir ensemble, de confronter leurs observations, de diagnostiquer les difficultés apparues, d'en comprendre les différences, et d'établir un document qui porte plus globalement sur l'organisme dans son ensemble. Le rapport d'instruction en résultant, synthèse des expertises, était ainsi le fruit d'une démarche collective d'observation de l'établissement et non de tel ou tel département ou implantation.

Ce rapport a introduit *la troisième étape* du processus d'évaluation : la phase d'examen contradictoire, phase de dialogue entre l'Institut et le CNER.

Au cours de celle-ci a été appréciée la réponse de l'établissement ainsi que celles des ministères de tutelle chargés de la recherche d'une part, de la coopération d'autre part. Enfin les dirigeants de l'ORSTOM et les représentants des personnels ont été

1. Les termes « *développement* » et « *coopération* » doivent être entendus dans ce rapport au sens politique habituel qui caractérise les relations des pays développés avec les pays en développement. Ces acceptions diffèrent de celles retenues dans les politiques industrielles pour le développement technologique et la coopération entre chercheurs et ingénieurs.

entendus séparément par le CNER le 19 janvier 1994. Ce dernier a pu dès lors disposer des éléments d'information complets pour émettre ses avis et formuler ses recommandations. Le président du conseil d'administration de l'ORSTOM a été invité à réunir et à transmettre au comité les observations de l'établissement sur ces conclusions. Elles figurent à la fin du rapport.

L'ORSTOM comme institution ; les constats de la caractérisation

Deux ans ont été nécessaires pour bien connaître l'organisme, procéder aux expertises et comprendre une réalité fort différente de celle des autres établissements de recherche. C'est dire la complexité et la diversité de l'ORSTOM et des activités qui y sont menées.

Comme nous le développerons plus loin, l'ORSTOM, organisme complexe par son histoire et ses missions, a évolué vers une recherche de haut niveau, tout en affichant son objectif final de contribution au développement et en affirmant la volonté de la mener en coopération avec les partenaires locaux.

L'ORSTOM est devenu l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération tout en gardant son sigle ancien, indiquant par là que l'oscillation entre plusieurs logiques déterminantes, recherche de haut niveau scientifique, recherche appliquée, recueil de données et inventaires, aide directe au développement, n'était pas définitivement arrêtée en dépit de l'accent mis sur la première d'entre elles.

C'est ainsi que l'ORSTOM présente une grande diversité malgré une taille réduite, huit cents chercheurs seulement intervenant dans cinquante pays : diversité des disciplines allant de l'anthropologie à l'océanographie physique, diversité des sujets de recherche, du suivi sanitaire des populations au phénomène *El Niño* ⁽¹⁾, diversités des partenaires ou encore des lieux de recherche.

Il n'est pas étonnant que dans de telles conditions l'information soit longue et difficile à obtenir. Et c'est déjà un premier résultat du travail mené en commun par le CNER avec l'ORSTOM que de l'avoir aidé à bâtir un système d'information plus complet et plus cohérent pendant la phase de caractérisation. Ainsi, la direction dispose-t-elle maintenant de données fiables et à jour sur le personnel, les activités des unités de recherche, les affectations, ne nécessitant plus des demandes orales et des recompositions hasardeuses. Un effort important de compte rendu systématique des activités scientifiques, une base exhaustive des publications restent encore à faire.

1. Accumulation d'eaux chaudes en surface des zones maritimes côtières, sous l'effet des alizés entre les tropiques, provoquant de fortes variations climatiques. L'occurrence du phénomène est proche de la période de Noël, d'où le nom espagnol (« le gamin ») qui lui a été donné.

De la caractérisation se dégagent **cinq constats principaux** :

1 – Le premier constat c'est que l'ORSTOM se trouve placé au **centre d'un système de contraintes externes très fortes** qui encadrent et limitent singulièrement sa marge de manœuvre.

Outre que l'institution ORSTOM reste très largement héritière de son passé, de par la structure des implantations et la composition de ses ressources humaines, elle se trouve aujourd'hui placée dans un redoutable triangle de forces entre les exigences de la recherche scientifique, les impératifs du développement et les nécessités de la coopération. Ainsi le mandat, qui lui est conféré par son décret institutif (décret du 16 juin 1984), de faire de la recherche scientifique en coopération pour le développement a conduit l'Institut à opérer un début de « révolution copernicienne ». Il a effectué un basculement entre :

- la logique de présence outre-mer dans des centres propres à l'ORSTOM au sein de disciplines clairement identifiées – logique mâtinée d'autoritarisme s'agissant de la gestion des ressources humaines, et logique qui structurait autrefois son organisation scientifique –,
- et une logique d'organisation scientifique programmatique ou thématique, plus caractéristique certes d'un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST), mais plus fragile dans sa mise en œuvre dès lors que l'isolement relatif des personnels de l'ORSTOM sur le terrain comme l'esprit d'indépendance qu'ils cultivent de ce fait et le parti-pris de volontariat qui a guidé la mise en œuvre de cette réforme en ont très largement atténué le rythme de mise en œuvre, si ce n'est altéré les effets.

De surcroît, si cette transition apparaît comme une ligne directe des politiques suivies par les directions successives de l'ORSTOM, celui-ci n'est encore qu'au milieu du gué : plusieurs des centres ouverts autrefois existent toujours et accueillent d'importants programmes scientifiques. Ce sont souvent des centres d'excellence où la recherche s'effectue en équipe (laboratoires de recherche) dans des conditions matérielles parfois analogues à celles de la métropole. Mais, toujours localisés en Afrique noire francophone (par exemple à Dakar) ou dans les départements et territoires d'outre-mer (Nouméa), ils pratiquent des modes de partenariat très typés (accueil de chercheurs locaux, formation). En revanche les structures et la programmation scientifiques obéissent à la logique nouvelle, issue de la réforme des années 1980. On observe donc un chevauchement entre un héritage historique et les prémisses d'une nouvelle organisation qui n'ont pas encore trouvé leur accomplissement dans ses modes de fonctionnement.

Les 45 unités de recherche et grands programmes, base de l'organisation thématique de l'ORSTOM, sont ainsi des structures correspondant à une sorte de « pari » sur la possibilité de donner à des chercheurs répartis géographiquement dans des implantations et des pays différents un cadre commun de réflexion et de confrontation scientifiques. Regroupées en cinq départements (TOA, DEC, MAA, DES et SUD), les unités travaillent selon les « axes de recherche » de ceux-ci, déclinés en une centaine de grands programmes dont cinq transversaux (cf. § II, *expertises scientifiques*).

2 – Le deuxième constat de l'analyse institutionnelle est que **le système de contraintes internes s'avère bien moins pesant que ne l'est**, pour la direction de l'ORSTOM, **celui des contraintes externes**. À dire vrai, tant l'examen global de la structure et de la dynamique des affectations, que celui des conditions dans lesquelles s'effectuent les programmations scientifique et budgétaire laissent entrevoir des modes de régulation interne par consensus ou par compromis.

C'est ainsi que les unités de recherche se sont constituées de manière très libérale, parfois sans véritable logique pluridisciplinaire malgré la composition annoncée ; les programmes recouvrent des réalités très diverses, souvent proches de la description d'une intervention, quelquefois plus conformes à l'idée de regroupements d'un nombre significatif de chercheurs sur des objectifs précis, avec des moyens et des délais identifiés. Parallèlement l'examen des arbitrages budgétaires rendus sur les *fiches-programmes* émanant des chercheurs laisse apparaître un processus de répartition où les reconductions sont importantes, plutôt qu'un instrument de pilotage de l'établissement.

Enfin, la procédure de budget de programme, malgré une évolution favorable, demeure modeste puisque son contenu correspondant à la notion de programmation scientifique ne recouvre qu'une faible part du budget et qu'il n'est qu'une transposition analytique du budget de l'Institut.

3 – Le troisième constat met en évidence **le jeu de tensions très fortes** résultant des trois termes du mandat (recherche, coopération, développement) qui s'expriment tant du point de vue global de l'institution, toujours en recherche de choix stratégiques, qu'au niveau individuel dans l'activité quotidienne des chercheurs sur le terrain. Ces tensions sont accrues par l'extraordinaire diversité des situations individuelles, traduction naturelle de la dispersion des affectations géographiques, et la multiplicité des thématiques de recherche, y compris au sein des disciplines pratiquées par l'organisme.

Les conditions de travail en Afrique où la recherche scientifique n'est pas localement perçue comme une priorité y laissent entrevoir un accroissement de ces tensions dans les années à venir.

4 – Le quatrième constat tient à ce que, d'un point de vue institutionnel, et sans même qu'il soit besoin d'invoquer l'activité souvent exemplaire de ses équipes de chercheurs, **l'ORSTOM n'est pas resté totalement inactif face aux contraintes** qui lui sont imposées et aux tensions qu'elles induisent. Il s'est efforcé d'y faire face, y compris dans une période récente, en affichant tant bien que mal des priorités :

- par la définition du projet d'établissement de l'ORSTOM pour affiner, préciser et synthétiser les objectifs de présence et de développement des activités de l'Institut, **en l'absence de point de vue synthétique émanant de l'ensemble des tutelles** ;
- par la mise en œuvre et l'assimilation de la réforme des structures scientifiques que sont les départements, les unités de recherche, ainsi que le conseil scientifique et les commissions scientifiques. L'établissement s'est notamment efforcé de donner une meilleure lisibilité à ses activités en affichant des grands programmes ou des axes de recherche déclinant des lignes de cohérence scientifique. Il s'agit là d'un exercice quelquefois perçu comme une construction *a posteriori* à partir de l'existant ;
- par le renforcement de son écoute vis-à-vis de ses interlocuteurs des pays du Sud à travers le Forum des partenaires.

Mais ces efforts, si louables soient-ils, sont pour l'essentiel destinés à fournir à la direction et à l'Institut lui-même des clés de compréhension de l'environnement complexe dans lequel il évolue.

Quant aux cohérences ou aux lignes directrices qu'il s'efforce de mettre en exergue, elles se révèlent être à la réflexion davantage un décalque de l'état des lieux et des pratiques de l'ORSTOM que le signe de choix stratégiques.

5 – Le cinquième constat c'est que, précisément, **les efforts entrepris** par l'ORSTOM pour élaborer une stratégie sous d'aussi puissantes contraintes et faire face aux défis qui lui sont jetés, **n'ont pas encore toujours produit d'effets très satisfaisants**. Comme empêtré dans la complexité de son environnement institutionnel et la diversité de ses propres modes opératoires, l'ORSTOM peine, en effet, à dégager des vraies priorités et à arbitrer entre ses pratiques ou ses thématiques actuelles. En outre, et du point de vue institutionnel, l'Institut, malgré une croissance notable de ses moyens financiers, reste dans une situation préoccupante. La situation de l'organisme est en particulier fragilisée par le vieillissement actuel de son personnel, ses difficultés à concrétiser ses choix dans les domaines de l'organisation et de la gestion, face à la modification profonde de son environnement.

À cet égard, assurer une présence dans cinquante pays avec environ huit cents chercheurs dont plus de la moitié résident en France métropolitaine, est symptomatique d'une dispersion traduisant ce manque de priorités. De plus la population des chercheurs laisse apparaître un vieillissement accéléré depuis dix ans avec la quasi-disparition de la catégorie des 20/30 ans (8,3 % en 1981 et 1,95 % en 1990) et la croissance régulière de celle des plus de 50 ans (15,41 % en 1981 et 28,99 % en 1990).

Plus rapide que celui des autres organismes, ce vieillissement est sensible en géologie, géophysique, hydrologie et pédologie, laissant apparaître *a contrario* les disciplines où a pu être conservé à ce jour un plus grand dynamisme des recrutements : hydrobiologie, océanographie, biologie appliquée à l'homme, sciences du monde végétal et sciences sociales. Les excellences scientifiques reconnues qui sont citées ci-dessous correspondent à ce dynamisme.

Enfin, dans l'intervalle, son environnement a considérablement changé. À un double titre :

- tout d'abord parce que ses interlocuteurs du Sud ont eu tendance à s'affirmer comme des partenaires à part entière, manifestant notamment une sourde hostilité vis-à-vis de modes opératoires par lesquels les équipes de chercheurs de l'ORSTOM interviennent exclusivement ou presque exclusivement au sein de centres de recherche qui appartiennent en propre à l'Institut.
- ensuite parce que les disciplines ont elles-mêmes évolué. Les compétences traditionnelles sur lesquelles l'ORSTOM s'était bâti connaissent de ce fait un fléchissement qui peut être notable. De plus, on observe que les « *fléchages* » des financements internationaux, qu'ils correspondent à des projets de développement ou à une logique de grand programme scientifique international, peuvent être décalés par rapport aux connaissances acquises par l'Institut.

Pour terminer, il faut observer que l'ORSTOM a été partagé depuis 1960 entre deux tutelles : celle du ministère de la coopération, plus attaché à la définition des zones cibles et aux objectifs de développement, encore que cette compétence lui soit disputée par les ministères des affaires étrangères et des départements et territoires d'outre-mer ; celle du ministère chargé de la recherche plus attentif aux objectifs et à la programmation scientifiques et qui a en charge le budget de l'Institut. Il peut en résulter des volontés contradictoires et on constate même qu'avec des crédits d'intervention limités provenant du fonds d'aide et de coopération, le premier dispose d'une forte capacité d'infléchir le cours des actions. Si l'on y ajoute le fait que d'autres organismes français interviennent dans le même champ, en particulier le CIRAD qui dispose de près du triple des moyens du département MAA de l'ORSTOM et les instituts Pasteur outre-mer dont les dotations correspondent environ à la moitié de celles du département DES de l'ORSTOM, on comprend la nécessité d'une coordination des actions par les tutelles. Le Comité national de coordination pour la recherche au service du développement, mis en place en 1988, ne paraît pas avoir fait évoluer les termes d'un débat introduit en 1982 avec le programme mobilisateur n° 4 (« *recherche scientifique et innovation technologique au service du développement des pays en voie de développement* »), laissant l'ORSTOM seul face aux contraintes externes décrites précédemment.

L'ORSTOM comme organisme de recherche pour le développement en coopération : les expertises scientifiques et les études d'impact

La complexité du mandat de l'Institut imposait ainsi une double approche pour l'expertise :

- un dispositif d'expertises scientifiques relativement fourni en raison de la variété des domaines de recherche couverts, auquel dix scientifiques dont six chercheurs étrangers, ont apporté leur contribution ;
- une étude originale des insertions et des partenaires locaux pour comprendre ce que signifient les concepts « *coopération et développement* » dans la pratique de l'ORSTOM, approche faite par l'intermédiaire « d'études d'impact » réalisées dans quatre pays différents.

Les expertises scientifiques

Rappelons qu'après la réforme de 1982-1983, l'organisme comporte 45 unités de recherche, « laboratoires sans murs » organisés autour d'une thématique. Elles fournissent aux chercheurs répartis dans leurs pays d'affectation un cadre d'animation scientifique collectif : elles impulsent et font vivre une centaine de « grands programmes ». Le mandat de l'ORSTOM étant de mener des recherches qui répondent aux enjeux du développement, ces programmes privilégient une approche interdiscipli-

naire. Les unités de recherche sont regroupées de manière univoque dans cinq départements qui constituent des champs de recherche à vocation interdisciplinaire, départements dotés d'un conseil et placés chacun sous l'autorité d'un directeur général délégué⁽¹⁾.

Cependant l'établissement assure l'évaluation des individus et le suivi des programmes sur une base disciplinaire grâce à des commissions scientifiques dont le schéma laisse transparaître l'ancienne organisation des chercheurs par les comités techniques.

La diversité des situations rencontrées dans des unités de recherche largement constituées sur la base du volontariat et où la pluridisciplinarité est plus ou moins marquée, l'hétérogénéité de ces entités qui affichent plusieurs programmes de recherche, des réalités bien différentes malgré une appellation standardisée de *grands programmes*, ont conduit à des expertises fondées sur cinq exigences :

- en plus de l'examen des documents disponibles, donner la parole aux unités de recherche en leur demandant leur cinq meilleures contributions, cinq cas exemplaires d'utilisation des résultats, enfin cinq expertises significatives ;
- examiner les travaux au niveau le plus fin, les cent grands programmes et même parfois analyser les fiches programme (700 au total) ;
- se déplacer dans quelques pays d'accueil pour connaître le contexte de la production scientifique et les difficultés rencontrées ;
- étudier les insertions particulières des différentes disciplines dans la communauté scientifique française et internationale ;
- confronter les situations rencontrées et analysées par chacun des experts conformément au cahier des charges commun signalé en annexe et grâce à quatre séminaires de deux jours consacrés à une réflexion collective et à la distinction entre les observations propres aux divers contextes et celles concernant l'Institut dans son ensemble.

Sans qu'il soit possible de manière synthétique de donner un compte rendu fidèle des activités des unités de recherche (UR), le diagnostic peut être énoncé à trois niveaux : celui de la diversité des UR, celui du rôle et de l'action des départements, celui des commissions scientifiques et de l'évaluation.

L'activité des unités de recherche

Leur positionnement par rapport au triptyque « recherche, coopération, développement » et leur insertion scientifique s'inscrivent dans des univers quelquefois totalement différents les uns des autres.

Certaines unités implantées seulement en France et dans les DOM-TOM (1A, *Océan atmosphère* ou 1 F, *marges actives et lithosphère océanique*) se consacrent à des recherches fondamentales avec de fortes participations à des programmes internatio-

1. la liste des unités de recherche et des départements avec leur code figure en annexe au rapport.

naux. À l'inverse d'autres unités immergées dans le continent africain assurent par leur présence des fonctions d'appui technique (2A : *géodynamique de l'hydrosphère continentale*) et de gestion de réseaux de mesure. Entre les deux se trouvent par exemple des UR associant en permanence recherche, surveillance épidémiologique et intervention en santé publique, en lien avec des structures locales ou d'autres organismes comme les Instituts Pasteur. En fait au sein de l'Institut coexistent deux systèmes de référence : la production scientifique qui vise l'excellence internationale, les actions de développement où l'utilité prime.

Selon que l'un ou l'autre est privilégié l'insertion dans la communauté scientifique est plus ou moins forte : prépondérante pour l'océanographie déjà citée ou les UR de biologie végétale (UR 3A, 3B et 3C du département MAA), partielle en fonction des sujets de recherche, comme pour les ichtyologues (2C *ressources aquatiques continentales*) et plusieurs UR du département SUD (5B, *modèles de développement*, 5C, *réseaux territoires et dynamiques rurales*), transitoire dans le cas d'un programme de recherche comme pour l'UR 2B participant à l'expérimentation internationale HAPEX-Sahel, limitée à caractère individuel comme pour les ethnologues, voire inexistante pour des interventions concernant plus des missions d'ingénierie du développement ou de recueil de données de base.

Constituées majoritairement sur une base pluridisciplinaire, les UR présentent une cohérence fort variable, depuis celles concentrées sur un seul profil d'activité mais affranchies des contraintes liées au mandat relatif au développement et à la coopération (département TOA, UR 1A, 1C, 1F) jusqu'à des situations critiques où jouent principalement les logiques individuelles, en passant par des UR ayant recherché une logique correspondant bien à la mission de l'Institut. Dans ce dernier cas on n'assiste à un regroupement cohérent d'activités que sous l'effet d'un facteur structurant, souvent externe. Le cas des unités mixtes avec le CIRAD mérite d'être noté à cet égard. Il peut s'agir de groupes qui ont trouvé à l'extérieur de l'établissement des références scientifiques permanentes auprès d'autres équipes de recherche, ou qui inscrivent leur action de recherche dans la dynamique d'un grand programme international. Il peut aussi s'agir de sollicitations externes d'intervention, sous la forme d'une demande particulière émanant d'interlocuteurs locaux, (comme dans le cas du programme Delta Central du Niger) ou du maintien d'une coopération de longue date (cas du Sénégal et de la Côte d'Ivoire pour les ressources marines côtières et hauturières), d'une incitation financière provenant d'institutions internationales (la CEE dans le cas du programme « *Environnement et télédétection* » dans quatre villes africaines pour l'UR 5C, la Banque Mondiale pour le projet *Water Assessment* dans le département DEC), ou d'institutions françaises (le ministère de la coopération, via le fonds d'aide à la coopération, le ministère des départements et territoires d'outre-mer, via les crédits FIDOM-FIDES, le ministère de la recherche aussi qui est à l'origine du programme « *Migration, marché de l'emploi et insertion urbaine* » de l'UR 5E). L'influence de ces facteurs est alors déterminante sur la programmation des groupes concernés.

Cependant ces facteurs de structuration s'appliquent de manière très inégale suivant les départements et les unités de recherche. Dès lors, la capacité d'initiative dont jouissent les chercheurs de l'établissement prend une place quelquefois prépondérante dans la vie des unités de recherche. Elle se manifeste la plupart du temps, nous

l'avons vu, par la multiplication de programmes qui recouvrent essentiellement des stratégies individuelles.

Toutefois, cette même liberté d'initiative est aussi à l'origine de plusieurs programmes de plus grande ampleur qui se sont constitués peu à peu, à partir d'un petit noyau de chercheurs ou d'une personnalité particulièrement forte de l'ORSTOM. Ainsi la genèse du programme de lutte contre l'onchocercose s'est faite sous l'égide d'une figure historique du département Santé. Ce chercheur s'est révélé capable de mobiliser des moyens considérables de la part de l'Organisation mondiale de la santé et d'orienter durablement les activités de chercheurs de plusieurs départements de l'ORSTOM (DES, DEC). Ce programme a maintenant valeur de symbole pour l'établissement. La constitution du grand programme hors UR, *Eau et Santé*, trouve elle aussi son origine dans l'initiative d'une personnalité historique de l'établissement.

En résumé, le mode de création des unités de recherche a abouti à la formation d'entités de recherche dont plus de la moitié est largement composite ou seulement partiellement constituée. Elles permettent une cohabitation de groupes, d'individus, ou de disciplines, mais ne présentent pas une unité de gestion, d'orientation et d'animation scientifique satisfaisante.

Cette situation trouve souvent son origine dans une définition insuffisante du projet scientifique correspondant. Elle s'accompagne d'une dispersion thématique spectaculaire, et d'une liberté de choix considérable laissée aux chercheurs. Ce phénomène de programmation auto-entretenu accentue généralement la dispersion géographique de l'établissement.

L'animation scientifique et le rôle des départements

La principale difficulté rencontrée pour promouvoir et favoriser une plus grande cohésion de l'organisme se situe au niveau de l'animation scientifique. Rares sont les unités de recherche bénéficiant d'un responsable se consacrant activement à la vie de son UR. Le rôle du chef de département est donc important pour pallier les faiblesses d'animation des UR et fournir un relais efficace pour le montage d'un nouveau programme. Plus encore il est essentiel pour des opérations impliquant une fédération de compétences entre UR, voire entre départements et au delà des coopérations externes à l'Institut.

Il apparaît cependant que leur action est limitée non seulement en raison de la charge de travail impartie à des équipes de direction restreintes soumises à un important suivi administratif et budgétaire, mais aussi à cause des difficultés rencontrées pour mettre en place des conseils de département comprenant suffisamment de personnalités extérieures ; il a fallu attendre 1993 pour réaliser cette ouverture qui peut être un facteur important d'évolution de l'Institut.

C'est ainsi qu'au delà de l'aspect de reconduction des UR et des programmes, les actions incitatives des départements sont surtout internes ; quant aux actions inter-organismes elles sont limitées et correspondent essentiellement à la participation de l'ORSTOM à divers groupements ne traduisant pas une politique dont l'Institut aurait l'initiative.

Les récents audits de département et les recompositions d'UR qui ont été opérées amorcent une évolution vers plus de dynamisme, mais le mode de décision par consensus qui caractérise l'organisme ne permet pas une évolution rapide.

L'évaluation et les commissions scientifiques

Constituées sur une base disciplinaire ces commissions sont à la fois chargées de préparer les recrutements, de procéder à l'évaluation des personnels scientifiques et techniques ainsi que de participer à la définition et aux orientations des grands choix thématiques proposés au conseil scientifique. Malgré une ouverture récente plus forte vers l'extérieur, les membres élus par le personnel y sont majoritaires.

Comme on peut s'en rendre compte à la lecture des intitulés donnés en annexe, les choix disciplinaires qu'elle traduisent sont en continuité avec les anciens comités techniques d'avant 1982 qui constituaient la base de la structuration de l'organisme.

L'évaluation des unités de recherche et des grands programmes par ces commissions n'a pas été systématique ; face à des unités pluridisciplinaires, elles ont plutôt évalué les contributions de telle ou telle discipline de base mais pas le travail effectué. Leur rôle de proposition des grands choix thématiques a de même été très réduit : à titre d'exemple, le lancement du grand programme SIDA n'a pas fait l'objet d'un examen préalable par la commission concernée.

Ce décalage a ainsi amené les départements à procéder à des audits externes sous l'autorité directe du conseil scientifique, traduisant ainsi un dysfonctionnement entre l'organisation formelle de l'organisme et l'évolution des pratiques en matière de direction scientifique.

Il en résulte que l'essentiel du travail des commissions a été consacré à l'évaluation des personnels, évaluation qui conditionne leur avancement et par là l'évolution des programmes, en raison de la forte dispersion de ceux-ci déjà évoquée. Dans cette fonction les contradictions entre les termes du mandat de l'ORSTOM se sont à nouveau avérées comme étant source de difficultés et de tensions pour évaluer l'activité des chercheurs. Malgré une base consensuelle consignée dans le rapport Mouchet, les critères sont diversement appréciés en fonction de l'origine des chercheurs, de leur insertion, de leurs contributions. Certes une inflexion notable a été enregistrée vers des critères académiques depuis la transformation de l'organisme en EPST, mais il est toujours nécessaire de tenir compte de situations particulières comme l'a montré une étude précise portant sur les DR1. Les chercheurs les plus anciens sont ainsi plus souvent évalués en fonction des services rendus que sur les publications dans les grandes revues scientifiques internationales, à l'inverse de ceux qui ont été recrutés depuis 1982.

L'insertion des équipes de l'ORSTOM : les études d'impact

Les structures propres de l'ORSTOM ont connu une évolution constante et l'on rencontre aujourd'hui toute une palette de formules autour desquelles s'organise la présence scientifique de l'Institut. Avec les derniers centres (Dakar, Brazzaville, Pointe-

Noire) héritiers d'un mode traditionnel, on trouve aujourd'hui diverses modalités d'insertion chez les interlocuteurs locaux dont la forme, la pérennité et l'activité dépendent largement du contexte. C'est ainsi qu'on peut distinguer actuellement quatre ORSTOM dont la réalité a été validée par la conduite d'études d'impact auprès des chercheurs et des partenaires de quatre pays tests, Congo, Cameroun, Niger et Mexique.

En Afrique, l'existence des structures portées par l'établissement (en propre ou en partage comme le CRODT du Sénégal pour l'halieutique) ou des institutions régionales ou internationales, est une condition préalable à la production de connaissances. Le partenariat se réduit essentiellement à la formation car il n'y a pas de statut des chercheurs locaux ; cette formation est elle-même présentée par l'établissement comme une contribution au développement. Les chercheurs sont placés dans un contexte tel que la « recherche en coopération pour le développement » est perçue comme une accumulation de missions la plupart du temps contradictoires. Si les sujets de travail relèvent souvent d'une perspective de développement, les recherches ne sont *utilisées* que lorsqu'elles s'intègrent dès leur montage dans des projets de développement (institutions internationales type OMS avec le programme OCP ou les moustiquaires imprégnées, CEE avec les bouillies de sevrage), ou lorsque l'action de l'ORSTOM se situe dans une structure locale ayant un caractère opérationnel effectif (les pêcheries en Côte d'Ivoire ou au Sénégal). Le reste du temps, l'impact de l'ORSTOM est plus de type bassin d'emploi avec le personnel local lié à l'activité de l'organisme ou fait référence au long terme à travers les actions de formation et les activités d'enseignement. Les études d'impact et les expertises ont par ailleurs mis en lumière des fonctions *insoupçonnées* de l'ORSTOM : aide à la gestion scientifique et administrative de structures locales, économie de troc et transactions individuelles qui permettent à des chercheurs locaux de survivre tant bien que mal autour de l'ORSTOM.

Enfin les expertises thématiques concluent à la faible capacité de valorisation académique des connaissances et des données acquises sur le terrain. Bref, comme l'exprime un chercheur de l'Institut, pour faire de la recherche « *il serait nécessaire de créer une structure tout à fait autonome, tel un navire sur la mer, mais l'ORSTOM seul n'en a pas les moyens* ».

En Amérique Latine et en Asie, même si des pays comme la Bolivie ou le Chili ont atteint des niveaux de développement notablement différents l'un de l'autre, comme le formulent abruptement les chercheurs de l'Institut qui avaient auparavant été en poste en Afrique : « *ici, on n'est plus les seuls blancs, on est des étrangers parmi d'autres ; ici on est même plutôt des petits comparés aux anglo-saxons* », l'ORSTOM, en raison de la permanence de ses centres locaux, est précisément perçu de façon positive, en contrepoint des agences étrangères qui demeurent dans le pays hôte juste le temps d'une mission, puis le quittent. En outre, des communautés scientifiques locales existent, même si elles sont réduites, et un tissu de chercheurs appartenant à des établissements de recherche français, européens ou autres est aussi actif. De ce fait les conditions d'exercice sont radicalement différentes en raison de la logique d'implantation, de ce que représente la France dans ces pays, des relations existant avec les correspondants sur place et de l'insertion des recherches dans un dispositif local rendant les éventuelles utilisations des résultats scientifiques et techniques moins problématiques qu'en Afrique.

Dans les départements d'outre-mer, compte tenu de la présence de nombreux organismes métropolitains ou d'institutions locales (UAG par exemple), l'ORSTOM n'est qu'une composante parmi d'autres (INRA, IFREMER, Pasteur) et sa présence est plus une conséquence de l'histoire qu'une nécessité scientifique. Les fonctions remplies ne semblent pas correspondre à sa vocation. Dans les territoires d'outre-mer, l'intérêt d'un centre comme celui de Nouméa est d'être situé en zone intertropicale et de constituer une plate-forme pour les océanographes, par ailleurs complètement intégrés dans une dynamique scientifique dont la problématique s'exprime au sein des grands programmes internationaux externes à l'ORSTOM, au même titre que l'INSU et l'IFREMER. En outre, la notion de coopération ne correspond plus ici à ce qu'elle recouvre à l'étranger. Enfin, les dispositifs institutionnels et financiers (FIDOM-FIDES, CORDET) y sont distincts et traduisent les sollicitations ministérielles de mise en valeur de ces départements et territoires.

En France métropolitaine, la tendance à l'augmentation des effectifs a été analysée lors de la caractérisation. Elle concerne en 1992, 57,7 % des personnels. Les trois quarts des métropolitains sont répartis entre le siège (20 %), Montpellier (25 %) et Bondy (30 %) ; le quart restant est intégré dans des laboratoires d'université ou d'autres organismes de recherche. Par ailleurs, toutes les expertises scientifiques soulignent le besoin d'ouvrir l'ORSTOM aux autres établissements de recherche et à l'enseignement supérieur. Des projets de ce type existent, notamment à Montpellier, mais le réflexe institutionnel, voir corporatiste, semble dominant (projet ORAGE, tendance à tout vouloir refaire en interne comme dans le cas du SIDA). Le constat est celui d'une communauté scientifique restreinte, où peu d'équipes ont acquis – ou peuvent prétendre acquérir dans les années qui viennent – une excellence scientifique. Les exceptions proviennent essentiellement d'équipes dont la dynamique scientifique ou la volonté de s'insérer dans la communauté scientifique a permis de rompre l'isolement. Celles-ci respectent alors les règles du jeu de la communauté scientifique. Cette volonté se retrouve également au niveau individuel puisque le quart des affectations en métropole a lieu au sein d'équipes universitaires ou d'autres organismes de recherche.

En résumé, le résultat des expertises

L'organisme dispose d'atouts scientifiques indéniables mais manque de lignes directrices pour faire face aux problèmes du développement bien qu'il assure une présence appréciée et efficace outre-mer.

Des atouts scientifiques indéniables

Les expertises ont mis en évidence des points forts de l'organisme qui bénéficient d'une reconnaissance internationale. On peut citer par exemple :

- les recherches des équipes de l'ORSTOM en océanographie des zones tropicales, dont plusieurs occupent une place essentielle dans le cadre de grands programmes internationaux, en particulier dans le programme *Tropical Ocean and Global Atmosphere* (TOGA) pour l'étude sur le phénomène *El Niño* réalisée par les équipes basées en Nouvelle-Calédonie ;

- les travaux des géologues et des géophysiciens qui ont réalisés en Afrique et en Amérique Latine un travail de relevés incontournable, les études de sismotectonique des zones benioff profondes menées notamment aux Nouvelles Hébrides, les travaux de métallogénie de l’or détritique des Andes ;
- les recherches sur la structure des averses en zone sahélienne, réalisées dans le cadre du programme EPSAT ;
- les études de salinisation réalisées en Casamance par les pédologues, la cartographie pédologique africaine, les études sur les transports de sédiments et de matières dissoutes dans plusieurs grands fleuves africains ou amazoniens, (travaux sur l’érosion, la fertilité des sols tropicaux et la désertification) ;
- la connaissance des régimes hydrologiques en milieu tropical basée sur des registres à long terme, notamment l’étude des régimes hydrologiques en Afrique de l’ouest, la prise en compte des états de surface dans les phénomènes de ruissellement, le développement de méthodes de télétransmission par satellite pour le suivi des débits, le développement de logiciels de gestion hydrologique tels Hydrom et Pluviom ;
- des synthèses de référence telles que celles portant sur le lac Tchad et le lac Titicaca ;
- les atlas, notamment ceux concernant l’Équateur, le Cameroun, la Nouvelle-Calédonie ou la Polynésie ;
- les études à long terme sur les pêcheries et le milieu, sur les estuaires et les récifs coralliens, l’utilisation des données satellitaires pour les pêcheries, les recherches sur les poissons pélagiques hauturiers, l’approche originale sur les pêcheries artisanales, la synthèse de référence sur la biogéographie des poissons d’eau douce en Afrique de l’ouest ;
- les recherches sur la micro-propagation du palmier à l’huile par embryogenèse somatique, les recherches concernant l’apomixie, la fixation de l’azote symbiotique, la biodépollution de l’eau et de l’air, les fermentations en milieu solide, les flores de Guyane, des Mascareignes ou des Seychelles, ainsi que le capital de référence que constituent certains herbiers, notamment ceux de Guyane, de Nouvelle-Calédonie ou des Galápagos ;
- les travaux sur le dépistage et le traitement de la trypanosomiase africaine (maladie du sommeil), et le développement des pièges à glossines, les recherches sur la génétique moléculaire des parasites et des vecteurs, les recherches sur la biologie du vecteur de l’onchocercose, qui ont permis en particulier le démarrage du programme OCP mené pendant 15 ans sur toute l’Afrique de l’ouest, l’épidémiologie et le contrôle du paludisme, avec le développement des moustiquaires imprégnées, la biologie des vecteurs de la maladie de Chagas et ses retombées sur les possibilités de contrôle de cette maladie, la biologie de la bilharziose au Sénégal, l’épidémiologie de la fièvre jaune et des arboviroses apparentées, l’approche originale dans le domaine de la nutrition et le développement de bouillies de sevrage, le potentiel que représentent les collections entomologiques amassées depuis 50 ans, la contribution des primatologues de Dakar à l’étude des rétrovirus simiens ;
- les apports sur le plan méthodologique des petites unités d’analyse démographique ou économique, en particulier l’étude des secteurs informels, certaines recherches dans le domaine urbain avec le développement de systèmes d’information urbaine, notamment le travail réalisé pour l’atlas informatisé de la ville de Quito, ou de systèmes d’information géographique, les travaux en sociologie de la science sur l’évolution des communautés scientifiques en Afrique, les études menées sur les filières d’accès aux soins pour

les malades du SIDA en Afrique, les études régionales sur le Pacifique sud (atlas, travaux anthropologiques), les travaux d'archéologie africaine sur l'histoire des peuplements, ainsi que divers ouvrages spécialisés sur les Touaregs, les Peuls ou les Sérères ;

Outre ces réalisations, l'Institut dispose d'un potentiel humain, d'un réservoir de compétences et d'un capital de connaissances considérables. Mais ce potentiel est encore largement inexploité, insuffisamment valorisé, et dans plusieurs cas sous-estimé. De ce point de vue, le principal diagnostic apporté par les expertises scientifiques est celui d'une animation scientifique qui ne remplit pas toutes ses fonctions et d'une insuffisance dans les décisions et la gestion de l'établissement.

Un manque de lignes directrices face aux problèmes du développement

L'Institut est une pièce majeure du dispositif de coopération français. Sa présence à long terme dans plusieurs pays d'Afrique francophone a favorisé l'émergence de compétences scientifiques locales et permis à ces pays de mieux connaître et gérer leurs ressources. Toutefois ces acquis restent fragiles et les perspectives d'avenir aléatoires. En outre, sur le terrain, l'Institut se trouve placé – souvent en première ligne, souvent seul aussi – devant le gouffre des problèmes du développement et l'ampleur de demandes locales répétées auxquels il n'est généralement pas armé pour répondre. Il connaît de ce fait un problème de positionnement tout à fait singulier pour un EPST, vis-à-vis de l'attente de ses interlocuteurs locaux.

Il apparaît nettement que l'ORSTOM n'est pas un organisme de développement mais un réservoir d'expertise, de savoir-faire et de connaissance du terrain. Agissant souvent seul ou avec seulement des partenaires locaux, les conditions d'utilité de ses agents pour le développement ne sont généralement pas réunies. Elles nécessitent des métiers différents que des chercheurs peuvent certes acquérir après une longue pratique, mais qui ne sont pas ceux des scientifiques nouvellement recrutés par l'Institut. Les exemples précédents contiennent bien quelques contributions directes au développement, mais leur importance est faible face aux résultats de recherche obtenus, faute de relais dans de nombreux domaines.

La valorisation des travaux n'est qu'un souci récent de la direction alors qu'existent depuis longtemps des collections, des atlas, des séries de grande valeur pour le développement. Seule l'hydrologie a fait l'objet de la création d'une structure qui y est consacrée. Les publications constituent encore le vecteur le plus courant de valorisation avec une proportion importante de monographies (34 %), d'articles (19 %) et de communications (14 %), représentant une abondante « littérature grise » utile aux partenaires de l'ORSTOM. Les articles dans les revues de rang A (24 %), les communications internationales (5 %) et les thèses (4 %) sont, comme on peut le constater, en nombre moins important que les premières catégories de publications ⁽¹⁾.

1. Statistiques extraites en 1991 de la base de données « Horizon » de l'ORSTOM, sur une population de 6 610 titres.

Un mode de présence apprécié et efficace

Les partenaires locaux tant en Afrique qu'en Amérique latine malgré des conditions d'insertion très différentes se plaisent à le répéter : la continuité est le point fort de l'ORSTOM qui le distingue des agences anglo-saxonnes. Cette continuité d'abord assurée par des centres de recherche propres, prend aujourd'hui la forme de laboratoires intégrés dans des organismes principalement locaux et pris en charge par l'ORSTOM en Afrique, ou par la présence continue de chercheurs de l'ORSTOM au sein d'équipes locales en Amérique Latine. C'est ainsi que l'ORSTOM a pu constituer des recueils de données irremplaçables sur de longues périodes (atlas, herbiers, mesures hydrométriques etc.) et qu'il est à même de préparer et d'assurer la logistique d'expériences s'insérant dans des programmes internationaux, comme ce fut le cas pour HAPEX-Sahel concernant les échanges continent-atmosphère. Cette originalité de la présence française qui s'est adaptée avec plus ou moins de bonheur à la réalité des pays du Sud devenus indépendants, contraste avec l'envoi d'équipes constituées à l'occasion d'un grand programme pour la durée limitée d'une campagne de mesures, d'une enquête ou d'une expérience, comme le pratiquent les autres pays développés.

Si l'on y ajoute une organisation bien rodée pour assurer l'expatriation et fournir les moyens de recherche, malgré quelques lourdeurs administratives parfois mal ressenties dans un milieu difficile, on touche là un point fort de l'Institut, certes insuffisamment valorisé aujourd'hui, mais qui représente une richesse reconnue par tous les partenaires internationaux. En effet, la continuité des données rassemblées, les informations mises à jour sur les demandes de recherche, le réseau disponible des partenaires locaux constituent une base inégalable pour l'élaboration de grands programmes et l'information des équipes de chercheurs de tous horizons susceptibles d'y concourir.

L'instruction contradictoire

Celle-ci s'est déroulée à partir du 10 novembre 1993, date d'envoi du rapport d'instruction et des questions du CNER aux deux ministres de tutelle, le ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche et le ministre de la coopération, ainsi qu'au président de l'ORSTOM. Les réponses de l'ORSTOM sont parvenues au CNER le 27 décembre tant pour le président que pour quatre organisations syndicales de personnel (STREM – SGEN – CFDT, SNPR – ORSTOM – FO, SGPO – CGT et SN – AGREX – CGC). Les auditions contradictoires se sont déroulées le 19 janvier 1994, séparément pour la direction et les syndicats du personnel. Les réponses des ministères sont parvenues au CNER à la fin du mois de janvier 1994.

Les enseignements de la phase contradictoire avec l'Institut et ses personnels

Cinq questions principales ont été posées à l'ORSTOM qui peuvent être synthétisées ainsi :

- *Constatant que l'ORSTOM correspond plus à un « centre de ressources » qu'à une agence alors que le projet d'établissement prend parti pour une « holding » pouvant ressembler à la seconde, comment est envisagée l'évolution de l'Institut dans les cinq à dix ans ?*
- *Par rapport aux pratiques observées, les instances centrales de l'ORSTOM sont-elles réellement un lieu d'impulsion pour définir les objectifs ou plutôt un lieu d'homologation des décisions et orientations arrêtées par les chercheurs ?*
- *Y a-t-il eu des choix prioritaires entre disciplines scientifiques et partant, une gestion des personnels guidée par des objectifs nationaux ?*
- *Quelle est la politique de recherche menée en France métropolitaine et la vocation des centres de Montpellier et de Bondy ?*
- *Les publications propres de l'Institut qui représentent une partie de ses « produits » sont-elles valorisées auprès de leurs destinataires réels, et comment ?*

Cette dernière question n'a pas été reprise dans les débats contradictoires mais l'établissement dans sa réponse écrite a largement insisté sur ces publications internes plus importantes que les publications externes (65 % contre 35 %) et qui font l'objet d'une valorisation de proximité dans les pays d'accueil, la base de données « Horizon » renfermant à cet effet le maximum de références utiles pour les partenaires.

Les quatre premières questions ont été au cœur des débats : l'établissement et ses personnels ont affirmé leur attachement au statut d'EPST tout en reconnaissant que son fonctionnement devait être adapté aux termes du mandat de l'établissement.

Le principe d'un établissement de recherche finalisé vers le développement avec ses propres priorités scientifiques a été rappelé à maintes reprises en précisant bien que, même s'il diffuse abondamment ses résultats, l'ORSTOM n'est pas lui-même un organisme de développement. Par ailleurs une évolution pour assurer **de plus** une fonction d'agence de programmes associés est admise par la direction (ce qui précise le contenu du terme de *holding*) à deux conditions :

- un mandat explicite des tutelles, un cadre de coordination, une reconnaissance par les autres institutions avec une participation aux instances de pilotage ;
- un accroissement important des effectifs de chercheurs accueillis et/ou détachés (100 étrangers du Nord et du Sud, 100 français) et une définition des « groupements mixtes ».

La refonte des principes du management scientifique est largement admise par tous mais suscite des positions différenciées quant aux principes : accroître la responsabilité des départements sous l'autorité d'une direction de la stratégie et de la programmation pour les dirigeants de l'ORSTOM, revenir à plus de concertation avec des conseils de département et à un rôle accru des commissions scientifiques pour les personnels. À ce propos aucune réponse claire n'a pu être donnée au processus d'élaboration des objectifs de recherche en vue du développement, si ce n'est la réaffirmation

du principe qu'un programme de recherche doit servir à celui-ci ; les voies et moyens sont renvoyés au recoupement de la demande sociale et de la dynamique scientifique, ce qui dans le cas de l'ORSTOM comme les expertises l'ont souvent relevé, aboutit à des propositions émanant de petits collectifs ou même de chercheurs isolés.

Les priorités scientifiques n'ont pu être ainsi abordées autrement que par l'évocation du processus ascendant conduisant à leur élaboration. Cependant, les représentants du personnel ont insisté sur l'osmose qui se fait sur le terrain entre les chercheurs et les ingénieurs, techniciens et administratifs (ITA).

En regrettant une faiblesse des expertises sur ce thème, ils estiment que dans le cas de l'ORSTOM une attention particulière doit être portée aux ITA qui jouent un rôle aussi déterminant que les chercheurs dans les propositions de programmes.

Concernant la politique de recherche menée en France, elle a été abordée sous deux angles : d'une part la reconnaissance des chercheurs de l'ORSTOM par la communauté scientifique qui commence à être effective grâce au statut d'EPST et à la politique de recrutement poursuivie depuis 1984 ; mais selon la direction et les personnels il faut affirmer l'existence de l'organisme pour être pleinement reconnu et associé sur un pied d'égalité ; les centres de Bondy et de Montpellier d'une part, le projet ORAGE d'Orléans d'autre part, sont indispensables à cet égard. Ces centres, et surtout Montpellier, ont fait l'objet récemment d'importantes ouvertures avec les partenaires français comme le CIRAD et les universités grâce à des projets communs ; en revanche à Orléans, le projet de laboratoire sur les sociétés et les écosystèmes dans le monde tropical ne réunit pas les conditions d'insertion initialement prévues. Cette situation est révélatrice des difficultés rencontrées par l'ORSTOM pour identifier en métropole des milieux porteurs des problématiques et des disciplines scientifiques qu'elle rencontre dans les pays du Sud. On retrouve là les conséquences d'un isolement que la conception initiale du centre de Montpellier a malheureusement conforté.

Les réponses des ministères de tutelle

Trois séries de questions ont été posées par le CNER pour connaître les objectifs des tutelles ministérielles sur la mission de l'ORSTOM par rapport aux politiques de la recherche scientifique et du développement en coopération :

- *L'ORSTOM remplit-il un objectif de recherche ou un objectif de présence en Afrique ? Pour chacun d'eux il était aussi demandé aux tutelles d'en expliciter le contenu par rapport au travail de terrain ;*
- *A-t-on effectué un choix stratégique entre deux orientations : d'une part un mode d'intervention propre à l'ORSTOM et voué à ses partenaires locaux ; d'autre part, le projet d'une collaboration de l'organisme avec d'autres structures de recherche ou universitaires, à l'instar de la politique menée par certains pays du Nord ?*
- *les pouvoirs publics entendent-ils favoriser des regroupements d'équipes inter-organismes (ORSTOM – CIRAD – Instituts Pasteur – Universités de l'AUPELF/UREF) avec des moyens significatifs sur des objectifs de recherche importants, ou maintenir une grande diversité d'intervention ?*

Les tutelles ont insisté sur la double nécessité de sauvegarder l'insertion locale et la capitalisation des connaissances qu'elle permet, tout en reconnaissant que des progrès étaient à faire pour établir une programmation scientifique satisfaisante. Elles reconnaissent qu'une telle programmation nécessite au préalable une stratégie géopolitique ; le ministère de la coopération estime que l'Afrique doit rester prioritaire.

En revanche, les tutelles ont toutes deux précisé que les termes du mandat ne comportent pas le développement mais des travaux de recherches susceptibles de contribuer au progrès économique, social et culturel des pays en développement, tout en reconnaissant la difficulté de s'abstraire des sollicitations locales, surtout quand ces recherches sont faites en coopération avec des institutions des pays hôtes.

Quant au choix sur le mode d'intervention, elles ont préconisé une redéfinition s'appuyant sur un triptyque, sans aller jusqu'à des réformes institutionnelles ; à savoir :

- une véritable ouverture sur la communauté scientifique dans son ensemble ;
- une programmation négociée avec les pays du Sud pour constituer une capacité locale d'absorption de la recherche et de construction d'un système de recherche ;
- des projets de recherche communs entre l'ORSTOM et d'autres organismes de recherche français et étrangers.

Faisant référence au comité national de coordination, elles insistent sur la nécessité d'une organisation hiérarchisée de la recherche conduite par les organismes français (ORSTOM-CIRAD-Instituts Pasteur et Universités) entre les grands programmes et les domaines d'expertise pris en charge par des équipes localement implantées.

Enfin le ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, questionné sur les formations de 3^e cycle spécifiques à la science en milieu tropical et l'usage des postes d'accueil créés en 1984, a répondu en mettant en avant l'objectif d'une meilleure insertion de l'ORSTOM dans la communauté scientifique qui devrait conduire à des conventions ORSTOM – Universités pour la formation, ainsi qu'à une redéfinition de la politique de mobilité ORSTOM – EPST et EPSCP, reconnaissant ainsi la faiblesse du dispositif actuel.

En conclusion, après avoir cherché à comprendre ce que signifient les concepts de « coopération » et de « développement » dans la pratique de l'ORSTOM, il nous faut constater qu'ils correspondent à des positionnements d'activités et d'insertions très divers. L'organisme a souffert d'un manque de réflexion en la matière, débouchant sur une doctrine insuffisamment élaborée pour permettre de définir des objectifs et des programmes répondant aux termes de son mandat.

CHAPITRE 2

Diagnostic

Entre les deux guerres, la grande puissance coloniale qu'était devenue la France, s'appuyant sur les réflexions du Comité colonial de la recherche scientifique, créé au sein du CNRS, percevait l'impérieuse nécessité de privilégier une voie scientifique pour l'empire. L'interrogation portait alors sur la prééminence à accorder soit à la recherche appliquée, en particulier dans le domaine de l'agronomie, soit à l'élaboration d'inventaires et à la collecte de données sur le terrain, soit encore à la concentration des actions au profit de la seule science productive. Ce débat historique anticipait sur l'oscillation permanente entre plusieurs logiques d'intervention, non exclusives les unes des autres, qui a caractérisé l'histoire d'un Institut, attaché au sigle ORSTOM, à travers un demi-siècle d'évolution d'une recherche d'inspiration coloniale devenue finalement une recherche à vocation tropicale.

Tout a débuté, en 1943, avec la création, par la loi n° 550 du 11 octobre 1943, de l'Office de la recherche scientifique coloniale (ORSC). En 1944, le gouvernement provisoire de la République française, soucieux dans ce domaine comme dans bien d'autres de disposer des atouts nécessaires à la cohésion et au renouveau d'un empire colonial ébranlé par la guerre, confirme par une ordonnance du 24 novembre 1944 la création de l'Office. C'est ainsi pour contribuer à donner un nouvel essor à la politique coloniale qu'a été créé puis transformé et pérennisé un Office conçu pour la seule recherche scientifique coloniale. La réponse de la France est dans ce domaine originale et spécifique. Son originalité apparaît clairement si l'on compare cette institution aux différents dispositifs de recherche existant dans les principaux pays du Nord. En effet, la politique scientifique gouvernementale de ces pays est en général mise en œuvre au travers de structures conçues sous la forme « *d'agences d'objectifs* ». Mais l'originalité de la solution française n'est pas exempte de faiblesses lorsque l'on constate que la ou les tutelles exercent leur pouvoir de façon sporadique et non concertée. Une telle situation est aggravée par le fait que les fonctions de conception et d'exécution des interventions scientifiques et techniques relèvent conjointement des organismes auxquels elles sont confiées, alors qu'elles sont assurées de façon distincte dans les dispositifs des autres pays du Nord.

Cette structure spécifique, au travers des diverses adaptations et transformations de nature juridique, scientifique et technique qui ont jalonné le demi-siècle écoulé, a subi bien des changements, tantôt superficiels tantôt profonds, dominés par le souci constant de garantir à cette institution sa pérennité. Le fait d'avoir préféré conserver le sigle *ORSTOM* pour désigner le nouvel Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération qui succède en mai 1984 à l'Office, constitue le symbole évident du poids de l'histoire attaché à l'institution. Ainsi, depuis la création de l'ORSC

en 1943, la spécificité française de la recherche tropicale s'est affirmée et s'est renforcée à travers toutes les transformations qui ont conduit à l'Institut sous sa forme actuelle.

Sur le plan institutionnel, au rythme de mutations périodiques, approximativement décennales, on a assisté à une évolution qui s'est effectuée en plusieurs étapes, chacune répondant à sa propre logique et à sa propre cohérence sans toutefois s'inscrire dans une logique et une cohérence globales.

Dès *la première période* (1943-1944) l'ORSC, établissement public doté de la personnalité civile et de l'autonomie financière, est en réalité chargé de coordonner et de financer sur ses fonds propres les programmes auxquels participent divers organismes s'intéressant à la recherche aux colonies. On lui assigne la mission prioritaire de former des chercheurs tropicalistes et de réfléchir à l'organisation de la recherche aux colonies, afin de créer pour les chercheurs les conditions de travail les meilleures.

La deuxième période commence en 1949, avec la transformation de l'ORSC en Office de la recherche scientifique d'outre-mer – ORSOM (*J.O. du 3 juin 1949*). La compétence de l'Office s'étend au-delà des territoires demeurant sous statut colonial et inclut désormais les nouveaux départements d'outre-mer. À la fin de cette période, l'ORSOM est solidement implanté en Afrique où il a mis en place des centres de formation comptant déjà plus de 200 chercheurs dont la plupart proviennent des services techniques de la France d'outre-mer (agriculture, élevage, santé) ou des Instituts spécialisés (Institut fondamental d'Afrique Noire (IFAN), Institut des fruits et légumes tropicaux ou des huiles et oléagineux) et se sont adaptés aux missions en expatriation.

La troisième période débute lorsque, par adjonction du qualificatif « technique », l'ORSOM est transformé en ORSTOM par le décret 53-1127 du 17 novembre 1953. Cet Office, dont le sigle sera désormais conservé au cours des réformes ultérieures, reçoit les attributions d'un organisme de recherche et voit ses compétences élargies à l'aide aux pays étrangers. Dorénavant l'ORSTOM doit mettre en place une organisation spécifique lui permettant d'administrer, de gérer, d'animer scientifiquement un réseau mondial de programmes et de centres de recherche dotés déjà, pour certains d'entre eux, d'une administration propre et auxquels il faut tenter de donner une identité commune. C'est la source de difficultés qui sont encore perceptibles aujourd'hui.

La quatrième période accompagne le mouvement de la décolonisation. Le décret 60-832 du 9 Août 1960 confère à l'ORSTOM le statut d'établissement public à caractère administratif et le place, fait nouveau, sous la double tutelle du ministère de l'éducation nationale et du secrétariat d'État aux relations avec les États de la communauté, plus tard la coopération. Cette double tutelle procède d'une double logique : la première obéit aux impératifs objectifs de nature scientifique ; la seconde repose sur les concepts de *coopération* et de *développement* dont les finalités sont de nature plus politique.

Chargé de conduire des recherches fondamentales hors des régions tempérées, l'ORSTOM continue à implanter dans les pays hôtes des infrastructures scientifiques, à recruter et à gérer des personnels avec le souci d'éviter, malgré l'identité relative des missions scientifiques, tout processus d'absorption par des organismes tels que l'INRA ou le CNRS ; il renforce son implantation en Amérique Latine sans négliger pour autant la nécessaire et positive évolution de ses bases en Afrique.

Dernière étape de ce processus, le décret 84-430 du 5 juillet 1984 transforme l'Office en Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération. Il est érigé en établissement public national à caractère scientifique et technologique (EPST), placé sous la double tutelle du ministre de la recherche et du ministre de la coopération et du développement. Sa mission est de promouvoir et réaliser, en France et hors de France, tous travaux de recherches susceptibles de contribuer au progrès économique, social, culturel des pays en développement. Corrélativement, le recrutement des chercheurs s'ouvre désormais aux titulaires d'un doctorat, mieux préparés à l'excellence et à la confrontation scientifiques. Ainsi depuis la création de l'ORSC, son noyau initial, jusqu'à « *l'IFRSDC* », la forme actuelle de l'ORSTOM, l'établissement s'inscrit dans une dynamique institutionnelle répondant à plusieurs logiques d'intervention. Elles conduisent à transformer un Office, destiné à organiser, rationaliser, soutenir, financer, dynamiser la recherche scientifique coloniale en un établissement public à caractère scientifique et technologique qui reste investi d'un rôle de formation à la recherche mais se voit désormais confier un mandat précisant les termes respectifs des missions de recherche, de coopération et de développement.

Une évolution aux logiques multiples, source de dispersion

Ainsi, en vue d'associer les exigences d'une politique de recherche de haut niveau avec les nécessités de la coopération pour le développement, une entité spécifique s'est peu à peu structurée qui n'a pas manqué d'être affectée par les évolutions intervenues tant dans le monde de la recherche que dans celui de la coopération. L'Institut a donc été tenu de tirer les conséquences des bouleversements qui ont marqué son cadre d'activité, en termes d'orientations scientifiques, de structures juridiques comme de management. Il a voulu et finalement su, au travers de ses mutations profondes, se construire une identité propre qui contraste avec l'image floue de l'institution telle qu'elle est perçue de l'extérieur. Au cours du demi-siècle qui vient de s'écouler, l'évolution de l'établissement s'inscrit dans plusieurs logiques d'intervention, simultanées ou successives, qui sont toutes intrinsèquement porteuses de facteurs de divergence, même si l'on admet qu'une certaine cohérence existe entre deux logiques fortes, la logique géographique et la logique scientifique, orientées l'une et l'autre vers l'inter-tropicalité.

La logique géographique a tour à tour pour support les sciences aux colonies, les sciences de l'Outre-Mer, puis enfin les sciences intertropicales. Cette logique, modulée par l'évolution politique mondiale, favorise différentes formes de présence institutionnelle disséminées d'abord en Afrique, puis plus tard dans les territoires d'outre-mer (Nouméa), récemment en Amérique latine et bientôt en Extrême-Orient.

- Une double logique d'organisation scientifique :
 - la logique d'expatriation en Outre-Mer repose sur la thématique de la science tropicale ; elle tend à renforcer la dispersion des implantations à travers le monde, tandis que l'essor de l'interdisciplinarité favorise la structuration d'un corps spécifique de

chercheurs qui compte aujourd'hui environ 800 personnes ⁽¹⁾, réparties sur plusieurs continents ;

– la logique métropolitaine, conduisant à développer sur le sol national l'implantation de « bases arrière », tire sa justification des échanges interdisciplinaires, impliquant des lieux de rassemblement propres aux chercheurs de l'Institut, distincts des pôles de compétences des autres établissements de recherche ou d'enseignement supérieur. Cette logique, décelable à la lecture du « *schéma directeur du dispositif métropolitain* », perpétue l'isolement des unités de recherche et favorise leur tendance au repli par crainte « de dilution ou de perte d'identité ».

■ Une double logique de gestion des ressources humaines :

– une première logique, qui a eu cours dès l'origine, repose sur le recrutement de chercheurs dans les milieux d'outre-mer. Adaptée aux missions en expatriation, elle a duré plusieurs décennies et a facilité les implantations dans ces régions ;

– une deuxième logique de recrutement lui a succédé. Conformément aux dispositions du statut-cadre des personnels des EPST, elle privilégie les titulaires de doctorat, mieux armés pour faire face à l'évolution internationale de la science moderne. Mais en retardant l'âge des premiers recrutements, elle a pour effet d'accentuer le vieillissement déjà très marqué des effectifs de l'organisme, vieillissement qui n'est pas compensé par le volume des recrutements ⁽¹⁾.

■ La logique plus récente de nature économique et sociale met en avant le concept de la recherche en coopération pour le développement. Cette logique, support d'une coopération modernisée, implique la conclusion d'accords bilatéraux, l'attribution de soutiens financiers et scientifiques, l'organisation d'actions de formation et de programmation ; elle s'avère être également un facteur de dispersion.

■ Il existe aussi une logique de la présence sur le terrain. Dépendante de l'établissement et tributaire de son histoire, elle est parfois ressentie, en Afrique notamment, comme une source de tensions dans sa confrontation avec la logique scientifique. Elle est le reflet des interventions qui se sont succédées et souvent stratifiées au cours du temps, pour aboutir à une accumulation de compétences individuelles, facteur supplémentaire de dispersion.

Tous ces facteurs de dispersion sont encore accentués par le pari audacieux, précédemment mentionné, visant à associer les exigences d'une politique de recherche de haut niveau avec les nécessités de la coopération pour le développement.

Dans le même temps, les structures administratives de l'organisme ont évolué, de la conception initiale d'un Office, favorisant la concertation et le regroupement des actions scientifiques, à celle d'un établissement public à caractère scientifique et technologique (EPST).

1. voir *supra* page 17.

Ainsi, de façon plus apparente que réelle, l'ORSTOM connaît une consécration qui fait de lui un véritable CNRS d'outre-mer auquel ses fondateurs ont pu un instant songer l'identifier, alors même qu'il partageait déjà sa vocation spécifique pour la recherche tropicale avec le CIRAD, dans le domaine de l'agronomie et de l'amélioration des plantes tropicales, et avec les Instituts Pasteur, dans celui de la recherche médicale. L'ORSTOM est aussi placé en situation de concurrence avec des équipes relevant d'autres organismes de recherche français, tels le CNRS, l'INSERM, l'INRA, l'IFREMER, et avec les universités. Cette perte de monopole, susceptible d'engendrer des tensions, peut être appréhendée comme un facteur de dispersion supplémentaire et important. Pour fructueuse qu'apparaisse la coopération sur le terrain, elle expose l'ORSTOM à devoir faire face à des hypothèques contraignantes : ce sont ses équipes, dont l'expatriation s'inscrit dans la durée, qui par leur présence sur le terrain et par la possession d'une logistique lourde apportent une aide appréciée et efficace aux équipes de missionnaires appartenant à d'autres organismes. Elle s'avère aussi génératrice de frustration pour les chercheurs de l'ORSTOM qui ont vite le sentiment de ne pouvoir eux-mêmes cueillir les fruits de leur présence sur le terrain et d'être handicapés dans la course aux critères scientifiques de reconnaissance internationale. Si l'on ajoute à cet ensemble le fait que la tutelle initialement unique, s'est diversifiée au cours du temps, aggravant les facteurs de divergence, on comprend que le résultat final soit une dispersion spectaculaire que l'on peut expliciter par deux indicateurs :

Du point de vue thématique, l'organisme affiche une centaine de grands programmes conduits au sein de 45 UR ⁽¹⁾ et traduits à travers 700 fiches de programmes, alors que l'organisme ne compte que 800 chercheurs. Par ailleurs, hors programme, les fiches reflètent l'extrême diversification des activités scientifiques.

Du point de vue de la gestion des personnels, on compte 2,2 chercheurs par lieu d'affectation, tous pays confondus y compris la France. Cette moyenne s'abaisse à 1,5 chercheur en Amérique Latine. Compte tenu de l'existence de nombreux centres à forte concentration, ces indicateurs révèlent une politique qui semble privilégier les travaux individuels, donc la dispersion qui s'ensuit, au détriment des travaux en équipes et de leur cohésion.

Des tentatives permanentes de recherche de cohérence

Dans un tel contexte, on ne peut s'étonner que l'Institut ait fait l'objet depuis 1965 d'une série d'investigations dans les domaines comptable, budgétaire, stratégique et scientifique débouchant sur une vingtaine de rapports d'enquête. La lecture de ces rapports nous conduit à formuler essentiellement trois observations :

1. voir *supra* page 19.

- en premier lieu, le nombre des audits ou des réflexions poursuivis pendant une période si brève ne peut s'expliquer uniquement par les bouleversements historiques que connaît l'établissement, mais renvoie l'image d'une forme d'insatisfaction collective devant les réponses institutionnelles apportées au défi de la recherche scientifique en coopération pour le développement ;
- en deuxième lieu, ils dénotent les tentations contradictoires des tutelles privilégiant tantôt le volet recherche, tantôt le volet coopération et développement ;
- en troisième lieu, ils révèlent une forme de continuité dans les questions adressées à l'ORSTOM en particulier, et à la science tropicale en général, questions régulièrement évoquées sans jamais recevoir de réponses convaincantes au niveau des politiques conduites.

Nous sommes contraints de poser à nouveau ces questions car elles englobent la finalité même de nos réflexions, mais en soulignant une dimension dont tous les gens consultés, à tous les niveaux, se sont fait l'écho, selon laquelle l'ORSTOM ne fait pas système, que c'est une juxtaposition thématique et que cela ne peut pas durer ainsi.

Ceci conduit, vu la diversité du champ des compétences de l'ORSTOM, à nous interroger sur le maintien d'une structure multidisciplinaire et géographiquement éclatée ; convient-il plutôt de regrouper tout ou partie des équipes de recherche de l'ORSTOM par affinité disciplinaire, au sein des grands instituts de recherche scientifique métropolitains, notamment le CNRS et l'INRA, conscient qu'il n'y a pas de science tropicale spécifique mais que **la spécificité réside dans les sujets et les formes d'intervention ?**

Ceci nous amène corrélativement à nous interroger pour savoir si l'on doit recentrer l'ORSTOM sur quelques pôles d'excellence, conformes à sa mission et incontestés aux yeux de la communauté scientifique.

Le dispositif d'ensemble de la recherche tropicale française ne doit-il pas être rénové pour adapter l'exercice de la tutelle au mode d'intervention des opérateurs français de la recherche scientifique en coopération pour le développement ?

En définitive, quelle est la meilleure méthode pour favoriser une vraie coordination des interventions françaises ?

Les diverses étapes de l'évolution de l'Institut depuis sa création sont autant de tentatives de réponses, forcément provisoires, à ces questions. Elles représentent autant d'équilibres fragiles entre des forces contradictoires.

Avant de tenter d'apporter une réponse globale, fondée non seulement sur un état des lieux et une synthèse des expertises, mais sur une réflexion soumise au feu de la contradiction, nous devons encore approfondir nos analyses et nos réflexions surtout à propos de la redéfinition des orientations et des missions de l'Institut qui sont intervenues à l'occasion de la réforme de 1984. Elles confèrent à l'ORSTOM un mandat ambitieux et complexe, exigeant de nouvelles règles en matière de statut des personnels, de gestion budgétaire et comptable, conformes à son identité juridique d'EPST. Nous avons vu précédemment que le législateur a modifié les perspectives des missions de l'ORSTOM en orientant ses recherches vers un objectif d'utilité pour le développement. Nous avons également précédemment souligné que l'ORSTOM s'est d'abord doté d'une organisation interne qui correspond au mandat qui lui est confié. Puis s'appuyant sur ces nouvelles

instances scientifiques, il s'est attaché à définir les termes de référence de sa programmation scientifique. Ces termes de référence méritent d'être cités tels qu'ils ont été formulés devant le Conseil scientifique de l'établissement en octobre 1985 :

- « *La recherche scientifique pour le développement est une recherche de haut niveau, en grande partie de caractère fondamental ;*
- *les thèmes de la recherche scientifique pour le développement doivent être ceux qui permettront aux pays et aux peuples de maîtriser leur développement et d'assurer leur indépendance ;*
- *l'interdisciplinarité thématique et méthodologique est la voie privilégiée de la recherche scientifique pour le développement,*
- *la recherche scientifique pour le développement doit être le plus souvent possible une recherche en coopération ; elle doit aussi s'appuyer sur des associations entre organismes français ;*
- *la recherche scientifique pour le développement n'atteint ses buts que si elle se préoccupe des problèmes de formation et de valorisation. »*

C'est sur ces principes, universels et mondialistes mais traditionnels, qu'a été redessinée l'organisation scientifique de l'ORSTOM qui s'articule sur trois niveaux correspondant à une répartition et à un contrôle des tâches assez précis (départements, unités de recherche, grands programmes). L'élaboration de la politique scientifique et la fonction d'évaluation reposent désormais d'une part sur le conseil scientifique curieusement placé jusqu'en 1989 sous la présidence du directeur général, et d'autre part sur des commissions scientifiques représentatives d'une discipline ou d'un groupe de disciplines.

S'appuyant sur cette restructuration, toujours évolutive, pour remplir son mandat, en dépit des fortes tensions existant entre les trois objectifs de sa mission (recherche-coopération-développement), et malgré l'intervention de nombreux facteurs internes de divergence et les effets de facteurs externes, susceptibles de retentir sur son évolution, l'ORSTOM a essayé de réagir en affichant de lui-même un certain nombre d'orientations à travers un projet d'établissement (PEO). L'élaboration de ce projet, lancé en 1989 et approuvé en décembre 1990, illustre de façon exemplaire la volonté d'apporter une réponse à l'absence historique de visibilité et de stratégie. Le directeur général a traduit cette réponse sous la forme d'une double interrogation à l'occasion d'une intervention prononcée devant les responsables de l'ORSTOM en septembre 1990 : « *Compte tenu de notre environnement, compte tenu de ce que nous sommes et de nos forces, où voulons-nous aller et comment y parvenir ?* ».

Les promoteurs du projet d'établissement ont voulu définir une politique scientifique identitaire en sélectionnant et en mettant en exergue cinq thèmes :

- des connaissances et un savoir-faire pour le développement ;
- des espaces scientifiques de coopération ;
- une recherche partagée ;
- le plein emploi des compétences ;
- prévoir, harmoniser, choisir.

La lecture des documents relatifs au projet d'établissement révèle la grande qualité des débats internes et des réflexions. Elle atteste un réel souci d'identification des dysfonctionnements. C'est le fruit d'une démarche collective d'introspection et de projection originale vers l'avenir.

Pourtant, malgré leur désir de répondre aux problèmes d'identité auxquels l'ORSTOM est confronté, les auteurs du projet d'établissement traduisent en filigrane les difficultés que rencontre l'établissement dès lors qu'il lui appartient de donner une représentation synthétique de lui-même.

Vouloir affirmer une identité scientifique forte en définissant une ligne d'action consistant à fédérer l'existant en s'efforçant de gommer tout aspect susceptible d'être interprété comme un relent de néocolonialisme est symptomatique du malaise. On pouvait espérer un projet scientifique, fait de choix et de renoncements, qui aurait pu permettre de structurer l'avenir institutionnel de l'ORSTOM et de mettre en avant l'intérêt de sa présence durable sur le terrain. La pérennité de cette présence, caractéristique originale et majeure de l'action de l'établissement mais jamais univoque, met en jeu diverses modalités d'intervention (création de centres ou d'antennes, relations de partenariat) ; elle est fondée sur une tradition de l'expatriation durable et se distingue nettement des autres formes de coopération étrangères. La réaction d'un universitaire sud-américain est significative : « *l'ORSTOM, ce n'est pas une agence qui finance des projets ou des équipements comme le font les japonais, les canadiens ou les américains qui s'en vont à la fin de leur mission. Ces français viennent travailler ici ; ils restent sur place avec leur famille. C'est comme ça qu'ils nous aident en travaillant avec nous* ». L'une des richesses de l'organisme réside incontestablement dans la mise en valeur, parfois encore insuffisante, de la présence locale. Les collectes de données, les longues séries de relevés, la richesse et l'originalité des collections confèrent un singulier atout à l'ORSTOM vis-à-vis de l'émergence de nouveaux sujets de recherche, grâce à sa connaissance exceptionnelle des interlocuteurs locaux et du terrain.

Malgré l'effort que représente le projet d'établissement dans la réflexion sur l'identité de l'organisme, la lecture du dernier chapitre de ce document, intitulé « *prévoir, harmoniser, choisir* », ne semble pas de nature à fournir cette image structurée de l'avenir, en particulier à travers les lignes suivantes :

« De fait, dans une perspective à long terme, l'ORSTOM, organisme de taille modeste mais à vocation planétaire, devra s'acheminer, sous des formes encore imprévisibles, vers une organisation de type « holding », contractuel, multi-institutionnel et multinational, permettant de combiner plus harmonieusement des activités de nature diverse et des associations nationales et multinationales. »

Un mandat trop complexe pour s'en tenir aux principes actuels de fonctionnement de l'ORSTOM

L'analyse qui précède met en évidence l'inadaptation du statut d'EPST pour l'ORSTOM.

L'ORSTOM est en effet confronté à des difficultés que ne connaissent pas d'autres organismes de même statut juridique, tel l'INRA, qui ont de puissants réseaux d'interlocuteurs professionnels.

L'attente des partenaires de l'ORSTOM se traduit généralement par une demande de prise en charge qui recouvre non seulement un appui structurel (équipements, chercheurs) mais aussi d'autres formes de soutien prioritaire plus immédiates. Dans ces conditions, remplir un mandat qui, à l'instar de tous les EPST, consiste à entreprendre des recherches répondant à des exigences de qualité, mais qui s'oriente en outre vers des thèmes correspondant à des enjeux majeurs pour les pays du Sud, le faire avec la préoccupation de favoriser le renforcement des compétences locales à travers une démarche de coopération systématique, représentent pour l'ORSTOM, seul ou en partenariat, une gageure dans ses structures actuelles.

Le mandat de l'établissement est en réalité d'une complexité très grande :

- tout d'abord à cause d'un passé constitué de pratiques, de mentalités et de savoir-faire qui ne peuvent pas être simplement modifiées par décret. L'évolution est réelle et profonde mais elle est lente, en particulier en raison de l'attention portée aux partenaires mais aussi en raison de l'accueil de jeunes chercheurs et de l'évolution de certaines disciplines ;
- en second lieu, parce que le mandat confié à l'organisme s'est traduit par l'accumulation de contraintes difficiles à maîtriser et de pressions divergentes qui aboutissent à un ensemble d'interrogations :

S'agit-il avant toute chose de répondre aux exigences d'une production scientifique de qualité ou s'agit-il prioritairement d'être utile aux pays d'accueil ? En formant des chercheurs ? En privilégiant des activités qui auront un résultat plus immédiat ? Jusqu'où faut-il aller ? Quelle limite attribuer à la prise en charge des partenaires locaux ? Peut-on faire tout cela à la fois et partout ? Quelle est donc la réponse d'un EPST, confronté, à la différence des autres EPST, à une triple mission de recherche, de coopération et de développement ?

La réponse à ces questions nécessite que l'on garde présent à l'esprit :

- l'existence de facteurs de dispersion, car nous avons souligné à quel point les réponses concrètes étaient variables suivant les disciplines, les groupes, les individus et les circonstances locales, en particulier selon les lieux d'implantation ;
- la diversité des interventions, car nous avons aussi souligné que peu de groupes ou d'unités de recherche pourraient faire état actuellement d'une réussite simultanée en matière de recherche, de coopération et de développement. Tout ce qui est marquant à l'ORSTOM est lié soit à des équipes, soit à des hommes :
 - . équipes scientifiques de haut niveau, parfaitement intégrées à la communauté internationale (océanographie, métabolisme de l'azote),
 - . individualités hors du commun, scientifiquement de qualité et reconnues comme telles, sensibles au partenariat (géologie, santé).

L'histoire, les compétences, les conceptions de la recherche en coopération pour le développement conduisent chaque individu ou chaque groupe à privilégier naturellement l'un ou l'autre des éléments qui constituent les différents volets de leur mandat.

Une tension incontestable résulte de ces exigences opposées car les interventions se situent dans une gamme d'activités très large. Ainsi, les critères d'avancement des chercheurs mettent l'accent sur l'effort de publication dans des revues scientifiques et techniques d'audience internationale, alors que la demande des interlocuteurs locaux

privilégie souvent la diffusion de résultats pratiques, directement utilisables. Pour un grand nombre de chercheurs, la production d'articles dans des revues internationales est considérée comme une règle à laquelle l'ORSTOM ne peut déroger ; d'autres s'interrogent sur l'intérêt de publier dans de telles revues qui ne constituent pas un support de valorisation adéquat des recherches menées auprès des partenaires des pays hôtes.

Malgré ces difficultés, le courant de ceux qui adhèrent au principe des publications internationales croît fort régulièrement, en particulier depuis que, au cours des deux dernières décennies, les dispositions relatives au recrutement ont été modifiées et comportent désormais l'obtention préalable du doctorat.

Ainsi, l'analyse des faits, souvent contradictoire, et l'analyse d'une évolution à contre-courant de la logique classique permettent de discerner non seulement la coexistence de *quatre* ORSTOM ⁽¹⁾ mais une mosaïque d'« *Orstomiens* », obéissant à des principes d'action distincts. Malgré une dispersion incontestable, tant thématique que géographique, ils s'efforcent, souvent de façon empirique, mais le plus généralement avec conviction, compétence et pugnacité, de remplir une mission qui comporte trois composantes, en privilégiant naturellement, comme nous l'avons déjà souligné, certaines d'entre elles : c'est souvent la coopération et le développement pour les plus anciens chercheurs travaillant en particulier en Afrique ; ce peut être plus généralement la recherche scientifique pour les plus jeunes d'entre eux, en particulier ceux qui sont affectés en Amérique Latine.

Faire éclater l'organisme en intégrant ces chercheurs dans d'autres EPST selon leurs spécialités est une solution administrative envisageable en fonction du statut des chercheurs d'un EPST comme l'ORSTOM. Mais cela ne peut se faire qu'au prix de ruptures déchirantes, au mépris de l'évolution historique et en sacrifiant un exceptionnel savoir-faire apprécié dans les pays où se trouve implanté l'ORSTOM, et plus particulièrement en Afrique.

Pour tirer parti de ce savoir-faire et pour tenir compte de la tradition, il paraît plus logique de modifier le statut de l'ORSTOM et de créer une véritable agence qui recevrait une mission de coordination et d'organisation générale de la recherche d'outre-mer et qui, d'autre part, conserverait les moyens d'une logistique appropriée, héritée du passé. C'est aussi le moyen, en créant notamment des postes d'accueil, de donner aux tutelles de l'établissement la possibilité de concevoir et de conduire une politique scientifique pour le développement et la coopération.

1. Cf. *supra* pages 23 et 24.

CHAPITRE 3

Recommandations du CNER

Les considérations qui précèdent conduisent à penser que l'ORSTOM actuel occupe plusieurs fonctions, pas toujours compatibles entre elles, qui auraient avantage à être clairement distinguées afin de pouvoir se développer indépendamment les unes des autres, dans leurs logiques propres, ce qui est sans doute la condition de leur efficacité.

1 – L'ORSTOM, le CIRAD, les Instituts Pasteur d'outre-mer, et quelques autres laboratoires, ont ensemble dans l'État, une fonction qui dépasse singulièrement la dimension d'un organisme de recherche. Ils ont mission de développer dans le monde une politique de recherche scientifique pour le développement et en coopération.

Cette fonction suppose la définition d'une politique et d'une stratégie nationales qui relèvent de la responsabilité du gouvernement. Elle implique la mise en œuvre de moyens financiers définis par le Parlement.

Si la recherche pour le développement et en coopération comporte des aspects spécifiques justifiant l'existence de laboratoires qui y consacrent la totalité de leur activité, elle est néanmoins pour l'essentiel **l'affaire de toute la communauté scientifique compétente** qui doit être mobilisée.

Aussi cette fonction est-elle non seulement celle d'équipes spécialistes de ces problèmes, mais surtout celle d'une **agence d'objectifs**, chargée de définir une politique – c'est à dire une série d'objectifs – de la traduire en programmes de recherche et de mobiliser toute la communauté scientifique pour mettre en œuvre ces programmes. Cette agence d'objectifs doit être animée par un conseil chargé de recevoir de l'État les caractéristiques de la politique de la Nation, de recueillir la demande scientifique, économique et sociale des pays concernés, de traduire ces orientations en programmes et de mobiliser sur ces programmes les meilleures équipes de la communauté scientifique intéressée.

2 – En ce qui concerne plus précisément l'ORSTOM, l'évaluation a montré la richesse de ses moyens d'action.

L'ORSTOM a deux caractéristiques qui n'appartiennent qu'à lui : d'une part un réseau d'infrastructures et une présence ancienne et permanente dans les milieux tropicaux ; d'autre part des laboratoires qui étudient – souvent depuis des décennies – des problèmes spécifiques aux milieux tropicaux, qu'aucun autre organisme de recherche ne possède.

2-1 – L'ORSTOM est capable, dans des pays où l'absence de structures de recherche limite pratiquement l'intervention scientifique à des missions de courte ou moyenne durée, d'entretenir **des bases** où de telles missions peuvent trouver des moyens de travail, d'hébergement et de logistique qui leur permettent de travailler efficacement, des personnels permanents capables d'**encadrer** ces missions, de leur fournir les retombées d'une présence scientifique ancienne, sous forme de **bases de données diverses** (cartes, statistiques, collections etc...), et d'assurer une **mémoire** des missions effectuées.

Cette présence permanente dans les pays en développement n'est pas sans inconvénients. Elle entretient, pour les autorités responsables, un moyen commode de présence politique sur place, parfois complètement antinomique avec tout objectif de recherche. S'il faut corriger ces dérives, il faut aussi préserver la dimension à long terme que cette présence scientifique ininterrompue depuis plus de cinquante ans apporte pour la connaissance des pays du Sud. Le CNER estime que, face aux forces de désintégration de cette présence, notamment en Afrique, **il convient de réaffirmer son utilité et de la maintenir à tout prix.**

Il y a donc une seconde fonction qui doit être assurée pour tout l'apport qu'elle représente au développement de la recherche scientifique en coopération. Nous la définirons comme étant celle d'une « **agence de moyens** » ou « *agence logistique* », à côté de l'agence d'objectifs dont nous avons parlé.

2-2 – L'ORSTOM, d'autre part, a développé un certain nombre de **laboratoires propres** qui sont **sans équivalent dans la communauté scientifique**, soit parce que leur thématique n'a été développée par aucun autre organisme de recherche, soit parce que le terrain d'action de l'ORSTOM leur a donné l'occasion d'un développement qui les a conduit à l'excellence sur le plan international.

Il est essentiel que l'ORSTOM continue à s'intéresser aux sujets auxquels la communauté scientifique internationale et nationale n'accorde pas un intérêt suffisant, alors qu'ils sont nécessaires à la recherche pour le développement.

L'ORSTOM – en liaison avec le CIRAD et les Instituts Pasteur outre-mer – doit mener une réflexion pour déterminer ceux de ses laboratoires dont la vocation est de rejoindre d'autres organismes de recherche parce qu'ils travaillent sur des thèmes communs, et ceux qui doivent rester au sein d'un ORSTOM renouvelé parce que leur recherche ne peut pas être menée normalement au sein de la communauté scientifique nationale en raison de la spécificité des modes d'intervention.

3 – En ce qui concerne les « bases arrière » de Bondy et de Montpellier, leur conception doit être revue afin d'assurer par priorité l'osmose des équipes ORSTOM avec la communauté scientifique et universitaire métropolitaine, ce qui est le meilleur moyen de garantir leur niveau scientifique et la valorisation de leur recherche propre. Dans cette logique, le projet « ORAGE » d'Orléans ne peut être maintenu en l'état. Ces bases arrière **ont pour vocation de devenir rapidement des lieux de rencontre et d'accueil inter-organismes**, des lieux d'intégration des chercheurs ORSTOM dans la communauté scientifique nationale et de sensibilisation des autres organismes de recherche aux thèmes scientifiques indispensables à l'ORSTOM.

Ceci supposera, pour les chercheurs et ITA, surtout ceux recrutés avant 1984, un effort d'ouverture dont on ne mésestimera pas l'importance ; mais ceci supposera aussi de la part de la communauté scientifique un effort d'accueil et notamment le développement d'un intérêt nouveau pour les sujets ou les problématiques scientifiques qui constituent le domaine d'action et la culture de l'ORSTOM.

4 – Le CNER estime donc que les pouvoirs publics devraient se donner pour objectif de remplacer l'ORSTOM actuel par un ensemble composé de :

■ **Une agence d'objectifs** – Cette agence doit être **le point de rencontre du politique et du scientifique** : elle doit donc être chargée, à partir des directives du gouvernement, de définir une stratégie de recherche en coopération et pour le développement, et de la traduire en programmes ; de sélectionner les équipes qui mettront ces programmes en œuvre, de les doter des moyens nécessaires en crédits et en personnel, et de les évaluer.

Cette agence d'objectifs doit être **le bien commun des organismes de recherche** ; ils doivent tous s'y sentir impliqués et responsables ; elle doit donc être **distincte** de l'ORSTOM proprement dit ; son organe exécutif doit comprendre :

- des représentants des ministères et des organismes « donneurs d'ordres » ;
- des représentants des directions des organismes de recherche impliqués : CNRS, INSERM, INRA, CIRAD, IFREMER et bien sûr l'ORSTOM ;
- des personnalités qualifiées.

De façon privilégiée, ces programmes pourraient associer des laboratoires européens reconnus pour la qualité de leurs travaux de recherche au service du développement, ainsi que des laboratoires soutenus par l'AUPELF – UREF.

■ **Une agence de moyens** ou de logistique et d'appui scientifiques (désignée ci-dessus comme étant « l'ORSTOM proprement dit »), chargée :

- d'organiser et de maintenir opérationnel un réseau de bases et de laboratoires d'accueil ;
- d'assurer la gestion des chercheurs et ITA en situation d'expatriation, soit qu'ils appartiennent à l'ORSTOM, soit qu'ils occupent les postes d'accueil mis à la disposition de l'agence d'objectifs ou de l'agence de moyens elle-même ;
- d'entretenir les bases de données nécessaires à l'activité scientifique dans les pays d'implantation de son réseau d'accueil ;
- de prendre le relais de l'ORSTOM actuel pour assurer aux équipes de recherche visées au § 2.2 ci-dessus, les conditions scientifiques et administratives nécessaires à leur succès.

Cette agence de moyens sera pour la communauté scientifique l'interlocuteur naturel des autorités locales, politiques, universitaires et scientifiques des pays d'accueil, lorsqu'elles existent, et formulera en tant que de besoin à l'agence d'objectifs des propositions de programmes.

Le CNER est bien conscient cependant que **cet objectif ne peut être atteint qu'au terme d'une évolution** qui d'ailleurs, les expertises d'évaluation l'ont montré, **est déjà amorcée.**

Vouloir imposer un tel schéma sans transition risquerait de sacrifier un organisme dont la culture est forte et les atouts nombreux.

Il convient donc aujourd'hui de **définir une étape**, afin d'accélérer et de rendre lisibles pour tous les évolutions en cours, de les orienter vers ce qui est considéré comme souhaitable, sans se départir d'une **démarche expérimentale**, ouverte à toute évolution des hypothèses en fonction des situations futures.

5 – Cette étape pourrait être marquée de la manière suivante :

5-1 – Définir une enveloppe de crédits de soutien des programmes et de postes d'accueil dont l'utilisation sera confiée à un **comité autonome**, chargé de définir des stratégies et des programmes prioritaires et de les mettre en œuvre.

Ce comité **préfigurera le futur conseil de l'agence d'objectifs**. Disposant d'une partie des moyens de la recherche affectés à l'outre-mer à la coopération et au développement, il définira un certain nombre de **thèmes prioritaires** en privilégiant les **thèmes essentiels** actuellement peu abordés (par exemple : la recherche urbaine dans les pays en développement) ou les **thèmes impliquant une plus grande mobilisation** de la communauté scientifique (certaines pathologies humaines ou animales, ou certains thèmes agronomiques).

Le champ d'intervention de ce comité **devrait croître assez vite**, à la faveur de la définition et de la mise en œuvre des nouveaux programmes, ouvrir à la communauté scientifique les appels d'offres internationaux de la CEE, de la FAO, de l'UNESCO, de l'ONU, de la Banque mondiale ou d'autres institutions.

Le CNER insiste pour que l'enveloppe de crédits et de postes d'accueil réservés à cette utilisation soit significative par rapport aux moyens alloués à l'ORSTOM, au CIRAD et aux autres organismes intervenant dans ce champ.

5-2 – Commencer à faire évoluer l'EPST vers la fonction d'agence de moyens.

■ **Définir les centres et les réseaux** que l'ORSTOM entend maintenir et développer.

■ **Définir les fonctions des implantations permanentes** sur le terrain conformément aux définitions données ci-dessus :

- hébergement ou logistique scientifique ;
- gestion des personnels expatriés propres à l'ORSTOM ou venant d'autres organismes à la faveur de la mise en œuvre des programmes de l'agence d'objectifs ;
- encadrement scientifique des missions ;
- création et maintenance des bases de données (sous toutes leurs formes, observations, statistiques, cartes, collections, « manuel ») ;
- relations scientifiques avec le pays d'accueil, recensement des demandes, formulation des propositions de programmes ;
- relations avec les équipes françaises et étrangères présentes sur le terrain ; « veille » concernant les projets des partenaires ;

Cette définition de fonctions peut d'ailleurs s'inscrire dans la continuité du « Forum des partenaires » récemment réuni par l'ORSTOM.

5-3 – Commencer à **ouvrir les laboratoires propres de l'ORSTOM** vers les autres organismes de recherche, et en particulier :

- le CIRAD à Montpellier et dans les départements d'outre-mer ;
 - l'IFREMER pour l'équipe océanologique de Nouméa ;
- en s'efforçant d'explorer les rapprochements possibles sur une base de réciprocité et de partenariat.

Ces rapprochements pourraient éventuellement, dans un premier temps, prendre la forme d'associations de laboratoires, de groupements d'intérêt scientifique, de programmes interdisciplinaires ou d'actions concertées, avant d'évoluer vers des collaborations plus organiques.



CONCLUSION

L'évaluation de l'ORSTOM a présenté un certain nombre de caractéristiques qui méritent d'être soulignées :

■ *Elle a été tout d'abord particulièrement longue. Faute de trouver d'emblée les données qui lui étaient nécessaires, le CNER a lui-même, avec le concours actif de l'ORSTOM, élaboré un certain nombre d'informations qui lui faisaient défaut.*

L'élaboration de ces informations s'est déroulée en échanges constants avec l'organisme. Les résultats de la « caractérisation », puis de l'instruction sont l'aboutissement d'un travail en commun qui a déjà produit des effets. Tout au long du processus d'évaluation, et en fonction des réflexions suscitées et des travaux menés ensemble, l'organisme a commencé à se transformer.

*C'est là la conséquence de la méthode mise en œuvre par le CNER, qui ne se considère pas comme un juge, mais qui cherche à **révéler à lui-même** l'organisme évalué, à provoquer chemin faisant réflexions ou réformes.*

■ *L'évaluation de l'ORSTOM a été l'occasion en effet, au sein de l'organisme, d'un travail de réflexion et de critique qui devrait, dans la période à venir, trouver ses prolongements. Les recommandations du CNER ont pour ambition de fournir à ces réflexions un cadre, une stratégie d'action, afin que l'organisme adhère à la perspective tracée et puisse participer à la définition des mesures opératoires à mettre en œuvre.*

*Cette évaluation est un exemple particulièrement illustratif de la préoccupation du CNER, qui ne cherche pas tant à effectuer un audit de plus, ni à porter un jugement sur la structure évaluée, qu'à **déclencher un processus d'évolution**.*

*Ainsi la démarche adoptée a-t-elle été **aussi pragmatique que possible**, attentive à révéler les réalités de l'ORSTOM, ses atouts et ses faiblesses, sans a priori.*

Le CNER s'est mis à l'écoute de l'ORSTOM, ce qui lui a permis de déceler et de comprendre l'insatisfaction des uns et des autres, née de l'immensité des missions de l'établissement et de l'impuissance souvent ressentie à faire face : l'ORSTOM est un organisme qui voit évoluer à la fois, sous ses yeux, ses champs d'action, ses moyens d'intervention, ses modalités de travail et jusqu'aux concepts sur lesquels se fondait sa tradition.

■ *Les recommandations formulées par le CNER ne sont pas enfin une condamnation de l'action menée par l'ORSTOM, mais au contraire **un acte de confiance** dans ses compétences et dans ses capacités de changement. Elles n'impliquent pas seulement cet organisme mais toute la communauté scientifique concernée qui, devant l'ampleur des demandes des pays en développement, doit se mobiliser autour de ceux qui, depuis des décennies, sont présents sur le terrain. Elles visent à provoquer, au niveau des pouvoirs publics nationaux et européens, une prise de conscience et la définition d'une stratégie, ainsi qu'à suggérer des méthodes à la mesure des enjeux, en accompagnant et en organisant les évolutions d'ores et déjà amorcées.*

ANNEXE 1

Les unités de recherche et les départements

	Département Terre, Océan, Atmosphère (TOA)
UR 1A	Océan, Atmosphère
UR 1B	Continent, atmosphère, séries climatiques
UR 1C	Paléoclimats intertropicaux et formations superficielles
UR 1D	Géodynamique de la surface
UR 1E	Lithosphère continentale
UR 1F	Marges actives et lithosphère océanique
UR 1G	Analyse structurale et géochimique des matériaux et des formations supergènes
UR 1H	Géodynamique et concentrations minérales
UR 1I	Environnement et ressources côtières marines
UR 1J	Environnement et ressources récifales lagunaires
UR 1K	Environnement et ressources hauturières
	Département Eaux Continentales (DEC)
UR 2A	Géodynamique de l'hydrosphère continentale
UR 2B	Processus de transformation, fonctionnement et transfert sol-eau- plante-atmosphère
UR 2C	Ressources aquatiques continentales
UR 2D	Environnement et production des milieux saumâtres tropicaux
UR 2E	Etude et gestion des ressources en eau
GP	Delta central du Niger
	Département Milieux et Activité Agricole (MAA)
UR 3A	Bases biologiques de l'amélioration des plantes tropicales
UR 3B	Biotechnologies appliquées à la productivité végétale et à la valorisation des productions agro industrielles
UR 3C	Parasites et ravageurs en relation avec la plante et le milieu
UR 3D	Fonctionnement des sols, utilisation de l'eau, élaboration des rendements
UR 3E	Dynamique des peuplements humains
UR 3G	Dynamique des systèmes de production
UR 3H	Diversité biologique et systèmes forestiers
UR 3I	Histoire et dynamique des milieux arides
UR 3J	Analyse des organisations régionales et gestion des milieux agro-pastoraux

	Département Santé (DES)
UR 4A	Arboviroses et fièvres hémorragiques
UR 4B	Paludismes
UR 4C	Trypanosomiasés et leishmaniosés
UR 4D	Filariosés et bilharziosés
UR 4E	Lutte contre les vecteurs
UR 4F	Maladies de dénutrition
UR 4G	Substances naturelles d'intérêt biologique
UR 4H	Systèmes de santé et représentations de la maladie
UR 4I	Population et santé
GP	Eau et santé
GP	Environnement et santé
GP	Sida
	Département Société, Urbanisation, Développement (SUD)
UR 5A	Composantes historiques et culturelles du développement économique
UR 5B	Modèles de développement et économies réelles
UR 5C	Réseaux, territoires et dynamiques rurales
UR 5D	Innovation, pouvoirs, dynamiques sociales
UR 5E	Migrations, travail, mobilités sociales
UR 5F	Villes, espaces, aménagement
UR 5G	Maîtrise de la sécurité alimentaire

ANNEXE 2

Le cahier des charges des expertises scientifiques

1 – La caractérisation a mis en évidence les dispersions thématiques et géographiques des activités de l'établissement, ainsi que la diversité des activités et des partenaires. Quels sont les degrés et les formes de cohérence dans les différents domaines d'activité de l'ORSTOM ? S'agit-il de cohérences scientifiques, de cohérences des appuis aux partenaires, de cohérences liées à la nature des activités, à l'origine des financements ?

S'expriment-elles à des niveaux individuels, en terme de lieux, au niveau des structures internes (départements, Unités de Recherche, autres) ?

2 – Qu'est-ce qui fait la cohérence de ces entités homogènes ? Les activités, les utilités, les métiers, etc ?

3 – Quel est le rôle et l'impact des « structures de commandement » sur ces cohérences ? Les départements, les unités de recherche, les commissions scientifiques ? autres ?

4 – La dispersion individuelle est-elle la cause directe de la dispersion thématique ? Si non, comment s'analyse la dispersion thématique ?

5 – Dans les cohérences observées, quelle est la place de la construction et du rassemblement de données ?

6 – Que représente les programmes de l'ORSTOM ? Qu'est-ce qui fait le contenu d'un programme, qu'est-ce qui fait qu'un programme existe, comment est-il initié, qu'est-ce qui fait vivre les programmes ?

7 – Quels sont les excellences scientifiques de l'ORSTOM ?

8 – Par rapport à la communauté scientifique française, européenne, internationale, quels sont les disciplines, les sujets, les compétences originales de l'ORSTOM ?

9 – Comment les programmes, les spécialités, les produits des activités de l'institut se positionnent-ils, s'insèrent-ils dans le dispositif de recherche français ?

10 – La réforme de 1982-1983 comportait deux défis en termes d'organisation des activités scientifiques : la création de départements comme domaines de recherche à vocation interdisciplinaires, la création d'unités de recherche comme regroupements thématiques de chercheurs répartis physiquement dans divers pays, chargées de l'animation scientifique des programmes. Qu'en est-il dix ans après ? Quelle valeur ajoutée

apportent ces structures de direction par rapport aux programmes et aux équipes qui les composent ?

11 – Dans chacun des domaines d'expertise, en quoi l'ORSTOM fournit-il, ou ne fournit-il pas, un environnement favorable au développement des activités de recherche ? (appui logistique, dispositif statutaire, environnement scientifique, etc.) Quels sont ses avantages comparatifs par rapport aux autres dispositifs, agences ou organismes français ou étrangers ?

ANNEXE 3

Composition des commissions scientifiques

Membres élus, membres nommés

CS : Commission scientifique

Code sous-Commission scientifique	Intitulé de la sous-Commission scientifique	Nombre de membres élus	Nombre de membres nommés	Origine du vice-président de la sous CS	Origine du président de la CS
CS1	Géologie-Géophysique	10	8		extérieur
CS 11	Géologie			extérieur	
CS12	Géophysique			extérieur	
CS2	Hydrologie-Pédologie	16	10		orstom
CS21	Hydrologie			orstom	
CS22	Pédologie			extérieur	
CS3	Hydrobiologie-Océanographie	12	9		extérieur
CS31	Physique Chimie			extérieur	
CS32	Biologie fondamentale			extérieur	
CS33	Halieutique Ichtyologie			orstom	
CS4	Sciences du Monde Végétal	18	12		orstom
CS41	Botanique			orstom	
CS42	Bio Physio Végét.			orstom	
CS43	Microbio Parasito Vég.			orstom	
CS44	Zoologie Agricole			orstom	
CS45	Agronomie			orstom	
CS5	Sciences Biologiques et biochimiques appliquées à l'homme	10	9		orstom
CS51	Eco Epidémio M. Vect.			orstom	
CS52	Nutrition Aliment.			orstom	
CS6	Sciences Sociales	17	12		orstom
CS61	Sociologie			orstom	
CS62	Economie Politique			orstom	
CS63	Démographie			orstom	
CS64	Géographie			orstom	
CS65	Anthropologie			orstom	
CS7	Sciences de l'ingénieur et de la communication	11	9		extérieur
CS71	Techn. Com.			orstom	
CS72	Trait. données			orstom	
CS73	Phys Chim Analytique			extérieur	
Total CS		94	69	3/4 orstom	

Observations du président du conseil d'administration de l'ORSTOM sur le rapport du CNER

Paris, le 16 novembre 1994

Monsieur le Président,

L'ORSTOM attendait avec impatience le résultat d'une évaluation commencée en juillet 1991. Le rapport que vous nous avez adressé apporte à l'établissement un diagnostic qui a su prendre la mesure des contraintes propres à la complexité de la recherche pour le développement en coopération, ainsi que de celles qui sont propres à l'accomplissement de celle-ci dans une cinquantaine de pays en voie de développement de la zone tropicale. Le sérieux du diagnostic explique sans doute que les conclusions concernant la transformation de l'Institut en une agence d'objectifs et en une agence de moyens n'aient pas outre mesure inquiété le personnel et n'aient pas fait obstacle à une réflexion sereine sur les réformes jugées par ailleurs nécessaires.

Peut-être est-ce parce que l'étude du CNER a accompagné et, en quelque sorte, appuyé la démarche que la direction de l'Institut avait elle-même entreprise dès son arrivée en 1989, persuadée qu'elle était que la réforme institutionnelle de 1984 devait déboucher sur une profonde mutation de la programmation scientifique, des modalités de coopération, ainsi que des pratiques administratives. C'est ainsi que le CNER a mené son enquête en même temps que l'ORSTOM mettait en application son projet d'établissement, les conclusions du Forum des Partenaires d'octobre 1991, celles de son schéma directeur en métropole et celles des audits de ses cinq départements. Cette concomitance a incontestablement facilité et enrichi le dialogue qui s'est établi entre l'Institut et le CNER.

L'ORSTOM se reconnaît dans le diagnostic que le CNER a posé sur les missions de l'institution, sur la manière dont il les remplit, même si certaines appréciations peuvent être contestées. Ainsi, le taux d'expatriation rete-

nu (page 24) a le double défaut de s'appliquer à l'ensemble des effectifs de la maison – siège compris – et d'exclure les recrutements locaux. Au 1^{er} juillet 1994, le taux d'expatriation des personnels permanents des départements scientifiques était de 52,5 % et le taux de présence hors de France – tous personnels confondus – était de 60 % (1 404 agents sur 2 376). Il en va de même pour le jugement porté sur la répartition des personnels en métropole (page 24). Sur 500 agents des départements scientifiques présents en France, 173 – soit plus du tiers et non le quart – étaient affectés dans des laboratoires d'autres organismes ou d'universités. Pour ce qui est du projet de création du laboratoire « Milieux et Sociétés » à Orléans (page 29), suite à une décision du CIAT de janvier 1992, son instruction aujourd'hui achevée a confirmé son caractère novateur et donc son intérêt pour l'ORSTOM et pour la communauté scientifique française (un projet de DEA sur ce thème est en cours d'instruction).

La durée de l'évaluation explique sans doute le décalage qui apparaît entre la perception que le CNER a eue de l'institution et sa réalité d'aujourd'hui. Ainsi, les audits de quatre départements sur cinq permettent de ramener de 45 environ à 25 le nombre des unités de recherche et de n'afficher que 75 à 80 grands programmes. De même, le recrutement au cours de ces six dernières années de 150 jeunes chercheurs ayant une thèse, après une concurrence très sévère, a non seulement rajeuni mais renouvelé le corps scientifique de l'Institut. Dans très peu d'années, la pyramide des âges sera inversée.

Le CNER a parfaitement compris et noté ce qu'il a appelé la complexité des missions de l'Institut, sa dispersion scientifique et géographique, les difficultés du travail scientifique dans la plupart des pays africains. Et il a su

relever les acquis et les points forts de l'Institut, « pièce majeure du dispositif de coopération française », en particulier l'évolution de ces dernières années vers une recherche de haut niveau, ainsi que ses deux spécificités que sont des laboratoires « sans équivalent dans la communauté scientifique », et la pérennité de sa présence à l'étranger liée à sa capacité à travailler en expatriation et en coopération.

L'importance attachée par le CNER à l'activité proprement scientifique de l'Institut et aux contraintes internes et externes qu'il subit, a quelque peu occulté deux aspects pourtant essentiels : l'impact de l'activité scientifique sur le développement, ce que l'on appelle aujourd'hui la valorisation, et le partenariat. Dans le cas d'un EPST et d'un EPST consacré aux pays en voie de développement, la valorisation dépasse en effet de beaucoup la traditionnelle valorisation économique par les brevets et leur utilisation par les entreprises. Le champ considérable de l'utilité des travaux de l'Institut n'a pas été vraiment exploré, alors qu'il a donné lieu, pourtant, à des succès incontestables et reconnus : lutte contre le paludisme, l'onchocercose, la trypanosomiase, aide à la pêche aux thons, gestion des fleuves et des rivières, aménagement du territoire en Indonésie et en Côte d'Ivoire économie informelle, engrais vert, farines de sevrage à base de manioc, etc... La publication de *Sciences au Sud* qui présente en quelques 160 pages et 100 articles l'activité de l'ORSTOM pendant son demi-siècle d'existence apporte à cet égard un éclairage révélateur et suggestif.

Le partenariat n'a été examiné qu'à travers les études d'impact faites dans quatre pays, mais l'action menée depuis 1991 pour mettre au point des formules de formation, d'association, d'appui scientifique, technique et financier à nos collègues du Sud - d'Afrique en particulier - n'a pas été perçue dans toute son ampleur. L'impact lui-même de l'action de l'ORSTOM dans les pays d'accueil a trop systématiquement privilégié le point de vue français (personnel ORSTOM en poste et missions de coopération) au détriment d'une étude sur une longue période auprès des responsables nationaux.

Le CNER s'est montré préoccupé par la co-existence de ce qu'il a appelé cinq ORSTOM géographiques et d'une programmation scientifique lâche, car trop remontante et pas assez descendante. Ces contraintes sont celles du travail en coopération avec des gouverne-

ments étrangers, et celles du partenariat avec des scientifiques partenaires. Elles sont atténuées par l'existence des cinq départements scientifiques coordonnés par le Directeur général, depuis peu assisté par un Directeur scientifique et il n'est pas si sûr que « l'ORSTOM ne fasse pas système ». L'histoire est là pour le prouver. Car si cette maison a traversé les indépendances africaines et la transformation de la plupart de ses centres, si elle s'est implantée en Amérique latine et en Asie, si elle est passée de la « mise en valeur » au développement durable, de la « recherche substitution » à la recherche en coopération, tout en suivant les évolutions scientifiques et technologiques extrêmement rapides de ces dernières années, c'est parce que l'ORSTOM « fait système ». Ce système fonctionne à partir d'une grande déconcentration géographique pour être au plus près des partenaires et des acteurs du développement, d'une forte centralisation stratégique, gage du maintien de la qualité scientifique, le tout appuyé sur une culture scientifique pluridisciplinaire au service du développement.

L'ORSTOM est un EPST qui a su accoucher d'une politique de coopération et la proposition de transformer progressivement l'ORSTOM actuel en une agence de moyens doublée d'une agence d'objectifs, reviendrait à mettre fin à ce qui a fait la force et l'originalité de l'Institut, le fait qu'il soit précisément à la fois un institut de recherche, une agence d'objectifs et une agence de moyens. Même s'il faut améliorer ses liaisons avec les autorités politiques, les défis actuels auxquels l'Institut doit répondre ne se situent pas là. Ces défis sont ceux du maintien d'une présence scientifique dans les pays du Sud les plus démunis et particulièrement en Afrique, d'une présence forte dans la recherche internationale, d'une programmation scientifique qui, pour être plus proche des priorités nationales françaises, n'en devra pas moins être scientifiquement fondée et politiquement acceptée par nos partenaires, d'un partenariat scientifique vivant et durable avec nos partenaires du Sud, d'une meilleure valorisation des travaux de recherche. La valorisation suppose d'autres acteurs, d'autres structures, d'autres procédures afin d'assurer une médiation entre la recherche et le développement, afin d'utiliser les résultats de la recherche, ce que l'ORSTOM a si bien réussi avec l'OMS, par exemple, avec la plupart des gouvernements des pays partenaires, ce qu'il n'a pas bien réussi à faire, faute

de partenaires, avec les ONG ou certains agents publics et privés français.

Ce n'est pas en réduisant l'ORSTOM à n'être qu'une agence de moyens flanquée d'une agence d'objectifs que ces résultats pourront être atteints. Car ce qui fait sa force par rapport aux autres agences étrangères et son intérêt pour ses partenaires étrangers, gouvernements, universités et scientifiques, c'est qu'il est un institut de recherche, et pas seulement un bailleur de fonds, qu'il a mission de jeter des ponts entre recherche au Sud et recherche du Nord.

Une telle affirmation ne signifie en aucune façon que d'importantes réformes ne doivent pas être menées. Comme le note le rapport du CNER : « l'organisme a commencé à se transformer ». Je dirais plutôt que depuis dix ans, il n'a cessé d'évoluer, de se réformer. La réforme a commencé en 1984 avec celle des statuts et d'une nouvelle organisation scientifique. Elle s'est poursuivie depuis 1989, avec le Projet d'Établissement de l'ORSTOM (PEO) unanimement reconnu comme un cadre stratégique de référence. Aujourd'hui, elle débouche sur des problèmes qui ne sont plus ceux du seul ORSTOM, mais ceux de ses rapports avec ses tutelles, avec les autres organismes scientifiques français, de ses liens avec ses partenaires scientifiques du Sud, de ses liaisons avec les acteurs du développement et de la gestion de l'environnement. Leur solution nous paraît se situer plus dans la confirmation du statut d'EPST de l'Institut et dans celle de ses divers mandats, que dans leur séparation, ainsi que dans le renforcement des moyens mis en place

pour les remplir afin qu'il soit, conformément à sa vocation initiale, un véritable catalyseur de la recherche française et internationale pour les pays en voie de développement. C'est en tout cas dans cet esprit que le Directeur général a présenté au Conseil d'administration du 29 septembre des propositions pour la définition d'une stratégie globale, et donc d'une programmation scientifique commune aux organismes français spécialisés ou impliqués dans la recherche tropicale, pour une prise en compte effective des exigences d'un véritable partenariat scientifique avec les communautés scientifiques des pays en voie de développement du Sud, d'Afrique en particulier, pour une ouverture effective de l'Institut aux chercheurs nationaux et étrangers, pour une expertise mieux organisée.

Au nom de l'Institut, je remercie le CNER pour le travail accompli qui aura été sans doute aussi utile et fructueux par les contacts, les débats, les réflexions qu'il a provoqués avec les experts et au sein de l'Institut, que par le rapport qui clôt cette longue enquête. Je vous remercie en tout cas pour la part que vous avez prise personnellement à l'établissement et au maintien d'une transparence absolue et d'un climat de franche coopération.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée.

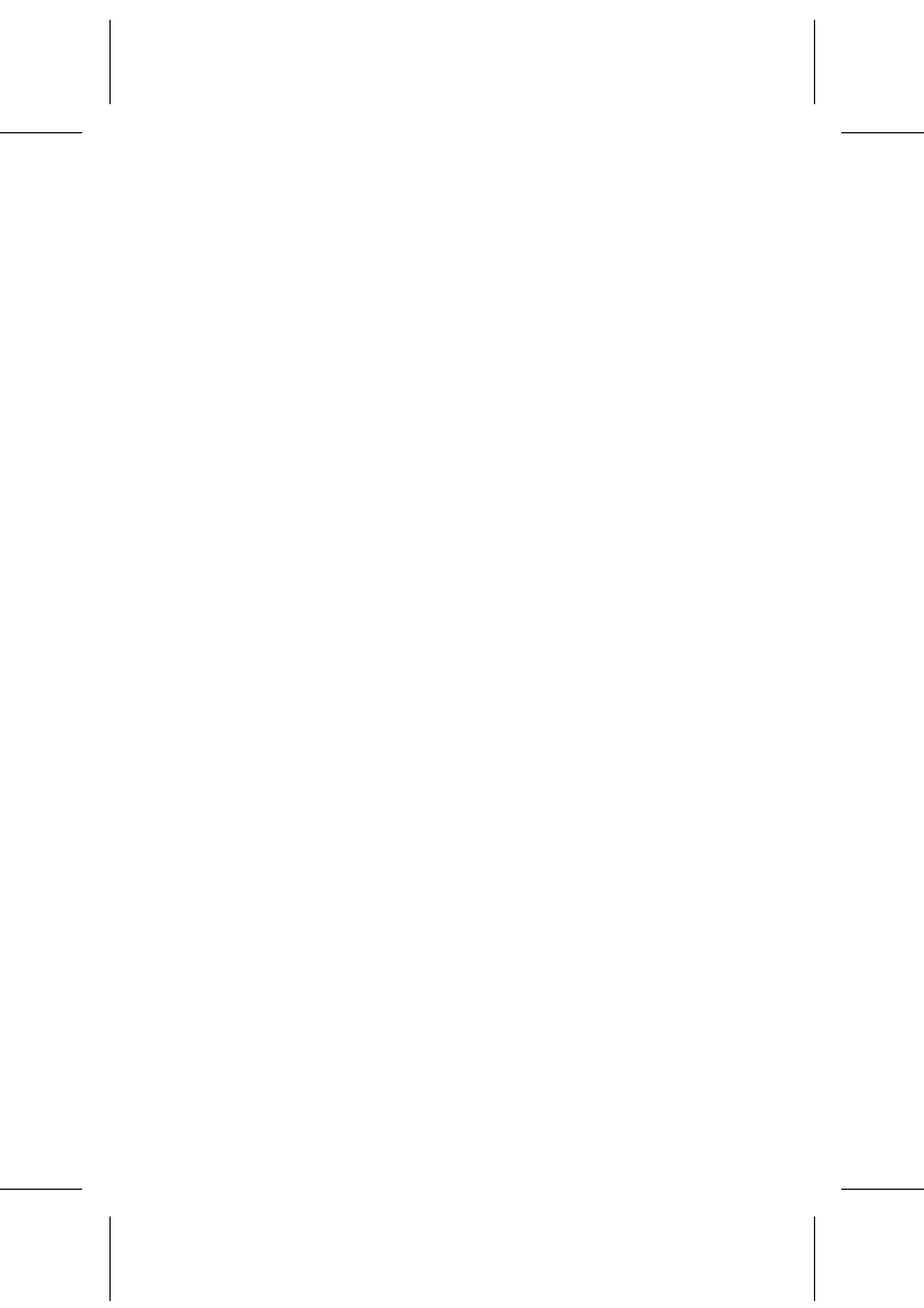


M. LEVALLOIS

PARTIE 2

**Évaluation du Centre
de coopération
internationale
en recherche
agronomique pour
le développement
(CIRAD)**

Juin 1996



INTRODUCTION

Le CIRAD est un organisme de recherche scientifique spécialisé en agriculture des régions tropicales et subtropicales. Sa création en juin 1984 résulte de la fusion de dix instituts de recherche en sciences agronomiques, vétérinaires, forestières et agro-alimentaires des régions chaudes sous la forme d'un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la co-tutelle du ministre chargé de la recherche et du ministre chargé de la coopération et du développement.

Il emploie environ 1800 agents dont 900 cadres qui interviennent dans une cinquantaine de pays. Son budget avoisine le milliard de francs (dont deux tiers proviennent du budget civil de recherche et de développement technologique (BCRD), et dont un tiers est constitué des ressources propres accusant une tendance à la baisse depuis une dizaine d'années).

Il est structuré en sept départements ⁽¹⁾, créés par décision du conseil d'administration de l'organisme sur avis de son conseil scientifique. Le directeur de chaque département est assisté par un comité de programme qui lui apporte un appui dans la préparation et la mise en œuvre des activités relevant des compétences du département. Ces départements sont placés sous l'autorité de la direction générale du Centre, mais sont néanmoins dotés d'une large autonomie. En outre le CIRAD a mis en place sept missions scientifiques ⁽²⁾ recouvrant des champs disciplinaires que l'on peut qualifier de « transversaux ».

Les missions qui lui sont confiées comportent plusieurs aspects : contribuer au développement rural des régions chaudes par des recherches et des réalisations de nature expérimentale, principalement dans les secteurs agricoles, forestiers et agro-alimentaires ; apporter son concours aux institutions nationales de recherche œuvrant dans ce secteur, à la demande de gouvernements étrangers ; participer à l'élaboration de la politique nationale dans les domaines de sa compétence, en procédant notamment à une analyse de la

1. Cultures annuelles (CA), cultures pérennes (CP), productions fruitières et horticoles (FLHOR), élevage et médecine vétérinaire (EMVT), FORÊT, systèmes agro-alimentaires et ruraux (SAR), enfin le GERDAT, département de gestion, recherche, documentation et appui technique, qui conduit des programmes inter-filières et assure des missions d'intérêt général.

2. Agronomie, gestion de l'environnement et des ressources naturelles – connaissance et amélioration des plantes – défense des cultures – production animale – technologie – économie, sociologie – biométrie.

conjoncture scientifique internationale ; contribuer à la formation et à l'information scientifiques et techniques des milieux concernés, français et étrangers.

Dans le rapport d'évaluation (juillet 1994) consacré à l'Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM), le Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) notait que la mission confiée à l'établissement, visant à développer dans le monde une politique de recherche scientifique pour le développement en coopération et rejoignant ainsi les missions imparties au CIRAD, aux Instituts Pasteur et à quelques autres laboratoires, dépassait singulièrement la dimension d'un seul organisme et supposait la définition d'une politique et d'une stratégie qui relèvent de la responsabilité du gouvernement.

Il recommandait de substituer à l'ORSTOM un ensemble composé d'une agence d'objectifs, bien commun des organismes de recherche et point de rencontre du politique et du scientifique, et d'une agence de moyens ou de logistique et d'appui scientifique, chargée de maintenir opérationnel un réseau de bases d'accueil, de procéder à la gestion des agents en situation d'expatriation, d'entretenir les bases de données nécessaires à l'activité scientifique, de prendre le relais de l'ORSTOM actuel pour assurer le soutien des laboratoires propres sans équivalent dans la communauté scientifique.

Soulignant que cet objectif ne pouvait être atteint qu'au terme d'une évolution progressive (et déjà amorcée), le CNER préconisait en particulier une ouverture plus marquée des laboratoires propres de l'ORSTOM vers le CIRAD, à Montpellier et dans les départements d'outre-mer.

C'est donc très naturellement que le CNER a décidé d'entamer l'évaluation du CIRAD en septembre 1993, avant même que ne soit terminée celle de l'ORSTOM.

CHAPITRE 1

Déroulement de l'évaluation

Après une phase préliminaire de faisabilité (*septembre-octobre 1993*) à laquelle ont été associés la direction générale du CIRAD et les ministères chargés de la recherche, de la coopération, des DOM-TOM et des affaires étrangères, qui a permis de conclure positivement à l'intérêt de l'évaluation du CIRAD, le CNER a conduit ses travaux dits de caractérisation, entre novembre 1993 et octobre 1994.

Travaux de caractérisation

Cette première étape a permis de recueillir, voire de construire l'information permettant de décrire les multiples composantes de l'activité administrative, technique et scientifique du CIRAD : statut, origine, implantations, départements de recherche, ressources budgétaires et ressources humaines, contenu de l'activité scientifique, relations de partenariat. Elle a été également l'occasion d'une analyse historique et culturelle du CIRAD, qui relève plus d'un travail d'expertise que d'une simple caractérisation factuelle du Centre.

Aussi pour mener ces études le CNER a souhaité compléter sa propre force de travail en s'entourant de deux experts extérieurs, l'un issu du Conseil d'État, chargé plus particulièrement de l'examen institutionnel et relationnel de l'établissement, l'autre, sociologue, chargé d'apprécier le poids de l'histoire et de la « culture d'entreprise » dans le fonctionnement du CIRAD. Un agent du Centre, mis à la disposition du CNER à temps partiel, a contribué au traitement et au contrôle des données factuelles de nature financière, organisationnelle et scientifique.

Le rapport de caractérisation qui résulta de ces travaux conjoints réunissait les informations et les investigations du groupe de travail du CNER autour de six têtes de chapitres : le statut, l'organisation et les missions du CIRAD ; les sept départements du Centre (historique, activités, moyens, programmation et dispositifs d'évaluation) ; ses ressources humaines et budgétaires ; l'examen des contenus scientifiques, techniques, éducatifs, industriels et commerciaux ; tutelles et partenaires ; histoire, culture et fonctionnement du Centre.

Conformément au principe de transparence que le CNER s'efforce de respecter à chaque échelon du processus d'évaluation, le rapport de caractérisation a été soumis pour validation à la direction générale du CIRAD, qui l'a communiqué à son tour aux partenaires sociaux du Centre. Il a ainsi donné lieu à des débats successifs à l'occasion de sa présentation

au comité de direction de l'établissement le 18 novembre 1994, au conseil scientifique le 14 décembre 1994 et aux représentants des personnels le 2 mars 1995.

Ces consultations ont permis de recueillir, outre des remarques de nature ponctuelle, trois types de critiques sur le document présenté :

- une prise en compte insuffisante de l'environnement international au sein duquel évolue le CIRAD, et de la spécificité des questions de développement ;
- une analyse structurelle de l'établissement mettant insuffisamment en relief les modalités du travail en équipe ;
- une approche sociologique privilégiant les ombres et les doutes et paraissant sous-estimer l'attachement des agents à leur organisme.

Ces réserves ont été prises en considération dans la préparation de la phase d'expertise qui a suivi.

Expertises

Orientations et cadre des expertises

L'approche à retenir pour le lancement des expertises posait au CNER un problème méthodologique d'une grande complexité.

La définition du cahier des charges des expertises scientifiques et techniques du CIRAD devait tenir compte de trois caractéristiques essentielles à l'activité de l'établissement : l'étendue et la diversité de ses missions, les enjeux stratégiques de la recherche agricole pour le développement, les objectifs et les programmes communs aux différentes filières de production prises en charge par l'organisme.

L'étendue et la diversité des missions du CIRAD se traduisent au niveau national et international et sur le terrain par un large spectre d'interventions. Ainsi, outre la conduite de recherches finalisées et appliquées, étayées dans certains domaines par des recherches de nature plus fondamentale (par exemple en biologie moléculaire et cellulaire), le CIRAD soutient les structures nationales de recherche de pays hôtes, chargées du développement rural agricole, agro-alimentaire, vétérinaire et forestier, met en place des plantations expérimentales de démonstration, offre son potentiel d'expertise aux bailleurs de fonds français ou internationaux pour identifier, évaluer et mettre en œuvre des projets de développement, des actions de formation, des publications spécifiques ou de synthèse, participe enfin plus largement à la définition de priorités et de programmes de politique agricole. Au regard de ce spectre d'interventions, n'aurait-il pas été illusoire et très réducteur de tenter d'évaluer l'impact et la production du CIRAD au vu de sa seule activité scientifique et de ses publications ?

La recherche agricole pour le développement se trouve confrontée à deux enjeux stratégiques parfois considérés comme contradictoires : accroître la production afin de réduire le déficit alimentaire mondial qui menace l'humanité, compte tenu de la croissance démographique et du potentiel technologique actuel ; éviter les risques écologiques que l'intensification productiviste risque de faire peser sur les ressources naturelles. La nouvelle « *double révolution verte* » (cf. supra, note 1 page 69) est ainsi

appelée à s'orienter dans trois directions : la génétique et la biologie moléculaire pour créer des variétés plus productives mais faisant moins appel à des apports chimiques ; l'approche écologique de l'agronomie, centrée sur l'étude des interactions des plantes et de leur milieu ; la prise en compte des conditions économiques, sociologiques et culturelles de production.

Au regard de cette stratégie globale, dans laquelle le CIRAD se reconnaît, il importait d'apprécier la nature et la qualité intrinsèque des travaux réalisés par les équipes du Centre, sur les plans scientifique, technique et socio-économique, et sous l'angle de leur impact par rapport au mandat dévolu au CIRAD.

Les objectifs et les programmes communs aux différentes filières de production prises en charge par le CIRAD constituent une grille d'analyse à prendre en considération pour l'expertise de ces filières. Ces objectifs sont les suivants : adaptation et compétitivité des filières selon les fluctuations de grands marchés mondiaux, protection de l'environnement et mise en valeur des sols fragilisés, reproductibilité des systèmes de production, élargissement des aires de cultures, obtention de produits de qualité et optimisation de procédés. Ils donnent lieu à des programmes d'intervention communs aux filières.

Il s'agit notamment de :

- l'amélioration du matériel végétal et des espèces animales, ainsi que l'étude des conditions de production et d'utilisation ;
- la mise au point de techniques culturales adaptées permettant d'accroître les rendements et de diminuer les prix de revient ;
- l'étude des maladies, des parasites et des moyens de les combattre ;
- la recherche de techniques susceptibles d'améliorer la qualité des produits et d'abaisser les coûts de production ;
- la valorisation des sous-produits ;
- l'étude des méthodes de transfert des résultats de la recherche aux utilisateurs ;
- l'information des chercheurs et des utilisateurs (documentation, publications) ;
- la formation des chercheurs, ingénieurs et techniciens étrangers.

Compte tenu de ces paramètres, le CNER était confronté au choix de deux points d'entrée possibles pour ses expertises scientifiques et techniques : soit l'approche par les sept départements constitutifs du CIRAD, soit l'approche par les missions scientifiques recouvrant les champs disciplinaires « transversaux ». Ce second point d'entrée a été jugé préférable, dans la mesure où l'établissement était déjà doté d'un dispositif de « revues » externes, procédant périodiquement à l'évaluation des départements.

Conduite des expertises

Ces considérations ont orienté **la désignation de six experts** (février-mars 1995), chargés chacun de l'examen d'un ou de plusieurs champs disciplinaires. Les expertises ont ainsi concerné respectivement : *l'agronomie, la gestion de l'environnement et des ressources naturelles ; l'amélioration des plantes et la défense des cultures ; la production animale ; la technologie et le secteur de la transformation avec la technologie du bois ; l'économie et la sociologie*. Un septième expert, désigné en juillet 1995, s'est vu confier l'analyse de la politique en matière de gestion des ressources humaines du Centre.

Le cahier des charges des expertises mettait l'accent sur la description des domaines scientifiques couverts par le CIRAD ; la qualification et la quantification de la production scientifique (incluant l'examen des publications et la participation aux réseaux de recherche nationaux et internationaux) ; la reconnaissance ou l'absence de spécificité de l'activité scientifique du CIRAD, par rapport notamment à celle conduite par des organismes tels que l'INRA ou l'ORSTOM ; l'impact de la recherche sur le développement et la coopération ; l'examen des mécanismes de décision quant à l'engagement des actions de recherche (programmation) et à la mise en place de centres de compétences (gestion des ressources humaines, formation).

Pour compléter l'information recueillie par les experts et mieux identifier le profil spécifique correspondant aux missions de développement auxquelles participent les chercheurs du CIRAD, **un questionnaire d'enquête** a été adressé en février 1995 à plus de 700 d'entre eux, présents en France ou dans les pays étrangers. Le taux de réponse de 42 %, satisfaisant en soi, traduit toutefois une certaine inquiétude dont des chercheurs se sont faits l'écho, sur l'exploitation éventuelle des résultats de l'enquête aux fins d'évaluation individuelle des agents interrogés, en dépit des garanties de confidentialité apportées par le CNER à ce propos.

Aux divers entretiens que les experts ont pu avoir, principalement sur le site de Montpellier, avec des responsables d'unités de recherche, de départements, de missions scientifiques, de programmes, ainsi qu'avec certains chercheurs de « base », se sont adjointes **des missions de terrain** destinées à observer localement, dans les zones mêmes où le CIRAD se trouve implanté, ses conditions de travail et d'action ainsi que ses relations de partenariat.

À cet effet, les experts se sont rendus dans les Antilles françaises (Guadeloupe et Martinique) et à la Réunion (agronomie, amélioration des plantes et défense des cultures, en particulier les productions fruitières et horticoles, élevage des caprins), au Tchad (élevage et médecine vétérinaire, intégration de l'agriculture et de l'élevage), en Indonésie (activités de recherche agro-forestière, étude et modélisation des politiques agricoles en liaison avec les universités locales), enfin au Burkina-Faso (programmes de crédit rural, conseil de gestion en zone cotonnière).

Une mission exploratoire à laquelle prirent part trois membres du CNER avait précédé les enquêtes de terrain effectuées par les experts. Cette mission qui se déroula à Madagascar et à la Réunion à la fin de 1994, fut perçue comme très profitable par ses participants et leur permit d'arrêter les dispositions du cahier des charges des expertises.

Ces travaux ont été complétés par un ensemble d'informations adressées à la demande du CNER par les services scientifiques de nos ambassades à l'étranger. Cette enquête concernait d'une part les pays industriels ⁽¹⁾ auxquels étaient demandés des renseignements sur les structures nationales, publiques et privées, agissant dans des domaines équivalents à ceux couverts par le CIRAD ; elle s'adressait d'autre part à

1. Les missions diplomatiques ayant répondu sont celles de l'Allemagne, du Canada, des États-Unis, de l'Italie, des Pays-Bas et du Royaume-Uni.

certains pays ⁽¹⁾, accueillant des chercheurs du CIRAD ; il leur était demandé de fournir une appréciation sur l'impact économique et social local des travaux de l'organisme, sur ses relations de partenariat, sur les aspects significatifs de ses actions de terrain.

Examen contradictoire

Élaboration du dossier d'instruction de l'évaluation

Faisant suite à la phase d'expertises, l'élaboration par le CNER d'un dossier d'instruction de l'évaluation (juillet 1995-novembre 1995) a constitué une étape importante destinée à préparer le support de la phase dite « d'examen contradictoire » à laquelle ont été associés à la fois les autorités de tutelle du CIRAD et certains ministères concernés ⁽²⁾, la direction de l'établissement et les représentants de ses personnels.

Le dossier d'instruction comprend un volumineux rapport de synthèse (250 pages) accompagné d'un questionnaire adapté aux différentes parties consultées et conçu pour répondre à un certain nombre d'interrogations que le CNER se posait à l'issue des travaux d'expertise.

La première partie du rapport de synthèse est consacrée au rappel des éléments les plus significatifs figurant dans les expertises scientifiques et techniques sur la nature, la qualité, l'impact et la spécificité des travaux du CIRAD, autour des quatre domaines d'analyse retenus dans le cadre de cette investigation : la production végétale, la production animale, la technologie (transformation des cultures vivrières et industrielles et du bois), l'économie et la sociologie.

Dans *la seconde partie* du rapport, le CNER a souhaité introduire sous la forme de huit interrogations fondamentales les questions qui constituent la base de ses délibérations finales et qu'il a été amené à poser aux tutelles et à l'établissement à l'issue de ses travaux :

- *tutelles, mission et stratégie du CIRAD ;*
- *le site montpelliérain ;*
- *les DOM-TOM, bases nationales tropicales ;*
- *diversification géopolitique des implantations : l'avenir du CIRAD en Afrique ?*
- *le CIRAD, l'INRA et l'ORSTOM ;*
- *le CIRAD face à la recherche internationale ;*
- *l'organisation hiérarchique, opérationnelle et fonctionnelle du CIRAD ;*
- *ressources affectées et ressources propres.*

1. Les réponses parvenues au CNER émanent du Brésil, du Cameroun, de la Colombie, du Costa-Rica, de la Côte d'Ivoire, de la République Centrafricaine, de Madagascar, de la Thaïlande et du Vanuatu.

2. Pour la tutelle les ministères chargés de la Recherche et de la Coopération, ainsi que d'autres ministères (Affaires étrangères, Agriculture, Pêche et Alimentation, Outre-Mer, Budget).

Une large consultation

Dès réception en novembre 1995 du dossier d'instruction de l'évaluation et des questions posées, le CIRAD a tenu à organiser une large consultation interne à l'établissement, associant le comité de direction, le conseil scientifique, la commission de programmation et de coordination scientifique et enfin, le conseil d'administration du Centre. Les mêmes instances ainsi que le comité d'entreprise ont été invités à donner leur avis sur les projets de réponse aux questions posées par le CNER, avant l'envoi du document final le 6 février 1996. Outre la réponse représentant le point de vue des instances exécutives de l'établissement, le CNER a reçu des avis distincts de plusieurs organisations syndicales représentatives des personnels (sections affiliées à la CGC, la CFDT, la CFTC).

Les deux ministères de tutelle ont pour leur part répondu séparément, après s'être concertés, aux questions qui leur étaient posées, le secrétariat d'État à la recherche le 12 février 1996 et le ministère de la coopération le 13 février 1996.

Le CNER a souhaité entendre la direction du CIRAD et les représentants de ses personnels, afin de compléter certaines des réponses transmises et de valider des hypothèses de travail ; ces deux auditions ont eu lieu le 20 mars 1996, toute la journée, clôturant ainsi la phase d'examen contradictoire.

CHAPITRE 2

Le constat

Affirmant la nécessité de conduire une recherche proche du développement, le CIRAD fait sienne la priorité d'un accroissement de la production dans les « pays du Sud » tout en assurant la compétitivité de celle-ci sur les marchés internationaux, qu'il s'agisse de cultures vivrières ou de cultures d'exportation. Reconnaisant la fragilité de l'environnement dans ces pays et la nécessité de concevoir un développement durable ⁽¹⁾, le CIRAD a décidé de privilégier une stratégie de recherche axée sur des projets de développement intégrés à l'échelle régionale. Il considère que sa nouvelle organisation en sept départements favorise cette politique dont la valorisation des ressources naturelles, le maintien des grandes cultures d'exportation par la réduction des coûts de production, la diversification des cultures, la transformation des produits par une agro-industrie locale sont les lignes de force.

Dans ses analyses, le CIRAD souligne que cette stratégie se traduit différemment en Afrique, où la mise en place de grands projets pluridisciplinaires transnationaux ne doit pas s'opposer à la nécessité de demeurer au plus près des communautés rurales ; en Amérique Latine, en voie de profonde transformation économique, marquée par l'émergence d'une recherche proche du secteur privé et par la rénovation des institutions publiques ; en Asie et dans le Pacifique, dont les acteurs économiques sont capables de tirer rapidement partie des résultats de la recherche ; dans les DOM-TOM, enfin, où plus qu'ailleurs la recherche de base peut précéder ou accompagner les actions de développement.

Les premières impressions

La première impression qui se dégage de l'analyse des missions, de l'organisation, des modes de fonctionnement et de l'activité du CIRAD est une certaine perplexité face à un organisme complexe, pétri de **contradictions originelles que l'absence d'une stratégie gouvernementale nettement affichée n'a guère clarifiées**, marqué par une histoire qui continue à tracer son avenir :

1. Ou viable, de l'anglais « *sustainable* ».

– **Complexité des missions** telles que définies par le mandat qui lui a été attribué par le gouvernement dans le décret n° 84-429 du 5 Juin 1984 portant création et organisation du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD), notamment les deux premières d’entre elles :

« *contribuer au développement rural des régions chaudes par des réalisations expérimentales, principalement dans les secteurs agricoles, forestiers et agro-alimentaires* »

« *apporter son concours, à la demande de gouvernements étrangers, aux institutions nationales de recherche dans ces domaines.* »

– **Interrogation sur la possibilité de concilier les trois termes du mandat : Recherche, Développement et Coopération**, dont chacun est empreint d’une logique qui ne rejoint qu’accessoirement celle des deux autres :

■ Logique de la recherche appliquée dont la finalité est de créer des objets ou des services originaux, d’intérêt général ou d’intérêt spécifique pour une famille d’utilisateurs ;

■ Logique du développement qui vise à satisfaire les besoins alimentaires, sociaux et culturels des populations concernées, et qui dépasse donc singulièrement la seule maîtrise des techniques agronomiques et agro-industrielles ;

■ Logique de la coopération ⁽¹⁾, d’inspiration politique et soumise, de ce fait, à des pressions conjoncturelles et aux aléas de l’alternance ministérielle dont s’accommode difficilement une R. & D. inscrite dans la durée.

Quant à la recherche fondamentale, elle ne se développe au CIRAD qu’en appui aux missions essentielles du Centre.

– **Subtilité d’une organisation** dont on comprend qu’elle s’est construite sur des structures fortes et opérationnelles, héritées des anciens instituts fusionnés en 1984 pour édifier le CIRAD, qui reste dominée par le pouvoir des départements en dépit de la mise en place d’instances transversales et régulatrices visant à faire évoluer le Centre vers un organisme sinon monocéphale, du moins monoculturel, qu’il est bien loin d’être devenu.

– **Multiplcité des implantations géographiques** dominées par la croissance forte et régulière du site montpelliérain et marquées par le déclin des affectations en Afrique Noire au profit d’une consolidation des affectations dans les DOM-TOM et d’un redéploiement (modeste) vers l’Amérique Latine et l’Asie du Sud-Est.

La deuxième impression, ancrée sur des visites de sites, des rencontres avec les chercheurs, des entretiens avec des personnalités qualifiées, l’analyse d’un questionnaire, les rapports d’experts mandatés par le CNER et l’avis des représentations

1. En raison de la forte connotation politique de la fonction « coopération », le CIRAD – assimilé à une agence gouvernementale – est souvent considéré par ses partenaires comme le bras séculier de l’État français en matière de coopération. D’autant plus que la France est le seul pays à avoir conservé des centres de recherche spécialisés pour le développement, tous héritiers d’un passé colonial, dont l’existence n’est pas toujours bien comprise par la communauté scientifique internationale.

diplomatiques françaises à l'étranger est celle d'un **organisme vivant, dynamique et original** dont la première des caractéristiques est de vouloir et de pouvoir **répondre aux demandes**, souvent mal définies, de ses partenaires après les avoir traduites en opérations de recherche et de développement et s'être assuré des financements nécessaires à leur mise en œuvre.

Le CIRAD s'identifie aux composantes suivantes :

- un organisme de recherche dépassant les questionnements régionaux pour en faire des objets d'étude touchant à la « *révolution doublement verte* »⁽¹⁾, à l'écorégionalité⁽²⁾, aux ressources génétiques ou à l'optimisation des systèmes de recherche ;
- une organisation par programmes et par projets, à la croisée des priorités retenues par les chefs de département et des « études de proximité » menées de concert avec les partenaires et pour lesquels les délégués régionaux jouent parfois un rôle d'agent commercial, d'ingénieur financier, d'architecte et d'entrepreneur ;
- des « ingénieurs-chercheurs », dont rares sont les équivalents dans les EPST, qui se définissent eux-mêmes comme des hommes de développement plutôt que comme des hommes de science, mais dont beaucoup demeurent sensibles à la reconnaissance par leurs pairs issus des organismes de recherche plus traditionnels⁽³⁾.

Trois thèmes de réflexion

Au cours de son questionnement, le CNER a été conduit à approfondir trois thèmes de réflexion qui lui paraissent être au centre de la spécificité et de l'avenir du CIRAD :

- la légitimité institutionnelle du CIRAD au sein du dispositif français de recherche ;
- le métier « d'ingénieur-chercheur », marque de l'originalité de l'activité du CIRAD ;
- l'impact des travaux du Centre et les conditions de leur appropriation par ses partenaires.

Légitimité et spécificité du CIRAD

Coopération, développement, réponse à la demande, agricultures et agro-industries tropicales, développement rural et durable, double révolution verte, alimentation des villes sont autant de formulations qui aident à cerner la mission du CIRAD. **Appui**

1. La révolution doublement verte peut être définie comme « *une réponse par anticipation aux risques de dégradation à long terme de la situation alimentaire mondiale et des ressources naturelles* ». Source : « *Le CIRAD en 1994* ».

2. L'écorégionalité est définie par le GCRAI comme « *la mise en œuvre en partenariat, dans un espace donné, de recherches sur les dimensions techniques et humaines liées à l'accroissement durable de la production agricole* ».

3. On comprend les arguments des chercheurs du CIRAD soucieux de « faire de la science » : reconnaissance par la communauté scientifique internationale (importance du titre de docteur) ; préparation de l'avenir à terme de 5-10 ans.

à la politique française de coopération, pour ce qui concerne la mission, et **réponse à la demande**, pour ce qui concerne l'élaboration de la stratégie, ressortent comme étant les deux identifiants qui permettent de dessiner au mieux sa légitimité et sa spécificité.

On pouvait s'interroger sur la signification donnée par le législateur au concept de **coopération**, si important pour définir l'activité du CIRAD qu'il figure en tête dans l'appellation de l'établissement : sens trivial donné à l'action menée conjointement avec un partenaire ou connotation plus politique renvoyant à une forme d'aide apportée aux pays en voie de développement. C'est assurément cette deuxième acception qu'il faut retenir.

Mais considérant alors que le ministère chargé de la coopération partage avec le ministère chargé de la recherche la tutelle de l'établissement, à l'exclusion du ministère des affaires étrangères, le CNER s'est demandé si le gouvernement avait souhaité souligner que l'activité du CIRAD devait être majoritairement tournée vers le développement des pays relevant des attributions du ministère de la coopération.

Les réponses des tutelles aux interrogations du CNER ne sont que partiellement convergentes dans la mesure où le ministère de la coopération entend « *poursuivre une approche spécifique de coopération avec les États Africains* » tout en notant « *qu'une priorité africaine maintenue, voire élargie, n'est pas incompatible avec des activités dans d'autres régions (...) et qu'une activité hors d'Afrique est particulièrement utile aux activités en Afrique* ». À cet égard, le secrétaire d'État à la recherche souligne que « *le CIRAD doit favoriser une politique d'implantation dans la péninsule indochinoise et en Indonésie, (...) être présent en Amérique Centrale et au Brésil, (...) axer son effort d'implantation au Nigéria et en Afrique du Sud et (...) privilégier la contribution en matière de recherche et de pôles spécialisés (...) en Afrique de l'Ouest et du Centre* ».

Ce point de vue serait à mettre en perspective avec la politique qu'entend mener le ministère des affaires étrangères dans ce domaine, dont il n'a pas communiqué au CNER les grandes orientations.

Quoiqu'il en soit, le CIRAD se démarque sans ambiguïté de toutes les autres institutions françaises, de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) en particulier, mais à l'exception notable de l'ORSTOM et plus précisément de son département milieux et activités agricoles (MAA). La dynamique du CIRAD, fondée sur sa **capacité à répondre à la demande de ses partenaires**, à la traduire en programmes de recherche et à la restituer sous forme de produits ou de services, le distingue toutefois de l'ORSTOM dont l'activité première est tournée vers l'acquisition des connaissances.

Cette spécificité, si on l'admet, suggère que **la légitimité** du CIRAD repose sur **l'existence et l'expression d'une politique française** de coopération pour le développement des pays tropicaux et subtropicaux, notamment (ou prioritairement ?) de l'Afrique, qui soit **lisible** par la direction de l'organisme.

En attente d'un message clair de la part des tutelles et compte tenu des difficultés rencontrées par ses cadres dans l'exécution de leurs programmes de recherche en coopération avec leurs partenaires africains, le CIRAD s'est progressivement ouvert

sur les autres grandes régions tropicales du monde, tant en Amérique Latine qu'en Asie du Sud-Est, et souhaite y développer son activité. Il y mène sa politique dans l'espace de liberté que lui confère son statut d'établissement public et commercial.

Le métier « d'ingénieur-chercheur »

Le positionnement stratégique du CIRAD défini ci-dessus conditionne le profil des « *ciradiens* ». Ni chercheurs, ni ingénieurs, ou les deux à la fois, sans équivalents dans les autres institutions françaises de recherche, les cadres du CIRAD, peuvent être qualifiés de **chercheurs-ingénieurs**, d'**ingénieurs-chercheurs** ou encore de **chercheurs-développeurs**.

Chercheurs, sans doute, mais pas tout à fait au même titre que ceux des établissements dont la mission première est de produire des connaissances, dont certaines devront aider les acteurs du progrès technique et technologique à développer des produits ou des services, et dont la qualité et la quantité de la production scientifique constituent la base de leur évaluation.

Uniquement **ingénieurs**, non plus, puisque le métier de ces derniers est de puiser dans les connaissances créées par d'autres pour inventer ou gérer des produits et des services afin de satisfaire les besoins matériels et sociaux des hommes et que les « *ciradiens* » peuvent légitimement revendiquer le statut de « producteurs de connaissances ».

Ni simples **agents du développement**, ceux-ci ayant pour unique mission de diffuser les acquis de la science et des techniques auprès des acteurs économiques et sociaux (les agriculteurs, les artisans et les industriels des pays tropicaux en développement) et de contribuer ainsi directement au développement économique de leur zone d'intervention.

Appropriation des travaux du CIRAD par ses partenaires

La qualité des recherches réalisées au sein du CIRAD est un facteur incontournable de son efficacité. Mais contrairement à d'autres organismes elle n'est pas suffisante. Les projets qu'il engage et les résultats qu'il obtient doivent non seulement viser à répondre à des interrogations issues des acteurs de terrain mais également être repris au sein des pays partenaires par des structures de développement ⁽¹⁾.

1. On se réfère ici aux conditions d'appropriation des résultats du progrès technique par les opérateurs socio-économiques d'un pays, non pas selon une approche globale qui mettrait un pays sur la voie du développement mais d'une manière ponctuelle, projet par projet et résultat par résultat.

Il n'est pas facile d'**identifier une demande** que les instances concernées, à quelque niveau que ce soit, ont de la peine à exprimer. Sans se substituer à ces dernières, « l'offreur de science ou de technologie », en l'occurrence le CIRAD, doit accompagner le demandeur dans sa réflexion : à cette condition seulement les projets mis en œuvre, issus d'un consensus adopté par l'ensemble des partenaires et intégrant les éléments scientifiques, techniques, sociaux, économiques et financiers qui le composent, auront quelques chances d'aboutir. De ce point de vue, et grâce à l'action conjointe des délégués régionaux et des directeurs de département, il apparaît que le CIRAD est un **opérateur capable d'identifier et de mener à terme ces projets**.

Une deuxième question, moins bien résolue, est la **diffusion du progrès technique** vers les agriculteurs des pays africains ⁽¹⁾. Les solutions apportées peuvent être différentes selon qu'il s'agisse de cultures vivrières ou de cultures industrielles.

a) Dans le premier cas, c'est de la responsabilité des paysans, avec l'aide des États et des ministères de l'agriculture, que de mettre en place les structures et les hommes chargés d'assurer la diffusion du progrès technique vers les agriculteurs. Mais face à la défaillance de ceux-là le risque est grand de rendre stérile tout l'effort de la recherche internationale en agriculture pour le développement, et celui du CIRAD en particulier. Constatant l'insuffisance des structures d'État (bien que l'effort de formation de cadres africains capables d'assurer une interface entre les résultats de la recherche internationale et le paysanat africain commence à porter ses fruits) et considérant que le CIRAD ne peut qu'exceptionnellement assurer ce développement directement auprès des paysans, c'est auprès des acteurs issus de la société civile que doit être recherché un partenariat. Le CIRAD peut aider à l'émergence de relais, en s'appuyant éventuellement sur les ONG ⁽²⁾.

b) Dans le deuxième cas (café, cacao, coton,...) les solutions sont apparemment plus simples puisqu'il existe des entreprises importantes, publiques et privées, demandeurs et utilisateurs des résultats des recherches conduites par le CIRAD. Les liens historiques du CIRAD avec ces entreprises est un atout favorable dont dispose le Centre pour consolider ce partenariat ; mais ils ne sont plus suffisants dans un système où prévaut une forte compétition internationale et où les deux critères de la compétitivité des compétences et des coûts de la recherche prennent progressivement le pas sur ceux de la tradition et de l'amitié.

* * *

1. Considérant que l'Afrique demeure le champ prioritaire du CIRAD, on n'élargira pas cette discussion à l'Asie du Sud-Est et à l'Amérique Latine où le contexte économique et le positionnement du CIRAD posent ce sujet en des termes différents. Dans ces pays en effet les partenaires expriment la volonté de voir mieux séparer l'activité de recherche (pour laquelle ils s'associent volontiers au CIRAD) de l'activité agricole, industrielle et commerciale.
2. Le projet AVAL (Action de valorisation des savoir-faire locaux) développé par le programme CIRAD « Défi alimentaire urbain » en collaboration avec des partenaires locaux africains et l'appui du ministère de la coopération est un bon exemple de cette démarche.

C'est donc bien en apportant son appui à la politique française de coopération, en contribuant au développement du monde rural et agro-industriel des pays partenaires de la France, notamment africains, en entreprenant des travaux de recherche et des études appliquées à la résolution de questions identifiées à partir d'observations faites sur le terrain et en réponse aux besoins concrets de ses partenaires, non en fonction de leur originalité scientifique (comme se doit de le faire l'ORSTOM), que le CIRAD trouve sa légitimité et sa spécificité au sein du dispositif français de recherche.

Qu'il s'agisse de cultures vivrières ou industrielles, et quelles que soient les solutions retenues, l'utilité du CIRAD doit être appréciée en fonction de sa capacité à contribuer au développement économique de ses partenaires, et donc non seulement à apporter des réponses innovantes (impliquant le progrès des contenus scientifiques et techniques) aux questions qui lui sont posées, mais également en fonction des efforts réalisés visant à garantir l'appropriation de ces innovations par les acteurs socio-économiques des pays ou des régions concernées. L'identification de *passseurs* (des hommes) et de *relais* (des structures), dès le début du lancement de projets de recherche, est à ce titre une nécessité.

Les avis des experts sur l'activité scientifique et technique

Les avis des experts sur les activités de recherche, de coopération et de développement du CIRAD présentent une remarquable convergence, eu égard à la diversité de ces activités dont l'élément fédérateur demeure *la réponse* que les chercheurs de l'organisme sont susceptibles d'apporter aux *demandes* nationales ou locales et qui nécessitent souvent une démarche de nature pluridisciplinaire, intervenant aux différents maillons d'une même filière de production (coton, riz, canne à sucre, hévéa...).

L'atout du CIRAD, remarque un expert, résumant ainsi certaines observations de ses collègues, « *est de maîtriser toute la chaîne allant des activités de terrain jusqu'aux techniques de pointe de la biologie moderne. La recherche dans le laboratoire est alimentée par les problèmes qui surgissent au contact du terrain, lors des expérimentations ou des actions de développement, et alimentera à son tour le développement par les solutions qu'elles apporteront* ».

Les experts s'accordent à constater globalement la **qualité des activités scientifiques** conduites par le CIRAD. Le nombre annuel moyen de publications (revues scientifiques, chapitres d'ouvrages, comptes rendus de congrès, rapports de missions) d'un chercheur du CIRAD est égal à 1,72 dont 0,42 éditées dans des revues internationales citées par le *Science Citation Index*. Ce dernier chiffre, variable d'un secteur scientifique à l'autre, reste inférieur à celui des chercheurs des EPST (ce qui ne doit pas surprendre) mais témoigne de la reconnaissance progressive de l'activité du CIRAD par la communauté scientifique internationale. Cette qualité est patente en particulier en biologie moléculaire où les équipes du CIRAD ont su intégrer les résultats d'études fondamentales réalisées par d'autres équipes, mais aussi dans le domaine des sciences appliquées, en réponse, par exemple, aux appels d'offre d'origine diverse (Union européenne, Banque mondiale,...), parfois suscitées par les chercheurs eux-mêmes.

En revanche, l'**impact** que peuvent avoir les actions du CIRAD sur le développement des pays hôtes diffère selon les champs d'intervention. Il est souvent difficilement quantifiable, comme dans le domaine de la production animale en Afrique (exemple de la lutte contre les trypanosomes), où les conditions sociales et économiques rendent très difficiles des actions prolongées de protection de la santé animale et de rationalisation des élevages.

L'inventaire suivant, sans doute non exhaustif, réalisé sur la base des observations des experts et des remarques des missions françaises de coopération, illustre néanmoins ces multiples impacts, sans qu'il soit possible de distinguer l'apport du CIRAD de celui des autres intervenants ou de quantifier l'apport de la recherche en termes de nouveaux hectares cultivés, d'accroissement de productivité et de production, et d'amélioration de la condition paysanne :

En Afrique

- *Burkina Faso : développement de l'anarcadier.*
- *Cameroun : accroissement de la production de bananes passée de 40 000 tonnes en 1988 à 120 000 tonnes en 1994 ; appui aux filières fruits et légumes ; correction des carences minérales des sols ; sélection de variétés adaptées de maïs, sorgho, riz, arachide, niébe, patate douce et manioc (projet Garoua) ; sélection de cacaoyers résistants à la pourriture brune des cabosses ; mise en place de la lutte « étagée ciblée » contre les ravageurs du coton ; développement de l'exploitation pastorale (lutte contre la mouche tsé-tsé).*
- *Centre Afrique : amélioration du taux de reprise des plantations forestières (+20 %).*
- *Côte d'Ivoire : référentiel pour le développement de l'agriculture au Nord et au Centre (accroissement des surfaces de coton traitées par herbicide : 7 000 ha en 1980 ; 60 000 ha en 1991) ; augmentation du rendement (+24 %) de la production du palmier à huile par amélioration de la fertilité des sols et optimisation des fumures ; création de plantations (100 000 ha de palmiers ; 30 000 ha de cocotiers) ; sélection de nouveaux hybrides de cacaoyer et obtention de caféiers résistants à la rouille orangée ; clones d'hévéa sélectionnés.*
- *Gabon : gain de productivité des plantation d'hévéa (15 % par saigneur).*
- *Madagascar : accompagnement des filières horticoles et litchis ; sélection, multiplication et diffusion des variétés d'orge de brasserie (40 000 tonnes produites) ; extension de la riziculture en zone d'altitude (riz pluvial) grâce à la création de variétés adaptées (2 à 3 t/ha) ; soutien à la filière « bois et énergie ».*
- *Mauritanie : mise au point et culture de l'oignon violet.*
- *Sénégal : organisation de la production d'arachide sur 40 000 hectares.*
- *Tchad : diminution des besoins en insecticides dans la lutte contre les ravageurs du cotonnier.*

En Amérique Latine

Développement du semis direct pour les cultures de soja, maïs, sorgho et mil ; développement de la petite apiculture familiale ; valorisation industrielle du manioc (Brésil) ; multiplication par 10 des surfaces cultivées et par 15 de la production de coton-grain depuis 1967 (Paraguay) ; commercialisation de deux variétés de coton en Equateur ; diminution du coût de la lutte chimique contre la rouille orangée du caféier (Honduras) ; consolidation des plantations d'hévéas Michelin à Bahia ; fabrication de jus de fruit de borojo et de fruits confits à base d'ananas ; valorisation du manioc (Colombie).

En Asie du Sud-Est

Amélioration des petites sucreries de palme ; vulgarisation de l'asperge verte ; promotion de cocotiers hybrides créés par le CIRAD ; fabrication de jus et d'arômes naturels concentrés de mangues (Thaïlande) ; appui au développement de la pisciculture.

Dans les départements et territoires d'outre-mer

– *Antilles : amélioration génétique (résistances aux maladies) et optimisation de la fertilisation de la canne à sucre, introduction de vitro-plants ; lutte contre la cercosporiose de la banane et, d'une manière plus générale, bon soutien à la profession bananière ; maintien d'une collection de 710 accessions d'ananas (la plus importante du monde).*

– *La Réunion : production de plants certifiés d'agrumes ; diffusion des haies fourragères anti-érosives ; appui très significatif à la culture de la canne à sucre, en particulier par la mise au point d'une méthode de lutte biologique contre le vers blanc.*

– *Nouvelle Calédonie : revégétalisation des sites miniers.*

Globalement, et on n'en sera pas surpris, c'est en Afrique que l'impact des travaux du CIRAD est le plus significatif.

D'autres travaux offrent un champ d'application beaucoup plus général, dépassant singulièrement les pays où les travaux sont principalement menés : mise au point d'un test de diagnostic « latex » permettant de guider l'exploitation de l'hévéa ; lutte contre les viroses du maïs par création de variétés résistantes ; introduction des variétés de coton « glandless » (sans gossypol) ; création et diffusion de clones de palmiers à huile améliorés dans toute la ceinture tropicale à partir de la Côte d'Ivoire (370 000 hectares). Les travaux de l'ex-IEMVT ont eu un rôle déterminant dans la protection de la **santé animale** en Afrique (mise au point, fabrication et diffusion de vaccins), mais cette efficacité n'est plus la même aujourd'hui en raison d'obstacles qui ne sont pas imputables au CIRAD. En **technologie alimentaire ou industrielle** : équipement d'analyse automatique des fibres de coton, développement de méthodes d'appréciation de la qualité des plats traditionnels à base de céréales, racines et tubercules, procédé de

déshydratation des aliments par imprégnation-immersion, optimisation des technologies de transformation du café et du cacao (fermentation, séchage, torréfaction), technologies villageoises d'extraction et d'utilisation des huiles (système Drupalme). On doit également au CIRAD des avancées significatives dans la durée de service des outils de coupe du bois, de déroulage, dans la préservation et le collage ; les recherches papetières ont fortement contribué au développement des pâtes de feuillus.

L'impact de la **recherche économique et sociologique**, disciplines récentes au sein du CIRAD, mérite une analyse particulière. Sur la constitution ou le renforcement des équipes locales de recherche, objectif affiché par le Centre, les résultats sont décevants non seulement en raison de la difficulté à trouver de bons partenaires, mais également parce que le CIRAD n'est guère en mesure de faire une offre de collaboration qui satisfasse les attentes de ces derniers.

Une autre ambition du CIRAD est d'aider les administrations publiques et les acteurs de la société civile engagés dans le développement : avec les premières, la capacité qu'a le CIRAD d'influencer les décisions est liée au degré d'autonomie, généralement faible, des États dans la détermination de leur politique ; le partenariat avec les seconds se développe (projet AVAL).

La formation et la diffusion de l'information constituent une troisième facette des objectifs des économistes et des sociologues : les actions entreprises y sont aussi diverses que nombreuses (l'unité GREEN a décidé de consacrer 30 % de ses moyens à la formation). Ainsi le CIRAD rassemble dans ces disciplines un ensemble de compétences relativement rares dont le lien avec le terrain a conduit à des résultats intéressants. La recherche en économie et sociologie souffre néanmoins de son cloisonnement, d'un potentiel insuffisant et de sa difficulté à rester en prise avec les activités de terrain.

Des questions spécifiques

1 – Une première série de questions est induite par les constats et l'analyse du CNER portant sur **les tutelles, la mission et la stratégie du CIRAD**.

Les tutelles

Les ministères concernés par l'activité du CIRAD (ceux chargés de la recherche, de la coopération, des affaires étrangères, des DOM-TOM et de l'agriculture) ont quelques difficultés à faire les choix politiques et stratégiques sur lesquels la direction du CIRAD pourrait s'appuyer pour construire ses activités sur le moyen et le long terme. Et ce n'est pas dans les lettres de mission annuelles accompagnant les instructions budgétaires (cf. *tableau 1*), dont on note la versatilité des orientations géopolitiques et scientifiques, que les directions qui se sont succédées au CIRAD depuis 1984 auront trouvé les messages forts dont elles auraient eu besoin pour asseoir leur stratégie.

Certes, les prises de position récentes (1994) du ministre chargé de la recherche témoignent d'une volonté de rénovation du système de recherche pour le développement, mais elles ne vont pas au-delà de recommandations générales dont les deux plus notables sont de travailler au plus près des populations concernées et de passer à des formes d'intervention souples et diversifiées.

La réactivation récente du Comité national de coordination pour la recherche au service du développement qui a mis en place quatre groupes de travail : voies du développement, développement durable, santé et urbanisation, est un autre signe positif de cette volonté de rénovation ⁽¹⁾.

Le CIRAD

Dans la mise en œuvre de ses missions statutaires et la définition de sa stratégie, le CIRAD est soumis à trois contraintes :

- celle de son statut qui l'engage à « assurer l'exécution des stipulations des accords de coopération » conclus par la France, sa « liberté d'EPIC » étant alors gagée par le poids politique des actions prioritaires demandées par le gouvernement ;
- celle de sa reconnaissance et de son insertion au sein du dispositif international de recherche, qui le conduit à se définir comme un organisme de recherche scientifique et à s'inscrire dans le discours de la « double révolution verte » ;
- celle de la demande de ses partenaires des DOM-TOM et des pays tropicaux, qui attendent des solutions concrètes pour assurer leur développement.

En réponse à ces contraintes, le CIRAD affiche une stratégie universaliste où reviennent volontiers les concepts d'écorégionalité, de diversité, de viabilité et de durabilité. Significatif à cet égard est l'extrait introductif de la plaquette « *Le CIRAD en 1994* » :

« *Conjuguées, les notions de révolution doublement verte et d'écorégionalité ouvrent un champ d'exploration extrêmement fécond. Le CIRAD, qui interroge chacune de ses branches d'activités, constate que le processus est en marche depuis quelques années pour certains aspects, depuis longtemps pour d'autres. Mais le nouveau regard porté sur ses acquis, ses objectifs, ses méthodes permet de poser les questions avec plus de force, engendre des rapprochements aussi fertiles qu'inattendus, est à l'origine de programmes innovants* ».

1. Le Comité national de coordination pour la recherche au service du développement est chargé d'étudier et de proposer toute mesure de nature à améliorer la coordination et l'efficacité de l'ensemble des actions de la politique scientifique française en faveur du développement et de la politique de coopération scientifique et technique avec les pays en développement. Dans ce cadre, il veille notamment à la cohérence des actions de coopération scientifique mises en œuvre par les instituts et organismes scientifiques français au sein du budget civil de recherche et développement (BCRD). Le Comité national donne en outre un avis sur l'utilisation des moyens et l'application des procédures qui interviennent dans la mise en œuvre de la politique nationale de recherche au service du développement ; il peut être également consulté sur toute question entrant dans le domaine relevant de sa compétence.

Tableau 1. Orientations données au CIRAD par ses tutelles

	Mission Générale	Recommandations institutionnelles	Priorités thématiques
Budget 1985	. Renforcer l'indépendance et la sécurité alimentaires des pays en voie de développement	. Mise en place du CIRAD . Renforcer le rapprochement avec l'INRA et l'ORSTOM	. Systèmes agraires . Cultures industrielles . Élevage . Forêt
Budget 1986		. Achever la mise en place du CIRAD . Mobiliser avec l'ORSTOM la communauté scientifique française sur la recherche en coopération pour le développement	. Cultures vivrières (y compris la conservation et la transformation) . Analyse des systèmes agraires (milieux sahéliens) . Mise en place de réseaux européens sur les cultures pérennes . Riziculture en Guyane
Budget 1990		. Coopération entre organismes français	. Systèmes de cultures annuelles (dont filière alimentaire, cultures fruitières, technologies agro-alimentaires) . Économie des systèmes . Forêts tropicales et environnement . Observatoire du Sahara et du Sahel
Lettre de mission au DG, 1990	. Le CIRAD est l'un des principaux instituts de recherche tropicale	. Le statut d'EPIC est un atout pour la valorisation des recherches . Améliorer l'articulation avec les instituts scientifiques français et étrangers . Développer des interfaces avec la recherche fondamentale . Évaluation exigeante des équipes et des individus . Fondre les composantes du CIRAD en un ensemble solidaire animé d'une culture d'entreprise commune . Intégration progressive des départements spécialisés dans les plantes pérennes	
Budget 1991		. Le statut d'EPIC est un atout majeur pour permettre au CIRAD de développer sa capacité d'adaptation face aux aléas de la recherche en coopération pour le développement . Concertation avec l'ORSTOM et l'INRA en s'appuyant sur le Comité national de coordination pour la recherche au service du développement	

Valorisation	Formation	Coopération internationale
. Renforcer les actions		. Participer prioritairement aux actions européennes de recherche (CEE)
	. Améliorer et adapter la formation des chercheurs des pays en voie de développement	
	. Poursuivre la formation des chercheurs et des techniciens	. Consolidation et concentration de notre présence en Afrique . Ouverture des centres des DOM-TOM à une coopération régionale . Observer la même approche en Amérique Latine et en Asie en évitant la dispersion . Coopération européenne
. Développer des interfaces avec des opérateurs industriels . S'appuyer sur le statut d'EPIC	. Mener une politique d'accueil et de formation des chercheurs du Sud	
. S'appuyer sur le statut d'EPIC		. Consolider en Afrique l'émergence de pôles à vocation régionale . Concentrer les efforts sur les régions Pacifique Sud, Océan Indien et Caraïbes-Guyane

Tableau 1. Orientations données au CIRAD par ses tutelles (suite)

	Mission Générale	Recommandations institutionnelles	Priorités thématiques
Budget 1992		<ul style="list-style-type: none"> . Inscrire les actions de l'établissement dans le système de recherche international . Promouvoir une recherche régionale fondée sur le partenariat . Poursuivre la réorganisation géographique en Métropole (région parisienne) et en Côte d'Ivoire . Développer un cadre contractuel de collaboration avec l'INRA en matière de recherche fondamentale . Poursuivre la politique d'évaluation 	<ul style="list-style-type: none"> . Conforter les compétences transversales : biométrie, biotechnologie, économie industrielle et technologie . Approches systémiques
Budget 1993		<ul style="list-style-type: none"> . Politique d'expatriation dynamique relayée par des collaborations contractuelles avec l'INRA (notamment) 	<ul style="list-style-type: none"> . Meilleure connaissance des ressources animales et végétales . Rechercher de nouvelles formes d'agriculture permettant de nourrir les habitants des villes . Imaginer des systèmes originaux de sylviculture et de gestion des espaces forestiers
Lettre de mission au DG, 1993	<ul style="list-style-type: none"> . Le CIRAD est acteur de premier plan dans la recherche tropicale appliquée au développement, à l'interface entre la recherche et le développement 	<ul style="list-style-type: none"> . Rééquilibrer l'affectation géographique des effectifs en faveur du terrain Outre-Mer . Inscrire dans des programmes globaux les différents appuis dispersés en fonction de l'origine des financements 	
Budget 1994		<ul style="list-style-type: none"> . Travail de terrain en partenariat . Accueil à Montpellier d'un ensemble agro-sylvo-pastoral 	<ul style="list-style-type: none"> . Économie de l'environnement . Gestion des ressources renouvelables

Valorisation	Formation	Coopération internationale
. Conforter les liens avec les acteurs industriels		. Consolider l'émergence en Afrique de pôles à vocation régionale ; participer activement aux recherches menées en Amazonie et en Asie du Sud-Est
. Diffuser les connaissances sur les ressources biologiques auprès de la communauté internationale	. Former les cadres du CIRAD et ses partenaires	. Favoriser l'émergence de pôles à vocation régionale en Asie du Sud-Est . Soutien à la création du consortium européen ECART
. S'appuyer sur le statut d'EPIC . Être compétitif		. Ouverture internationale, notamment européenne
. La valorisation des travaux du CIRAD est un point clé		. Dialogue avec les institutions européennes et internationales . Pôles à vocation régionale, notamment dans les communautés francophones et les DOM-TOM

Sans doute pourrait-on assimiler ce discours à un affichage stratégique si l'épreuve des faits ne démontrait pas que rares sont les projets lancés par le CIRAD qui ont été jugés à l'aune de ces critères. Il a néanmoins sa richesse : celle d'une vision globale du développement ; mais également sa faiblesse, car le développement, intégrant santé, éducation, urbanisation et transport, dépasse singulièrement le champ d'action du CIRAD.

Plus prosaïquement, le CIRAD est animé par deux logiques : une logique de demande et une logique de financement ; et soumis à deux contraintes : une contrainte politique et une contrainte de compétitivité. Les projets qui en résultent « font » le CIRAD. La stratégie de l'établissement, telle que formulée plus haut, n'est alors que la consolidation *ex post*, en termes généraux, de l'activité des départements, des programmes et des équipes qui elle-même s'appuie sur la connaissance des situations de terrain et des filières de production.

2 – Une seconde série de questions concerne **la situation du Centre du CIRAD à Montpellier**. Elle s'appuie sur un double constat :

- d'une part, **la coexistence** dans un ensemble hétérogène et complexe **de deux types d'opérateurs scientifiques et techniques** : des équipes de recherche conduisant des travaux originaux et sans équivalent au niveau national (laboratoires d'excellence en agronomie et en agro-industrie tropicales, tels que l'unité de recherche de biologie moléculaire des plantes tropicales « *Biotrop* ») ; une population de chercheurs qui ne sont pas toujours regroupés en équipes, en dépit de leur appartenance formelle à une unité de recherche, et dont les travaux relèvent plus de contributions apportées aux diverses filières que de programmes s'inscrivant dans une analyse stratégique des missions du Centre ;
- d'autre part, **l'hypertrophie croissante** du pôle montpellierain qui regroupe près de 50 % des agents du CIRAD.

Tableau 2

Année	Nombre d'agents	Surface des locaux (m ²)
1984	300	13 000
1985	400	16 620
1990	630	25 000
1992	655	31 000
1994	755	35 000
1996	1000	47 000

Non compris un flux de 800 stagiaires par an (350 en permanence).

La direction de l'établissement est consciente de cette situation, qui souhaite mettre en œuvre une politique incitative permettant aux départements d'affecter davantage de chercheurs outre-mer (*objectif d'expatriation visé pour ce redéploiement : 45 chercheurs supplémentaires sur trois ans*).

L'accroissement du nombre d'agents affectés au Centre de Montpellier relève d'un triple flux :

- délocalisation d'équipes métropolitaines vers Montpellier ;
- retour en Métropole d'agents expatriés ;
- recrutement d'agents sur le site Montpelliérain.

3 - L'activité déployée par le CIRAD dans **les départements et territoires d'outre-mer** est généralement très appréciée de ses partenaires locaux (collectivités territoriales, organisations professionnelles) mais recouvre des situations contrastées selon les implantations. On note ainsi dans les Antilles et la Guyane où opèrent le CIRAD, l'INRA et l'ORSTOM la nécessité d'une stratégie commune d'intervention qui fait souvent défaut. En revanche en Nouvelle-Calédonie, le mandat confié au CIRAD par les autorités territoriales, visant la recherche agronomique des provinces, aboutit à une situation dépourvue d'ambiguïté.

En très légère croissance depuis quelques années, le nombre d'agents du CIRAD affectés dans les DOM-TOM s'élevait à 407 à la fin de 1994, soit 22 % des effectifs totaux. La centaine de cadres (dont 20 en Nouvelle Calédonie où ils forment la totalité des effectifs), les 62 agents de maîtrise et les 248 collaborateurs représentaient respectivement 11 %, 14 % et 50 % des effectifs de ces catégories.

Le CIRAD affiche dans ces départements et territoires trois types d'action :

- une recherche approfondie dans un nombre limité de domaines (génétique de l'ananas en Martinique, amélioration de la banane en Guadeloupe, lutte contre le vers blanc à la Réunion,...) ;
- une recherche finalisée en appui à l'agriculture locale (bananes, cultures maraîchères,...) ;
- un soutien au développement, en relation avec les associations professionnelles et les planteurs.

Dans le cadre des contrats de plan et d'accords contractuels généraux ou spécifiques, les collectivités territoriales contribuent de manière significative aux recherches menées par le CIRAD dans les DOM-TOM, tout particulièrement à l'île de la Réunion :

Tableau 3

DOM/TOM	Budget total (MF)	Apport des collectivités	
		MF	% du total
Réunion	55,7	25,1	45 %
Antilles	58,1	6,4	11 %
Guyane	22,0	2,2	10 %
Nouvelle-Calédonie	15,7	3,3	21 %
Total	151,15	37,0	25 %

Source : État prévisionnel des recettes et des dépenses (EPRD) 1994.

4 – On assiste en Asie du Sud-Est, et pour partie en Amérique Latine, à une forte croissance démographique accompagnée d'une bonne formation des hommes, d'un esprit d'entreprise vigoureux et d'une épargne mobilisée vers le développement économique. Le basculement du centre de gravité du monde vers le Pacifique qui en résulte abandonne l'Afrique à ses difficultés : sous-développement, instabilité politique, pauvreté des infrastructures et du système d'éducation, difficultés sanitaires, délocalisation des investisseurs internationaux.

Tout en affirmant son attachement à assurer une **présence traditionnelle en Afrique**, le CIRAD tend à plaider en faveur d'un redéploiement d'une partie de ses moyens vers **l'Asie du Sud-Est et vers l'Amérique latine**, à l'instar de ses partenaires européens les plus engagés dans la recherche agronomique pour le développement (Allemagne, Grande-Bretagne, Pays-Bas notamment) qui veillent à maintenir leur présence à un même niveau dans ces trois parties du monde.

Tableau 4

Zones géographiques	Nombre de pays	Nombre d'expatriés	% Total expatriés
Afrique	22	148	62
Amérique Latine et Centrale	12	46	19
Asie et Pacifique	14	46	19
Europe et Amérique du Nord	1	1	0
Total	49	241	100

Source : bilan social du CIRAD, 1994.

L'Afrique est le continent où le CIRAD demeure le plus actif (62 % des expatriés) mais on observe une très sensible réduction de cette présence dans de nombreux pays comme la Côte d'Ivoire (103 agents en 1985, seulement 29 en 1994), le Cameroun (49 agents en 1985, 22 en 1994), le Sénégal (44 agents en 1985, 15 en 1994), le Togo (20 et 1), le Congo (15 et 3). En 1985, 365 agents du CIRAD travaillaient en Afrique ; ils ne sont plus que 148.

La présence en Afrique francophone d'agents de presque tous les départements du CIRAD et la volonté d'intervention en coopération avec les centres de recherche agricole dans certains pays d'Afrique anglophone (Nigeria, Afrique australe) montre cependant, s'il était nécessaire, la priorité portée par la direction générale du CIRAD à cette zone géographique.

Contrairement à l'ORSTOM, le CIRAD ne possède pas de centres de recherche qui lui soient propres. Ses chercheurs sont accueillis dans des centres nationaux, des centres régionaux ou internationaux, sur des projets dans des sociétés de développement et aussi dans des établissements d'enseignement (écoles, universités).

5 – Les **relations entre les trois organismes publics français** disposant d'une compétence en matière d'agronomie tropicale (CIRAD, ORSTOM, INRA), régies par des accords-cadres très généraux, empruntent plusieurs canaux.

Le premier et le plus global d'entre eux est constitué par le **Comité inter-organismes** (CIO, associant les trois établissements précédemment cités et plus récemment le CEMAGREF), instance de concertation qui permet une mise en commun des réflexions stratégiques et une ébauche de concertation sur la programmation. Encore faut-il noter que cette concertation n'est pas une programmation commune. En revanche, c'est au nom du CIO (ou plutôt par le CIO au nom des organismes qui le composent) que sont passés les accords entre le GCRAI et la recherche tropicale française.

Mais les relations entre les organismes vont plus loin, surtout s'agissant des relations entre l'ORSTOM et le CIRAD. Trois autres instruments de collaboration peuvent être mis en évidence :

- en premier l'existence de laboratoires mixtes. On en recense avec l'ORSTOM (symbiotes chez les arbres fruitiers tropicaux, plantes pérennes, virologie des plantes tropicales, nématologie), avec l'INRA (station sur les agrumes en Corse, unité de modélisation des plantes « AMAP ») et avec le CEMAGREF (aquaculture) ;
- en deuxième lieu les échanges humains, qui restent insuffisants (en 1994, 11 agents détachés ou mis à disposition auprès du CIRAD venaient de l'INRA ou de l'ORSTOM) ;
- en troisième lieu il faut relever l'existence « d'actions incitatives communes » qui constituent des axes de programmation partagés sur certains sujets (économie rurale, gestion et érosion des sols) avec les secteurs communs à l'ORSTOM (départements MAA ⁽¹⁾ et sociologie urbaine).

On compte par ailleurs un grand nombre de collaborations qui se sont instaurées entre les chercheurs du CIRAD, de l'INRA et/ou de l'ORSTOM, à titre plus individuel qu'institutionnel, notamment dans le cadre d'Agropolis.

Les premières revues externes des départements du CIRAD étaient nombreuses à regretter la tendance de ceux-ci à vivre en autarcie et à entretenir trop peu de relations scientifiques avec des organismes tels que l'INRA et l'ORSTOM, ainsi qu'avec l'enseignement supérieur. Il est à remarquer que la situation a favorablement évolué mais que le renforcement des liens entre le CIRAD et les autres organismes de recherche demeurent insuffisants.

Confronté à des objectifs nombreux et ambitieux, le CIRAD ne peut à lui seul construire la politique scientifique sur laquelle il doit s'appuyer pour mener à bien ses projets. Tout devrait concourir, malgré le poids des habitudes et la crainte d'un empiètement de concurrents sur un domaine qui lui serait réservé, vers une alliance

1. Le département « milieu et activité agricole » (MAA) de l'ORSTOM couvre trois domaines (sciences du milieu, sciences biologiques, sciences sociales) ; il est constitué de 300 personnes (chercheurs, ITA) et de 9 unités de recherche (bases biologiques de l'amélioration des plantes tropicales, biotechnologies appliquées à la production végétale et à la valorisation des productions agro-industrielles ; parasites et ravageurs en relation avec la plante et le milieu ; fonctionnement des sols, utilisation de l'eau, élaboration des rendements ; dynamique des peuplements humains ; dynamique des systèmes de production ; diversité biologique et systèmes forestiers ; histoire et dynamique des milieux acides ; analyse des organisations régionales et gestion des milieux agro-pastoraux) structurées en 25 grands programmes.

forte entre le CIRAD et l'ORSTOM, et aussi l'INRA, dans un esprit de complémentarité et non de superposition de compétences.

La spécificité mais également la complémentarité des deux établissements présents sur le pôle montpelliérain, l'ORSTOM et le CIRAD, amènent à s'interroger sur l'absence d'une politique commune en matière de recherche agronomique. Le rôle exercé à cet effet par le Comité inter-organismes (CIO) paraît aux yeux du CNER limité compte tenu de ses ambitions initiales. Enfin, l'effet de synergie que les pouvoirs publics attendaient de la présidence commune du CIRAD et de l'INRA dont le principe est institué depuis 1984 (à l'exception de la période 1988-1991) ne semble que partiellement atteint.

6 – Quatre constats principaux rendent compte de la situation du **CIRAD face à la recherche internationale** :

– En premier lieu, le CIRAD occupe une place importante au sein du dispositif de recherche pour le développement en agriculture, moins sans doute par le poids financier qu'il représente au sein de la recherche mondiale que par son potentiel de recherche unique au monde et fortement centré sur l'Afrique francophone ⁽¹⁾.

– Deuxièmement le CIRAD aura joué un rôle important dans l'émergence puis la consolidation des centres de recherche nationaux africains francophones, avant que la déstabilisation économique de ces pays ne viennent profondément affecter le système de recherche. La recherche agronomique française en coopération, dont la prééminence était reconnue et acceptée, s'en est trouvée profondément perturbée au point de remettre en cause aussi bien un quasi-monopole de fait que les méthodes d'intervention. L'action des pays anglo-saxons s'y fait plus pressante, à travers des modes de coopération sensiblement différents, dominés par la mobilisation d'équipes spécialement constituées autour de projets spécifiques limités dans le temps. Face à ceux qu'il doit bien appeler ses concurrents, spécification non exclusive de travaux menés en collaboration, le CIRAD doit imaginer de nouvelles formes d'intervention. La création de la CORAF semble une première réponse pertinente mais encore faudra-t-il éviter qu'en raison même de son intérêt elle ne soit progressivement « noyauté » par les institutions anglo-saxonnes même si l'objectif reconnu est de passer la main aux pays africains.

– En troisième lieu, il apparaît que sur d'autres continents, Amérique latine et Asie du Sud-Est, le CIRAD n'est pas dans la même situation qu'en Afrique francophone. La concurrence y est particulièrement rude et le CIRAD ne s'y trouve pas en position de force. On peut s'interroger sur sa capacité à se maintenir sur ces marchés sans passer des alliances de coopération avec d'autres opérateurs internationaux ou appartenant aux pays de l'OCDE. On doit en particulier se demander si le CIRAD ne gagnerait pas à resserrer ses liens avec quelques centres du CGRAI, dans le cadre

1. Le budget du CIRAD atteint les 2/3 de celui de l'ensemble des centres du GCRAI qui estime ne regrouper que 4 % de la totalité des efforts de la recherche institutionnelle mondiale, financés par les États, les universités, les fondations et les organisations internationales.

d'accords bilatéraux, ce qui reviendrait à accroître – indirectement et de manière plus contrôlée – l'aide de la France à ces derniers ⁽¹⁾.

– Enfin, dernier constat, l'actuel programme cadre pour la recherche et le développement technologique (PCRD) arrêté par l'**Union européenne** n'identifie pas formellement, au contraire des précédents, de sous-programme consacré spécifiquement aux sciences et techniques pour le développement.

7 – Lors de la création du CIRAD, pour concilier le principe d'unicité de l'établissement et la spécificité des instituts, devenus départements, le conseil d'administration de l'établissement a adopté un **système d'organisation distinct du modèle hiérarchique centralisé**. Ce choix, dicté par le souci du dynamisme collectif, a reposé sur une large délégation de responsabilités que le directeur général a souhaité donner aux directeurs des départements. Une structure à deux niveaux a été mise en place :

- la direction générale assure les fonctions centrales de l'organisme définies par le décret de création ;
- les départements, unités opérationnelles du CIRAD, lancent et exécutent les programmes de recherche, d'assistance technique, de formation ou d'information du Centre.

Cette organisation, donne aux directeurs de département « *une large responsabilité dans l'affirmation de leur appartenance à une même communauté* ». Au sein de celle-ci la direction scientifique, rattachée au directeur général, s'appuie sur sept missions scientifiques, chacune animée par un chargé de mission qui veille à la cohérence scientifique des actions conduites dans des unités de recherche (UR) placées sous la responsabilité des départements.

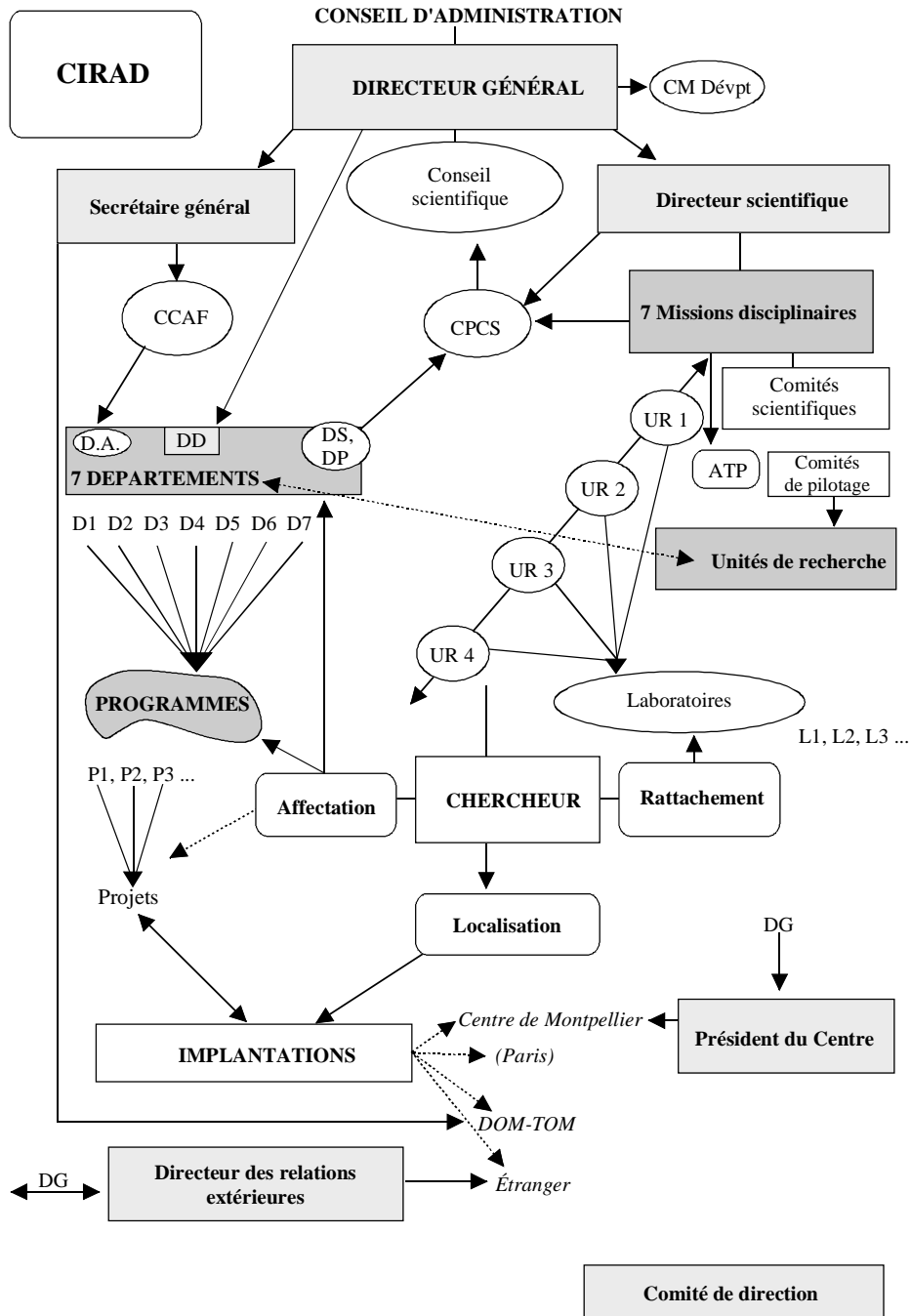
De manière à rappeler les dimensions finalisée, scientifique et géographique de leur métier, les chercheurs dans leur grande majorité sont affectés à un programme, rattachés à une UR et localisés dans une implantation (Paris, Montpellier, DOM-TOM, Afrique...) :

- les **programmes** regroupent un ensemble de projets de recherches qui permettent de finaliser l'activité des chercheurs au sein d'une filière (cane à sucre, cacao, ananas,...), à travers des problématiques plus transversales (cultures vivrières paysannes, système de production animale, dynamiques agraires...), ou dans le cadre de l'enjeu plus global du développement économique et social des régions chaudes ;
- les **unités de recherche** ont pour mission de capitaliser les résultats scientifiques du CIRAD. Au service des programmes conduits sur le terrain, elles mettent au point les concepts et les méthodes de la recherche, synthétisent les connaissances, diffusent l'information scientifique, animent la communauté des chercheurs.

La Figure 1 schématise cette organisation au sein de laquelle on identifie plus de 150 directeurs ou responsables (direction générale, départements, missions scientifiques, Centre de Montpellier, délégués du CIRAD dans les pays partenaires,...).

1. La contribution financière de la France au fonctionnement des centres du GCRAI représentait 1,5 % du budget total en 1992 (320 millions de US \$).

L'organisation matricielle du CIRAD



Cette organisation hiérarchique, opérationnelle et fonctionnelle du CIRAD est apparue au CNER comme un dispositif excessivement « technocratique » présentant un certain nombre de faiblesses et ayant parfois pour effet de limiter l'initiative des chercheurs tout en renforçant le pouvoir de quelques responsables placés à des postes clés : multiplication des centres de décision et extrême complexité du schéma organisationnel ; manque de clarté sur les rôles respectifs du directeur scientifique de l'établissement, des directeurs scientifiques des départements, des directeurs des unités de recherche, des directeurs de programmes ; systématisation d'une organisation de type « matricielle » (croisement entre les départements de l'établissement et les missions disciplinaires transversales) conduisant à une répartition des responsabilités parfois confuse.

8 – Comme pour les autres établissements publics à caractère industriel et commercial qu'il a eu à évaluer, le CNER a pris en compte dans son analyse budgétaire les répercussions de la **mobilisation de ressources propres** sur l'exécution des missions du CIRAD, et l'équilibre entre ces ressources et les subventions inscrites au budget civil de recherche et de développement technologique (BCRD, *les 2/3 du budget global*). L'analyse des derniers exercices montre que les dotations du BCRD ont dû suppléer la baisse des ressources propres du CIRAD (*un tiers en dix ans*).

Tableau 5. Évolution des ressources budgétaires du CIRAD de 1984 à 1994 (en MF)

	1984	1986	1988	1990	1992	1993	1994
Ressources totales*	676	828	737	861	936	935	938
dont subventions BCRD (%)	52	53	63	61	62	65	66
Investissement	0	25	26	19	22	24	28
Subventions BCRD	346	437	468	528	578	603	624
dont titre III	269	335	364	413	453	472	492
dont titre VI SP	77	102	104	115	125	131	131
Autres subventions	42	69	17	18	15	16	15
Conventions et missions	172	179	204	237	232	237	234
Prestation de service	15	14	7	4	8	7	6
Autres produits	101	129	41	74	105	72	59
Total ressources propres	288	322	252	315	345	316	299
% ressources totales	43	39	34	37	37	34	32

*Hors investissements (Source : EPRD du CIRAD)

Une telle situation ne saurait perdurer, s'agissant d'un organisme dont la vocation est de répondre à la demande des pays tiers. Il est clair que sa capacité d'auto-financement conditionne ses activités, sa programmation et ses choix stratégiques.

C'est une affirmation souvent entendue de la part des chercheurs du CIRAD que la nécessité pour le Centre d'assurer une part significative de son budget par des ressources propres obère sa marge de liberté pour remplir au mieux sa mission d'aide au développement, dont on a déjà souligné qu'elle touchait un monde non solvable.

Comment répondre aux diverses recommandations des « revues externes » souhaitant une meilleure planification de l'action des départements lorsque leur avenir financier demeure conjoncturel, tant sont imprévisibles les appuis qu'ils peuvent trouver auprès des pouvoirs publics nationaux, des organismes internationaux, des établissements publics et privés ? Et il est vrai que la course au chiffre d'affaires, aiguillonnée par les échéances de fin de mois, pourrait parfois tenir lieu de politique à certains départements. Faisons du CIRAD un EPST, dit-on, et la question ne se posera plus !

Réduite à ce débat (EPIC/EPST), l'interrogation sur les conséquences pour le CIRAD d'avoir à financer une partie de ses dépenses avec des ressources propres ne saurait être convenablement abordée.

Ce qu'il s'agit d'analyser, ce sont les effets bénéfiques ou pervers pour l'établissement d'avoir à subvenir en partie à ses besoins ; on doit également se demander si l'équilibre atteint en 1995 entre ressources propres (et l'origine des ressources) et BCRD peut être considéré comme satisfaisant.

Une autre manière d'aborder la même question est de s'interroger sur les conditions d'optimisation des 625 millions de F. du BCRD mis à la disposition du CIRAD pour remplir sa mission. Un rappel du montant des financements ⁽¹⁾ des recherches par le BCRD dans le secteur des productions végétales (avancement général des connaissances, production et transformation, R. & D. au service du développement) n'est pas inutile pour éclairer ce débat :

Tableau 6. Financement des "productions végétales" par le BCRD (estimations)

(1) INRA (production et transformation des produits végétaux)	1 200 MF*
(2) CNRS (département des sciences de la vie : secteur végétal)	150 MF
(3) ORSTOM (département MAA)	200 MF
(4) CIRAD (tous départements sauf EMVT)	600 MF
Total	2 150 MF

Il ressort de ces données que l'effort du BCRD en recherche agronomique végétale pour le développement (recherches de base et appliquées), assimilé aux budgets correspondants de l'ORSTOM et du CIRAD, s'élève à 800 MF, soit 60 % des crédits dont bénéficient l'INRA et le CNRS, organismes qui financent la recherche tournée vers les applications dans les pays tempérés, mais également, pour une faible partie d'entre elles, dans les pays tropicaux et pour sa majorité la recherche de base ⁽²⁾ (génétique, physiologie, pathologie) sur laquelle s'appuie la recherche appliquée.

1. *Stricto sensu*, sans intégrer les dépenses de direction générale, ni celle des directions logistiques (communication, relations internationales,...).

2. À laquelle contribuent également les universités et l'ORSTOM.

CHAPITRE 3

Recommandations

Une priorité pour le gouvernement et plus particulièrement les ministres des affaires étrangères, de la coopération, de l'enseignement supérieur et de la recherche, les collectivités territoriales, les équipes dirigeantes du CIRAD et de l'ORSTOM est de constituer, sur le site Montpelliérain d'Agropolis, l'un des deux pôles européens de recherche et d'enseignement supérieur (formation de troisième cycle) pour le développement en agriculture dans les pays tropicaux et subtropicaux (en synergie avec le pôle néerlandais de Wageningen).

Le contexte international et l'importance des moyens affectés permettent d'y prétendre à la condition d'optimiser l'utilisation de ces derniers et d'améliorer la lisibilité du dispositif en place.

Cette grande ambition ne trouve *in fine* sa justification que dans le cadre d'une politique nationale de recherche pour le développement en agriculture, clairement affichée.

Définir une politique nationale de recherche pour le développement en agriculture

Confirmant les analyses auxquelles l'avait conduit l'évaluation de l'ORSTOM, et tout en prenant acte des déclarations du ministre de la recherche et de l'enseignement supérieur en 1994 et de sa décision de réactiver le Comité national de coordination pour la recherche au service du développement (CNC), le CNER note les difficultés persistantes du gouvernement à définir les orientations politiques et stratégiques sur lesquelles les établissements de recherche, le CIRAD en particulier, pourraient s'appuyer pour définir leurs propres orientations.

La définition d'une politique nationale de recherche pour le développement en agriculture est nécessaire. Elle devrait clarifier les questions suivantes :

a) Quelles sont la justification et la place de la politique de recherche au sein de la politique pour le développement, et donc, quelles relations instaurer entre les institutions chargées de la recherche et celles chargées du développement ?

b) Quels équilibres ménager entre les chantiers prioritaires du développement : agriculture, santé, infrastructure, éducation ?

c) La priorité donnée à l'Afrique par le gouvernement en matière de développement doit-elle être celle des établissements publics de recherche ? Sinon, la logique de déploiement géographique de ces établissements ne doit-elle obéir qu'à leur capacité de répondre à la demande ou aux besoins des pays tropicaux et subtropicaux, dans un cadre bilatéral ou régional ?

d) Comment assurer un bon usage concerté des crédits inscrits au BCRD (et en particulier ceux du fonds de la recherche et de la technologie), au fonds d'aide et de coopération et au budget du ministère des affaires étrangères pour conduire cette politique et donc peser sur celle des organismes ?

En réponse à cette dernière interrogation, le CNER renouvelle la recommandation qu'il avait faite en conclusion de l'évaluation de l'ORSTOM, relative à la création d'une agence d'objectifs ou de coordination en précisant le contour.

Créer une Agence de coordination de la recherche pour le développement

Le Comité national de coordination de la recherche au service du développement (CNC) est chargé d'étudier et de proposer toute mesure de nature à améliorer la coordination et l'efficacité de l'ensemble des actions de la politique française en faveur du développement et de la politique de coopération scientifique et technique.

En l'absence d'un budget significatif à finalité incitative qui serait mis à sa disposition, le CNC exerce une simple action de concertation, certes utile, mais qui ne détermine guère la stratégie propre des organismes de recherche, chacun d'entre eux étant très soucieux de conserver et d'élargir la clientèle qui lui procure des ressources propres. Aucune stratégie nationale effective ne peut être élaborée dans ces conditions.

En l'état, le Comité national de coordination ne peut donc se substituer à l'agence d'objectifs préconisée par le CNER dans ses recommandations consécutives à l'évaluation de l'ORSTOM. Mais la création de cette agence ne peut s'envisager qu'au terme d'une évolution des esprits et des institutions. Comme il l'avait fait pour l'ORSTOM, le CNER croit nécessaire de « définir une étape, afin d'accélérer et de rendre lisibles pour tous les évolutions en cours, de les orienter vers ce qui est considéré comme souhaitable, sans se départir d'une démarche expérimentale ouverte à toute

évolution des hypothèses en fonction des situations futures » (Cf évaluation de l'ORSTOM⁽¹⁾).

En conséquence, le CNER recommande :

- la définition d'une enveloppe significative de crédits de soutien de programmes (prélevés sur les crédits incitatifs dont disposent les ministères de tutelle) et de postes d'accueil ;
- l'extension des missions conférées au Comité national de coordination qui, disposant des moyens incitatifs ainsi mobilisés, serait chargé de définir des stratégies et des programmes prioritaires en matière de recherche pour le développement, et de les mettre en œuvre.

En plus des missions imparties à l'actuel CNC, les responsabilités de ce qui deviendrait l'Agence de coordination de la recherche pour le développement seraient les suivants :

- assister le gouvernement dans la définition de la politique nationale de recherche pour le développement ;
- veiller à la prise en compte des demandes exprimées en la matière par les institutions publiques et privées, nationales et internationales, chargées du développement ;
- intégrer les besoins de recherche au sein d'une vision globale du développement : celle-ci prendrait en compte les problèmes de l'agriculture, des industries alimentaires, de la santé, de l'éducation et des infrastructures, en veillant notamment à procéder à une analyse économique et sociologique des retombées potentielles des projets de recherche et des investissements impliquant les pays partenaires ;
- consolider le dispositif de formation par la recherche (bourses doctorales et post-doctorales).

1. Extrait de l'évaluation de l'ORSTOM : « Le CNER estime que les pouvoirs publics devraient se donner pour objectif de remplacer l'ORSTOM actuel par un ensemble composé de :

- **Une agence d'objectifs.** Cette agence doit être le point de rencontre du politique et du scientifique : elle doit être chargée, à partir des directives du gouvernement, de définir une stratégie de recherche en coopération et pour le développement, et de la traduire en programmes ; de sélectionner des équipes qui mettront ces programmes en œuvre, de les doter des moyens nécessaires en crédits et en personnel, et de les évaluer. Cette agence d'objectifs doit être le bien commun des organismes de recherche ; ils doivent tous s'y sentir impliqués et responsables ; elle doit être distincte de l'ORSTOM proprement dit ; son organe exécutif doit comprendre :
 - des représentants des ministères et des organismes « donneurs d'ordre » ;
 - des représentants des directions des organismes de recherche impliqués : CNRS, INSERM, INRA, CIRAD, IFREMER et bien sûr ORSTOM ;
 - des personnalités qualifiées. De façon privilégiée, ces programmes pourraient associer des laboratoires européens reconnus pour la qualité de leurs travaux de recherche au strict du développement, ainsi que des laboratoires soutenus par l'AUPELF-UREF.
- **Une agence de moyens** ou de logistique et d'appui scientifiques (désignée ci-dessus comme étant « l'ORSTOM proprement dit... »).

Optimiser le dispositif français de recherche tout en conservant son originalité

Dans son rapport annuel remis en 1994 au Président de la République (« *Réflexions sur l'appareil national de recherche et de développement technologique* ») le CNER a souligné l'originalité du dispositif français de recherche publique où se côtoient et parfois se fondent les laboratoires des universités, des instituts de recherche et des grandes écoles.

S'agissant de la recherche en agriculture pour le développement, le dispositif est relativement simple dans la mesure où la quasi totalité des travaux sont réalisés par le CIRAD et l'ORSTOM (département MAA essentiellement), de façon limitée à l'INRA et de manière beaucoup plus ponctuelle dans les Universités ou au CNRS.

Il présente néanmoins deux défauts majeurs qu'il s'agit de corriger :

- le manque de lisibilité internationale (et parfois nationale) des missions et des modes d'intervention du CIRAD et de l'ORSTOM (ainsi que du CIRAD et de l'INRA dans les DOM-TOM) ;
- la difficulté de répondre à la demande de formation doctorale formulée par nos partenaires.

Rapprocher les modes d'intervention du CIRAD et de l'ORSTOM

Le CNER recommande une mobilisation du CIRAD et du département MAA de l'ORSTOM autour du projet commun consistant à faire de Montpellier I' un des deux pôles européens de recherche et d'enseignement (*3e cycle*) en agriculture tropicale. À terme, l'objectif pourrait être de rassembler les équipes au sein d'une même institution.

Sans attendre, les directions de l'ORSTOM et du CIRAD doivent rapidement décider la mise en place de structures communes afin d'améliorer le fonctionnement institutionnel de l'ensemble :

- délégation unique de l'ORSTOM et du CIRAD dans les pays partenaires ;
- bureau d'accueil et de formation des chercheurs étrangers sur le site montpelliérain ;
- direction unifiée des relations internationales ;
- directions coordonnées de la valorisation et des relations industrielles ;
- agence de moyens chargée de l'appui logistique offert aux agents en mission de courte ou de longue durée dans les pays tropicaux et subtropicaux (transports, logement, bureaux, matériel informatique, bureautique,...) ;
- gestion commune de « *postes d'accueil* » ouverts pour des durées limitées à des chercheurs étrangers.

Simultanément une réflexion devra être lancée pour définir les procédures de coordination de l'activité scientifique dans les domaines d'intérêt commun (conseil scientifique ; identification, lancement et suivi des projets de recherche ; évaluation) dépassant la simple concertation entre chercheurs ou la création de quelques unités

mixtes qui sont pratiques courantes entre les établissements de recherche. Les échanges croisés de chercheurs devront être accrus.

L'instauration d'une présidence commune aux deux établissements, le CIRAD et l'ORSTOM, confiée à une personnalité sensibilisée aux enjeux internationaux du développement, faciliterait ce rapprochement et contribuerait à la lisibilité par nos partenaires du dispositif français de la recherche pour le développement.

Confier au CIRAD la responsabilité de la recherche agronomique dans les Antilles

Dans les Antilles, où cohabitent le CIRAD et l'INRA, le CNER recommande :

- dans l'immédiat, la création d'un pôle régional de recherche agronomique confié à une instance unique de direction des programmes, assistée d'un conseil scientifique ;
- pour préparer l'avenir, la mise en place d'un groupe de travail commun au CIRAD et à l'INRA (et à d'autres organismes concernés : ORSTOM et CEMAGREF) qui étudierait la possibilité d'une reprise progressive des moyens de la recherche agronomique française par une seule institution, le CIRAD de préférence.

Créer un enseignement de 3^e cycle en agriculture tropicale

Pouvoir accompagner les programmes de recherche engagés avec les pays partenaires par des actions de formation approfondies et de haut niveau est l'une des conditions de la pérennité de l'effort de la France dans ces pays.

La situation actuelle n'est pas satisfaisante pour au moins trois raisons : reconnaissance internationale de la thèse de doctorat française insuffisante, absence d'institutions spécialisées habilitées à délivrer des diplômes de troisième cycle en agronomie tropicale, nombre réduit de bourses.

Le CNER encourage la recherche de formules qui permettraient la création, par convention entre le CIRAD, l'ORSTOM, les universités et l'École nationale agronomique de Montpellier, d'un enseignement de 3^e cycle en agriculture tropicale (la seule création d'une « école doctorale » ne permettant pas de faire du CIRAD et de l'ORSTOM des partenaires à part entière).

Améliorer le fonctionnement du CIRAD

Définir les domaines d'excellence scientifique qu'il entend développer, s'organiser pour répondre à une demande dont il ne garde plus la maîtrise, contribuer à la mise en place de structures d'interface issues du monde rural, s'insérer dans le dispositif

international de recherche, s'interroger sur sa capacité à maintenir sa présence dans une cinquantaine de pays, gérer ses opérations dans un cadre pluridisciplinaire qui intègre l'expertise des ingénieurs-chercheurs, des économistes et des sociologues, préciser la place du centre de Montpellier et des DOM-TOM au sein de son dispositif, tels sont les défis auxquels le CIRAD doit faire face.

Une organisation hiérarchique, opérationnelle et fonctionnelle, plus adaptée

a) Le CIRAD, dont le statut d'EPIC est bien adapté à ses missions, n'a pas encore trouvé son équilibre de fonctionnement. Le CNER considère que le Centre doit tendre vers une organisation hiérarchique, opérationnelle et fonctionnelle optimisée qui lui permette de satisfaire à deux objectifs apparemment contradictoires :

- une consolidation institutionnelle du Centre (aboutissement de la réforme de 1984) ;
- le maintien des centres de décision au plus près des « clients de la recherche ».

b) Le CNER suggère que le premier objectif soit atteint en créant au sein du CIRAD deux directions centrales directement rattachées au directeur général, l'une chargée des ressources humaines (DRH), l'autre, des affaires financières (DAF), ainsi qu'un Comité de la stratégie et des programmes (CSP) :

- du point de vue de la gestion des ressources humaines, recrutement, fiche de fonction, évaluation, formation, évolution des métiers, promotion, rémunération sont les facettes multiples de la vie professionnelle de chaque agent. La proposition de création d'une DRH, responsable nationale du dialogue social, vise à doter la direction générale du CIRAD des moyens d'assurer une plus grande cohérence entre les pratiques des directeurs de département et de faciliter la mobilité interne tout en assurant la responsabilité des hiérarchies au plus proche des agents ;
- face à une situation budgétaire difficile, dont souffrent plus que d'autres certains départements et qui s'oppose parfois au montage de projets interdépartementaux, la DAF devra notamment veiller à un bon usage des dotations du BCRD en contribuant à fixer les principes de sa répartition, améliorer la solidarité financière entre les départements du Centre et assurer le contrôle de gestion de ces derniers ;
- le CSP sera chargé pour sa part des études prospectives et de l'appréciation *ex post* de l'adéquation des actions décidées par les départements à la stratégie collective du CIRAD (priorités géopolitiques et thématiques).

c) La réaffirmation des responsabilités décisionnelles et opérationnelles des directeurs de départements « filières » éventuellement reconfigurés, dont l'espace de liberté ne sera borné que par un cadre administratif, juridique et financier commun à tous, permettra de satisfaire à la deuxième exigence (garder le pouvoir de décision proche du « marché »).

d) La direction scientifique aura alors la responsabilité de la « recherche *amont* » (biologie moléculaire, phytopathologie, génie des procédés,...) regroupée au sein d'un GERDAT rénové, ainsi que de l'animation de la recherche systémique et transversale

à deux ou plusieurs départements ; une majeure partie, sinon la totalité de l'activité du département sur « les systèmes agro-alimentaires et ruraux » devrait lui être rattachée.

e) La représentation du CIRAD auprès des autorités politiques et administratives (instituts de recherche) des pays partenaires doit être assurée par les délégués régionaux, représentants du directeur général. À ce titre, ils contresignent les accords passés par les départements. Une autre de leurs missions doit être de contribuer à resserrer le dialogue avec les producteurs et les industries de transformation et à faciliter le transfert des résultats de la recherche.

Mieux gérer les ressources humaines

f) Un chantier prioritaire pour le CIRAD est de mieux reconnaître la spécificité des métiers des agents du CIRAD et de rechercher des procédures appropriées d'évaluation. Le CNER propose le qualificatif d'ingénieur-chercheur pour caractériser le profil original et la complexité des activités des cadres du CIRAD, tout en reconnaissant les limites de ce qualificatif quant à la diversité de ces métiers.

Cumulant simultanément ou successivement les métiers de chercheurs, d'ingénieurs et d'agent de développement, les cadres du CIRAD doivent conserver leur spécificité. Les tutelles et la direction générale du CIRAD doivent en tenir compte dans la définition de sa stratégie de gestion des ressources humaines.

g) La perception des spécificités géographiques, politiques, économiques, sociales et culturelles des pays des régions tropicales et subtropicales se limite pour nombre de jeunes cadres (les moins de 35 ans) aux enseignements retirés de missions ponctuelles de durée limitée. Elle ne s'enracine pas, comme ce fut le cas pour les « anciens », dans des immersions de longue durée.

Sous peine de perdre son âme, le CIRAD, prenant en compte l'évolution des modes de coopération, doit imaginer de nouvelles formes de formation de ses jeunes cadres.

Les pistes suivantes mériteraient d'être explorées :

- obligation d'expatriation ou d'affectation dans les DOM-TOM pendant 12 mois minimum consécutifs, au cours des 5 premières années de carrière ;
- constitution de binomes senior/junior dans le cadre des projets de recherches, le chercheur senior ayant la double mission de garantir le niveau scientifique des travaux et de former son jeune collègue.

Le pôle montpellierain

h) L'évolution du pôle montpellierain est une question centrale pour l'avenir du CIRAD. Elle doit être examinée au regard de l'optimisation des modes d'intervention du Centre face à l'évolution des modes de coopération (passage d'une coopération de substitution à une coopération d'accompagnement, interventions temporaires sur programme, suppléant aux affectations institutionnelles), des conditions d'expatriation (scolarité des enfants, travail des conjoints, sécurité, contexte scientifique), de l'engagement du CIRAD dans les centres internationaux de recherche (GCRAI) et de l'intérêt

à consolider les équipes affectées dans les DOM-TOM. Il ne s'agit donc pas de fixer des quotas *a priori*. Néanmoins le risque est grand d'un repliement sur eux-mêmes des 900 agents qui seraient tentés de perdre leur spécificité en se fondant dans les « canons » de la recherche française institutionnelle et traditionnelle et en perdant leurs attaches avec le terrain.

Dans la perspective de la reconnaissance du pôle européen de recherche et d'enseignement en agriculture des régions chaudes, le CNER estime que le centre de Montpellier – conservant ses missions traditionnelles (laboratoires de recherche *amont* dont la direction scientifique doit veiller au niveau d'excellence, documentation et information des chercheurs et étudiants étrangers) – doit repenser ses modes d'intervention sur le terrain. Base d'appui (voulue par ses fondateurs), puis de repli (par la force de l'histoire), il tient son avenir dans sa capacité à s'affirmer comme un lieu de conception et de lancement de nouveaux projets de recherche. Pouvoir constituer rapidement des « équipes d'intervention », se faisant et se défaisant au rythme des projets de recherche et des financements, doit être le fil directeur des pratiques à mettre en place.

Le centre de Montpellier doit également s'interroger sur l'appui qu'il peut apporter au développement de la région Languedoc-Roussillon qui l'accueille.

i) Le transfert du siège à Montpellier (avec maintien d'une « antenne parisienne ») rapprocherait la direction générale, les gestionnaires et les opérateurs de la recherche, tout en contribuant à la crédibilité internationale du pôle européen. Il doit être préparé et engagé, une fois assimilées les récentes délocalisations des départements EMVT et FORET.

DOM-TOM et recherche internationale

j) Dans les DOM-TOM, l'important soutien des collectivités territoriales a pour effet de mobiliser les équipes du CIRAD sur les problèmes que pose l'agriculture locale. En diversifiant ses sources de financement, le CIRAD peut et doit y ouvrir son champ d'intervention à la recherche régionale et internationale.

Pour développer ces activités, le CIRAD doit inciter des équipes du centre de Montpellier à s'y redéployer (les surcoûts pour les départements pourraient être partiellement pris en charge par la direction générale).

k) Au sein du dispositif international de recherche pour le développement en agriculture, le CIRAD joue un rôle essentiel et spécifique en Afrique francophone. Son action dans les pays anglophones est plus limitée et mériterait d'être développée. À cette fin, et au delà des relations bilatérales qu'il peut établir, il devrait profiter des réflexions stratégiques actuellement menées au sein du Groupe consultatif de la recherche agricole internationale (GCRAI) pour réexaminer les conditions d'un engagement plus fort dans un ou plusieurs des dix-huit Centres et réseaux internationaux de recherche agricole.

La recherche en socio-économie et en technologie

l) La recherche socio-économique doit être développée au CIRAD en veillant à ce que les chercheurs, poursuivant leurs analyses sur le développement et apportant ainsi leur contribution à la clarification de la stratégie du Centre, ne fassent pas de l'économie ou de la sociologie un objet unique de recherche, et en les incitant à se mobiliser au sein des projets engagés par leurs collègues des « sciences dures ». Un regroupement des équipes parisiennes à Montpellier favoriserait ce rapprochement.

m) Partagés entre une logique de filière et la revendication justifiée d'appartenir à une discipline qui leur est propre, les « technologues » du CIRAD ont de la peine à trouver une identité collective alors que les thématiques qui sous-tendent leur activité devraient prendre une importance croissante dans l'avenir. Il leur revient d'imaginer et de proposer des modes de fonctionnement, propres au CIRAD, mais aussi en collaboration avec d'autres établissements (INRA, IFREMER, CNRS, universités), qui leur permettent de mieux tirer parti de leur regroupement au sein de la Maison de la Technologie à Montpellier.

Conclusion

Reconnaissant que les activités et la production du CIRAD sont déterminées par la demande, le Centre et ses tutelles doivent approfondir leurs réflexions sur la nature, la formulation et les conditions de restitution de celle-ci. Et donc sur les ressorts les plus fondamentaux du fonctionnement du CIRAD.

S'agit-il de la prise en compte sans réexamen des demandes formulées par des « clients », l'offre de technologie étant assimilée plus ou moins au type de prestations dispensées par un bureau d'études ? Ou s'agit-il de la reformulation de la demande en un discours devenu pertinent pour la recherche ? Cette demande n'est-elle prise en compte que si elle correspond à la capacité de réponse de l'établissement, adoptant alors la stratégie visant à se doter par anticipation de cette capacité de réponse ; ou à l'inverse, le CIRAD ne chercherait-il pas à susciter une demande s'inscrivant naturellement dans son champ de compétence qui lui permette ainsi « d'emporter les marchés » ?

Les rôles respectifs des demandeurs d'une part (en France, les ministères et les collectivités territoriales des DOM-TOM, mais aussi les États partenaires, les institutions internationales, les entreprises,...) et de l'offreur d'autre part (le CIRAD et ses départements, autrefois les Instituts) ne sont certes pas figés et s'inscrivent dans une évolution historique contrastée. Il semble que l'on puisse en effet distinguer trois périodes :

a) la première période, que l'on peut qualifier de coloniale, est celle des grands instituts spécialisés, dont nombreux étaient au service des producteurs (IRHO, IRCT, IRCC,...), qui définissaient eux-mêmes la demande sur la base d'analyses économiques et de la connaissance du marché. La recherche était alors l'un des maillons de la filière et la programmation, le reflet des besoins formulés par les opérateurs économiques.

Néanmoins à cette époque, l'IRAT et l'IEMVT obéissaient davantage à une logique de service public ;

b) la deuxième période, post-coloniale, fut marquée par l'émergence d'une offre en provenance des États, le plus souvent conseillés par les grandes agences internationales et les institutions nationales des pays développés. En Afrique francophone, le CIRAD, en position de quasi-monopole, participait très activement à la définition de la demande et tirait sa programmation vers l'émergence, la capitalisation et l'exploitation des connaissances nécessaires pour y répondre. La logique de l'offre l'emportait sur celle de la demande. L'émergence du CIRAD au BCRD y trouvait sa justification ;

c) la période actuelle se distingue de la précédente par une demande plus indépendante et plus forte en provenance des pays asiatiques et de l'Amérique latine qui s'appuient sur des fonds internationaux, et par une demande africaine où l'évolution de la situation internationale a fait perdre au CIRAD sa position « d'offreur » très privilégiée. La demande lui échappe progressivement, sans pour cela revenir aux États ; son statut d'EPIC est un atout pour l'aider à trouver sa place dans un environnement désormais très concurrentiel.

Ainsi, dans la situation présente, le CIRAD doit-il s'assurer que les compétences qu'il développe et l'organisation qui les gère sont adaptées à cette nouvelle donne, dont les cartes varient d'une région du monde à l'autre. Il lui faut tenir compte dans sa programmation de la nécessité de construire en son sein un pôle de recherche en agronomie tropicale dont la reconnaissance par la collectivité scientifique internationale implique une concentration de moyens sur quelques cibles bien identifiées et un engagement qui s'inscrit dans le long terme, à l'abri de la conjoncture. Il lui faut aussi pouvoir répondre rapidement et efficacement à une demande aussi diverse que changeante dans le cadre d'une approche très opérationnelle qui, pour réussir, doit intégrer des contraintes techniques, sociologiques et économiques.

ANNEXE

Liste des experts ayant participé à l'évaluation du CIRAD ⁽¹⁾

■ **M^{me} Christine d'ARGOUGES**

Directeur des ressources humaines à l'Institut national de la recherche agronomique

■ **M. Joseph BOVÉ**

Professeur à l'Université de Bordeaux II

■ **M. Yves CORNU**

Sociologue

■ **M. Guy FAUCONNEAU**

Directeur de recherche honoraire à l'Institut national de la recherche agronomique

■ **M. Gilbert JOLIVET**

Président du Centre national d'études vétérinaires et agro-alimentaires

■ **M. Denis REQUIER-DESJARDINS**

Professeur à l'université de Versailles-Saint-Quentin-en-Yvelines

■ **M. Charles RIOU**

Directeur de recherche à l'Institut national de la recherche agronomique

Président du Centre INRA de Bordeaux-Aquitaine

■ **M. Christian SALES**

Directeur scientifique du Centre technique du bois et de l'ameublement

■ **M. Frédéric SCANVIC**

Maître des requêtes au Conseil d'État

1. Les fonctions mentionnées sont celles que les experts exerçaient au moment de leur mission pour le CNER.

Observations du président du conseil d'administration du CIRAD

Paris, le 9 octobre 1996

Monsieur le Président,

Le rapport final du Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) était attendu avec intérêt par le CIRAD

En effet, la qualité du dialogue qui s'est instauré entre l'organisme et le CNER durant tout le processus d'évaluation, les idées fortes structurant les rapports de caractérisation et d'instruction ont renforcé l'intérêt que nous avons *a priori* pour l'évaluation dont nous étions l'objet et dont nous attendions beaucoup.

Au travers de cette évaluation de la politique nationale de recherche pour le développement, il s'agissait en effet pour l'établissement :

- de voir conforter la spécificité de son métier central « la recherche finalisée pour le développement » ainsi que son positionnement particulier au sein de la communauté des établissements de recherche à partir d'une appréciation de la qualité de sa production scientifique ;
- de l'aider, par une analyse constructive de ses forces et de ses faiblesses, à poursuivre son adaptation aux nouvelles réalités du développement des pays du sud et aux conséquences qui en découlent pour la coopération scientifique dans la diversité des situations rencontrées sur le terrain.

Le document qui nous est transmis répond pleinement à nos attentes et reçoit un accueil favorable de la part du conseil d'administration de l'organisme, de sa direction générale mais aussi de l'ensemble du personnel

La mission, le métier

Nous avons tous été très sensibles à la démarche du CNER qui a souhaité conduire son évaluation en partant des réalités de la demande des pays du sud en matière de coopé-

ration scientifique et de la spécificité des métiers que le CIRAD met en œuvre sur le terrain pour pouvoir y répondre.

De ce point de vue, l'appréciation du CNER reconnaissant « ... le CIRAD comme un organisme vivant, dynamique et original dont la première des caractéristiques est de vouloir et de pouvoir répondre, [...] aux demandes souvent mal définies de ses partenaires » est de nature à renforcer une culture d'entreprise centrée sur la nécessité d'articuler sa politique de recherche avec la solution de problèmes concrets et pertinents. De ce fait notre participation à des opérations de développement nous distingue d'autres organismes de recherche français.

Cette conviction demandait à être validée et partagée par d'autres. L'autorité du CNER donne à cette appréciation une force nouvelle et dynamise une fierté d'appartenance à une collectivité qui vit son métier « d'ingénieur-chercheur » comme une vocation. On ne s'engage probablement pas dans une activité de recherche en coopération sans quelques convictions éthiques fortes sur la nécessité de promouvoir le développement des pays du sud.

Il est tout aussi indispensable de reconnaître que la nature composite du métier « d'ingénieur-chercheur » découle d'une nécessité qui s'impose à l'organisme pour pouvoir « construire » avec les partenaires, le contenu de la demande de recherche souvent mal formulée et proposer en réponse des innovations techniques et organisationnelles qui soient appropriables par les acteurs de terrain.

L'activité scientifique du CIRAD ne saurait ainsi se résumer à une activité de recherche « sensu stricto » sous peine de manquer presque à coup sûr sa cible, l'agriculteur, l'éleveur, l'industriel

et le consommateur des pays du sud. La recherche finalisée pour le développement répond à des protocoles particuliers de mise en œuvre qui doivent intégrer la réponse au « client » dès la phase d'analyse de la demande.

De ce point de vue, le CIRAD se distingue d'un établissement comme l'INRA qui travaille dans un contexte de diversification de ses métiers pour répondre à des demandes clairement formulées par une filière agro-alimentaire majeure en s'appuyant sur les relais offerts par la recherche appliquée et les centres techniques.

D'où la nécessité impérieuse pour le CIRAD, comme le recommande le CNER, « de mieux reconnaître la spécificité des métiers de ses cadres et de rechercher des procédures d'évaluation appropriées ». Ce chantier est à l'évidence une des priorités auxquelles l'établissement doit répondre dans les deux ans, comme le stipule le contrat d'objectifs avec l'État. Les retards apportés à cette mise en œuvre s'expliquent en partie par la difficulté de l'exercice à conduire qui oblige le CIRAD à faire œuvre originale par rapport à une méthode d'évaluation trop étroitement centrée sur la production de connaissances académiques. Cette approche « élargie » de l'évaluation des agents pourra probablement être utilement reprise par d'autres établissements de recherche aujourd'hui confrontés à un dispositif monolithique concernant uniquement les chercheurs et rendant difficile toute politique de reconnaissance et de diversification des métiers.

Le management de l'entreprise

Il faut par ailleurs être conscient des contraintes et des difficultés de management dans un organisme où le croisement entre la demande socio-économique et les besoins de recherche s'élabore le plus souvent à l'échelon des individus présents sur le terrain. Malgré cette palette de compétences reconnues des ingénieurs-chercheurs du CIRAD, le risque de fragmentation est grand pouvant conduire à l'adoption de politiques soumises à la versatilité de la demande et rendant impossible tout processus d'accumulation dans le temps de connaissances qui soient généralisables sous la forme de savoirs scientifiquement reconnus.

Pour dépasser ce risque le CIRAD a fait le choix d'un management reposant sur un principe de décentralisation opérationnelle en donnant une grande autonomie de moyens et d'actions aux départements qui le composent. Il a par ailleurs

adopté pour chacun d'entre eux une organisation croisant programmes et unités de recherche avec la volonté affichée de répondre aux besoins du développement (axe programme), tout en rendant possible la production de connaissances (axe unité de recherche).

Dans la pratique, cette ambition se traduit selon le rapport par « un fonctionnement interne du CIRAD caractérisé par la complexité du schéma organisationnel et la multiplicité des centres de décision ».

Même si, comme on l'a vu, cette complexité résulte pour partie de la double exigence, recherche et réponse à la demande, qui découle du mandat de l'établissement, le CIRAD rejoint l'appréciation du CNER pour considérer ce management comme inadapté, du fait d'un croisement science/développement mal maîtrisé en terme d'animation, de l'absence d'outils et de cadres de gestion permettant de réaliser en pratique cette volonté.

Le conseil d'administration et la direction de l'établissement ont pris la mesure de cette situation et un certain nombre de chantiers ont été ouverts cette année qui déboucheront sur une réforme profonde du management de l'entreprise.

Pour lancer le débat sur cette importante question et disposer d'une analyse de la situation présente, un groupe de travail composé de responsables opérationnels (responsables de programmes et d'unités de recherche, délégués) a été mis en place par la direction. Son rapport est aujourd'hui disponible qui fait un diagnostic critique de la situation et esquisse quelques principes d'organisation pour répondre aux blocages identifiés.

Les propositions formulées dans ce domaine par le rapport d'évaluation viennent à point nommé pour enrichir cette réflexion collective.

Celle-ci doit s'ordonner autour d'un principe de décentralisation opérationnelle pour rester au contact de la demande du terrain et la faire remonter au sein de l'organisme, tout en garantissant une grande flexibilité dans l'allocation des ressources afin de pouvoir y répondre rapidement.

À partir de là, une analyse des fonctions à assurer dans l'entreprise doit être conduite pour choisir celles qui peuvent être décentralisées et celles qui ne doivent pas l'être afin de garantir la cohérence de l'ensemble. La stratégie et la gestion des ressources humaines peuvent ressortir de la seconde catégorie, tandis

que l'analyse de la demande et plus généralement l'action commerciale répondent plutôt de la première.

Le raccourcissement des chaînes de décision et la responsabilisation des agents reposent aussi sur le développement d'outils de programmation et de gestion des activités permettant à chacun, en toute transparence, de disposer des moyens et des informations nécessaires à l'exercice clair des missions confiées. L'adoption de procédures de contrôle de gestion efficaces doit venir compléter cette rénovation des procédures de management.

La mise en place d'une gestion par projets, pour produire sur une période de temps déterminée des résultats bien identifiés en terme de produits, permettra aussi de rendre plus flexible une allocation des ressources humaines et financières qui, pour l'instant, s'opère dans le cadre de chaque département.

C'est autour de ces principes généraux que la direction du CIRAD entend construire son projet qui devra être enrichi par les contributions du corps social de l'entreprise avant d'être adopté par le conseil d'administration.

Ces discussions devraient déboucher d'ici la fin de l'année sur l'adoption d'une organisation « cible » et de règles de management pour la faire fonctionner, ainsi que d'un calendrier de mise en œuvre. La transition entre l'existant et le souhaité doit en effet, dans une démarche pragmatique, s'inscrire dans la durée afin de ne pas déstabiliser outre mesure la relation entre l'entreprise et ses clients.

Diversifier les modalités d'intervention

Cette réforme du management doit aussi permettre au CIRAD de mieux prendre en compte la diversité des contextes dans lesquels il intervient, tout en garantissant la cohérence de sa stratégie d'ensemble.

L'existence de processus de développement différents selon les « suds », mais aussi la particularité de sa mission dans les départements et territoires d'outre-mer, obligent le CIRAD à organiser l'unicité de son mandat en adoptant un positionnement institutionnel et des modalités d'intervention qui tiennent compte de ces singularités.

i) **Ainsi, dans les pays en voie de développement**, et tout particulièrement en Afrique, le CIRAD apparaît à juste titre comme un instrument de la politique de coopération et d'aide

au développement conduite par la France. S'il doit inscrire sa stratégie d'intervention dans le cadre général de cette politique, il ne saurait subordonner, dans l'intérêt même de cette politique nationale, chacune de ses activités à une autorisation préalable des autorités politiques françaises ou locales et doit pouvoir contractualiser de manière autonome les relations avec ses partenaires publics ou privés en partant des priorités identifiées en commun.

Cette position d'opérateur de plein exercice que son statut d'EPIC et la nécessité de trouver des ressources contractuelles imposent d'ailleurs, permet de passer d'une coopération de substitution à une logique de partenariat véritable avec des organisations dont il convient de reconnaître pleinement la maturité et l'indépendance.

Elle peut cependant entrer en conflit avec une lecture restrictive du décret de l'organisme qui l'engage « à assurer l'exécution des stipulations des accords de coopération conclus par la France ».

Une partie de la solution se trouve probablement dans l'obtention d'un statut local pour le CIRAD qui lui garantisse dans le respect des lois de chaque pays, l'autonomie nécessaire à la mise en œuvre de sa politique de coopération dont les orientations doivent être arrêtées en accord avec le ministère de la coopération. Dans le cadre du contrat d'objectifs, cette question doit faire l'objet d'un travail entre le ministère et l'établissement afin de parvenir à la définition d'un cadre de travail satisfaisant pour tous.

ii) **Dans les pays tropicaux en émergence**, en Amérique latine et en Asie, la situation de coopération scientifique se distingue plus naturellement de celle d'opérateur économique, le niveau de développement atteint par ces pays ayant conduit à l'apparition de partenaires publics ou privés aux stratégies d'entreprises équivalentes à celles des pays du Nord.

La politique de coopération conduite par la France tient compte de ce contexte différent en consacrant des moyens plus modestes à ses actions et en apportant son soutien plus à des opérations bien identifiées qu'à des États. Dans ce contexte, le CIRAD ne rencontre pas les difficultés statutaires évoquées précédemment dans ses relations avec des partenaires locaux.

Pour les coopérations à finalité commerciale, l'organisme doit mobiliser ses propres ressources dans une logique plus entrepreneuriale, nouer des liens avec des investisseurs

institutionnels locaux, afin d'accompagner avec leur soutien financier direct l'effort de pénétration des firmes nationales ou européennes sur ces marchés en émergence et dont la croissance tire aujourd'hui l'économie mondiale. Au-delà d'une vente de prestations à des clients solvables, mais dans une situation de plus en plus concurrentielle du fait de l'apparition d'opérateurs locaux, il s'agit d'élaborer une stratégie commerciale reposant sur des alliances fortes afin de parvenir à garantir dans l'avenir un niveau de ressources propres suffisant pour maintenir l'équilibre financier de l'établissement.

iii) **Conformément à ses statuts le CIRAD intervient dans les départements et territoires d'outre-mer** et souhaite y renforcer ses actions. Ces départements et territoires ont cependant des attentes spécifiques que nous devons apprécier dans leur diversité. Il s'agit pour la recherche agronomique prise dans son ensemble de contribuer au développement agricole et agro-alimentaire local, mais aussi de contribuer à l'essor scientifique et technique de ces collectivités territoriales et au rayonnement de la France à l'échelon des régions concernées.

Il nous semble que le CNER, du fait même du périmètre de son évaluation, a privilégié la première de ces missions qui, prise isolément, pourrait effectivement justifier sa proposition de forte intégration des activités sur les DOM/TOM de l'INRA et du CIRAD. Mais il convient de ne pas négliger les deux autres attentes que nous avons évoquées qui appellent cette fois-ci de meilleures concertations entre l'INRA et d'autres EPST. En fait la question politique que soulève la proposition du CNER est la suivante : pourquoi appliquer dans les DOM/TOM une solution qui n'est pas envisagée dans l'hexagone ?

En réalité, si l'on veut avancer concrètement, il convient d'une part de mieux fédérer les actions, du CEMAGREF, de l'INRA, de l'ORSTOM et du CIRAD en ce qui concerne le développement agricole et d'autre part, de constituer avec les mêmes organismes, mais aussi avec d'autres EPST et surtout les universités des pôles d'excellence scientifique ouverts sur la région concernées.

Enfin, s'agissant toujours des DOM/TOM, le CIRAD souhaite, comme le recommande le CNER, s'engager dans un processus de clarification de ses relations de partenariat en restituant de manière plus transparente et selon

une nomenclature arrêtée en commun, le bilan de ses activités en faveur du développement local. Il convient aussi de resserrer les liens déjà existants avec les professions agricoles.

L'avenir du pôle montpellierain

L'évolution du pôle montpellierain doit aussi être examinée à la lumière de cette optimisation des modalités d'intervention du CIRAD et du rôle qui doit être le sien en appui à des nouveaux modes de coopération.

L'équilibre démographique actuel des effectifs du CIRAD entre la métropole et la zone tropicale conduit à s'interroger sur le fond afin de dépasser cette interprétation première d'hypertrophie du pôle. On ne peut en rester à une vision comptable car elle suppose d'avoir défini a priori un ratio optimum de répartition des agents, mais aussi parce qu'elle ignore le caractère volontaire de cette croissance du fait de la délocalisation réussie depuis la région parisienne des départements Forêts et EMVT.

Ce constat ne saurait en effet conduire à entériner une situation où la vocation de la principale concentration en moyens humains et financiers du CIRAD se définirait uniquement en creux, comme la base arrière d'un dispositif expatrié représentant à lui tout seul la réalité de la mission de l'organisme.

De ce point de vue le rapport d'évaluation ouvre une perspective d'avenir en proposant de faire de Montpellier l'un des deux pôles européens de recherche et d'enseignement en agriculture tropicale à partir des compétences du CIRAD et du département « Milieux et activités agricoles » de l'ORSTOM. S'inscrivant dans la continuité des recommandations du comité national de coordination de la recherche pour le développement (CNC), cette évolution a déjà commencé à être engagée par les directions des deux établissements pour faire de Montpellier un campus international plus ouvert sur la recherche européenne et les partenaires du sud.

Cette première approche pêche cependant par l'absence d'un affichage fort dans le domaine de la formation qui compte tenu des besoins des pays tropicaux ne doit pas seulement se concentrer sur des enseignements de troisième cycle, mais aussi s'ouvrir à des niveaux intermédiaires à vocation plus professionnelle.

L'association de différents organismes au sein d'AGROPOLIS constitue un premier embryon qui demande à être renforcé par une action volontariste des pouvoirs publics

permettant de dépasser les obstacles liés à des clivages institutionnels entre universités et grandes écoles, enseignement général et enseignement agricole, recherche et formation.

L'exemple dont il convient de s'inspirer est celui de l'université hollandaise de Wageningen en inventant un modèle original transcendant les divisions actuelles qui s'inscrit d'emblée dans une perspective européenne. Pour profiter de cette expérience singulière, le CIRAD travaille activement à des rapprochements avec l'université de Wageningen tant au niveau de son conseil scientifique que dans un partenariat actif au sein de projets écorégionaux en Afrique et en Asie.

Les réformes institutionnelles

Le rapport suggère par ailleurs quelques évolutions institutionnelles importantes au sein du dispositif national de recherche en coopération dont certaines ont à l'évidence inspiré des réflexions des membres du comité national de coordination de la recherche pour le développement (CNC).

Il n'appartient pas au CIRAD de se prononcer sur l'opportunité de modifier l'organisation des pouvoirs publics en matière de recherche pour le développement. Les conséquences éventuelles de ces décisions sur le fonctionnement de l'établissement l'autorisent cependant à faire un commentaire sur le contenu de ces propositions afin de participer à un débat qu'à l'évidence le CNER souhaite voir engager sur ce sujet.

Ainsi, à plusieurs reprises dans son rapport, le CNER regrette l'absence de choix stratégiques clairement exprimés par les ministères de tutelles pour fixer les orientations dans lesquelles le CIRAD devrait inscrire ses activités. Il reprend aussi sa recommandation de création d'une agence de coordination de la recherche pour le développement en transformant le rôle du CNC.

Il nous semble cependant que ce jugement sur la faiblesse des capacités d'orientation stratégique de la part des ministères doit être fortement nuancé lorsqu'on le confronte aux décisions prises dans ce domaine ces dix dernières années. On citera à titre d'exemple la création en 1985 du CIRAD et la modification du statut de l'ORSTOM qui a connu depuis plusieurs réformes de structure, la place tenue par la recherche pour le développement dans les conclusions de la consultation nationale sur la recherche organisée par M. Fillon, ministre de l'enseignement supérieur et de la recher-

che ; la relance du CNC et la commande par les pouvoirs publics d'un rapport destiné à réorienter tout le dispositif de recherche ; le lancement d'une initiative européenne en matière de recherche pour le développement...

Notons que sur chacun de ces dossiers, la concertation a été assurée, les ministères ayant chaque fois fait appel à une contribution des organismes avant d'arrêter leurs orientations stratégiques.

Ce jugement doit aussi être nuancé pour une seconde raison. Le rapport d'évaluation néglige, à mon sens, le rôle joué par le conseil d'administration des organismes de recherche où siègent toutes les parties prenantes aux réflexions et qui offre un cadre de débat où sont arrêtées les orientations.

Ainsi, dans la dernière période, le conseil du CIRAD a traité des dossiers aussi importants que le redéploiement hors d'Afrique, la constitution du pôle de Montpellier, le renforcement de la présence dans les DOM/TOM, la création du consortium Ecart, la mise en chantier de la réforme du management.

L'originalité française en matière d'organisation de la recherche, à laquelle beaucoup de pays se rallient aujourd'hui, consiste à articuler les choix stratégiques globaux de la puissance publique avec des orientations plus spécifiques des organismes prises au sein des conseils d'administration. Dans cette logique il convient peut-être de renforcer le rôle des conseils d'administration comme lieu de débat des politiques à mettre en œuvre, car rien ne prouve pour l'instant que cette spécificité institutionnelle ne soit pas un bon choix.

De la même manière la proposition d'une présidence commune au CIRAD et à l'ORSTOM pour rapprocher les organismes et mieux ancrer leurs activités dans les préoccupations du développement semble ne pas tenir compte de la nature des attributions d'un président de conseil d'administration sauf à proposer une fusion de ces derniers, ce qui nécessiterait une profonde réforme institutionnelle des deux organismes. En effet, chaque organisme dispose aujourd'hui de statuts propres que tout président doit respecter, de missions distinctes même si des complémentarités existent dans le domaine agricole, mais aussi d'instances de direction et de procédures d'évaluation différentes.

Par ailleurs, le statut d'EPIC du CIRAD et l'obligation de générer des ressources propres rendent difficile l'élaboration d'une stratégie

commerciale commune avec un établissement qui n'est pas soumis organiquement aux mêmes contraintes. Dans ces conditions les interventions personnelles d'un président qui chercherait à faire prendre en compte des intérêts extérieurs au CIRAD pourraient être sévèrement critiquables.

Si les pouvoirs publics souhaitent s'engager dans la direction d'un rapprochement fort et par le haut des deux organismes, il faut alors promouvoir des réformes à la hauteur de cette ambition en proposant des dispositions statutaires qui la rendent réellement praticable.

Pour avancer dans cette direction, il conviendrait au préalable de fixer les objectifs d'un tel rapprochement.

Deux stratégies sont possibles, comme le suggère le CNER :

- celle d'une intégration du CIRAD vers l'amont scientifique et dans la communauté agro-alimentaire nationale qui ne se traduirait pas seulement par un rapprochement avec une partie de l'ORSTOM mais concernerait aussi l'INRA et le CEMAGREF ;
- celle de l'intégration avec l'ORSTOM dans le cadre scientifique et socio-économique d'une recherche finalisée pour le développement.

La première stratégie peut appeler l'existence d'une agence d'objectifs sur le développement dès lors que ce dernier ne serait plus au cœur du mandat des organismes. La seconde se traduirait par la création d'une holding de la recherche pour le développement.

Au total, si les trois propositions du CNER de convergence par « le haut », rôle plus prégnant des tutelles, action volontariste d'une présidence commune, mise en place d'une agence d'objectifs, sont certes, stimulantes pour la réflexion, leur articulation pose des difficultés de principe et n'est pas conforme aux statuts actuels des établissements concernés. Elles ne constituent pas réellement un dispositif cohérent de management, mais ce n'était peut-être pas leur but.

Dans ces conditions, tout en partageant la nécessité d'un rapprochement organique entre les organismes, le CIRAD et l'ORSTOM ont fait le choix d'une démarche pragmatique à l'aide d'une stratégie de convergence par « le bas ». Un groupe de travail créé entre les deux directions, vise à mettre en place un partage des compétences sur Montpellier par la cons-

titution de laboratoires mixtes, à organiser ensemble des fonctions d'intérêt collectif comme les services des relations internationales et les représentants à l'étranger, à construire les outils d'une animation scientifique commune à l'aide d'actions incitatives inter organismes.

Il restera à identifier les voies et les méthodes d'une programmation commune des activités entre les équipes du CIRAD et les actuels départements « MAA » et « SUD » de l'ORSTOM. Les grands programmes en cours de montage au sein de ce dernier offrent une première occasion de rapprochement en « grandeur nature ».

Dans un deuxième temps, il sera nécessaire d'examiner une plus forte coordination avec l'INRA dans des domaines qui concernent :

- l'intégration des compétences tropicales dans l'ensemble agro-alimentaire français qui est le deuxième exportateur mondial après les USA ;
- une offre scientifique commune cohérente avec celle de nos principaux concurrents étrangers (USA, Pays-Bas) ;
- un partage des activités dans le domaine de la prospective et des études d'impact de la recherche.

Si la méthode d'action que nous avons retenue diffère sensiblement de celle que propose le CNER, les objectifs que nous avons retenus, coïncident eux avec ceux dégagés tout au long de notre évaluation. Il est tout à fait clair que la contribution du CNER construite avec rigueur sur la durée, nous a été précieuse et que nous avons, somme toute, intégré les avis et conseils dans notre culture d'entreprise. Ainsi avez-vous contribué efficacement et de façon très significative à la modernisation de notre organisme. Je tiens à vous en remercier au nom de tous les personnels du CIRAD et de son Conseil d'administration.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'expression de ma considération distinguée.



Guy PAILLOTIN,
Président du Conseil d'administration du CIRAD



PARTIE 3

**Évaluation
des centres régionaux
d'innovation
et de transfert
de technologie
(CRITT)**

Novembre 1996



En prenant la décision d'évaluer le dispositif constitué par les centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie (CRITT), le CNER souhaitait se ménager une entrée dans les structures régionales de recherche et de développement technologique qu'il n'avait approchées antérieurement et fort indirectement qu'à l'occasion de l'évaluation des groupements d'intérêt public. Mais il entendait également examiner des institutions vouées au transfert régional des résultats et des compétences de la recherche en direction des PME-PMI. Ce problème constitue en effet un des points nodaux pour le CNER d'une appréciation globale de l'ajustement entre la logique de l'offre, déterminante pour caractériser les initiatives de l'appareil public de R&D., et la demande formulée par les acteurs industriels.

Le CNER n'a pas sous-estimé à l'origine la difficulté d'une telle opération qui tient en majeure partie à la grande variété institutionnelle, financière et thématique des CRITT. Encore n'était-il pas possible de présager, lors du lancement de l'évaluation, les divers obstacles secondaires qu'elle aurait à surmonter : difficultés méthodologiques d'une enquête de terrain, retards pris dans les expertises pour des raisons de disponibilité budgétaire, perception délicate d'une politique en développement permanent, visant à harmoniser l'intervention des centres de ressources technologiques régionaux...

Ces obstacles expliquent la durée prise par l'évaluation. Il convient toutefois d'en mesurer l'importance : le CNER a plus appris au cours de cette évaluation qu'au cours d'autres travaux qui se sont déroulés de façon plus classique. Des difficultés de cette nature sont inhérentes à l'exercice de toute mission d'évaluation qui veille à ne pas postuler au départ les conclusions qu'elle estime devoir trouver à l'arrivée.



CHAPITRE 1

Le cadre de l'évaluation

La délimitation du champ de l'évaluation ainsi que la caractérisation des centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie (CRITT) doivent prendre en considération le foisonnement des initiatives régionales en matière de transfert, ouvrant la voie à des opérateurs précurseurs, puis concurrents des CRITT, comme le flou institutionnel qui affecte un certain nombre de ces opérateurs se réclamant du transfert.

1970-1980 : le foisonnement des opérateurs et des initiatives régionales en matière de transfert

Durant les années soixante-dix on prend clairement conscience de la nécessité de favoriser le transfert des connaissances et des compétences acquises par les diverses composantes de l'appareil public de recherche et de développement technologique (grands organismes de recherche, laboratoires universitaires, agences de soutien à l'innovation), mais aussi des nombreux établissements de formation technique (lycées techniques, instituts universitaires de technologie, écoles d'ingénieurs).

Cette prise de conscience se structurait autour d'une logique de l'offre au détriment de l'attention portée aux demandes ou aux besoins des entreprises qui en étaient la cible privilégiée, c'est-à-dire les PME-PMI. Leur modernisation et l'essor de leur compétitivité étaient considérés comme les conditions inéluctables de la contribution qu'elles étaient susceptibles d'apporter à la création d'emplois ; ils passaient par le soutien qui pouvait leur être apporté dans le domaine de l'innovation et du développement technologique.

Une telle dynamique recevait l'appui de médiateurs représentant le milieu industriel, en particulier les organismes consulaires (chambres de commerce et d'industrie), les centres techniques industriels (une quinzaine de centres existant dans la période 1970-1980) et certaines fédérations professionnelles engagées à des titres divers dans l'effort national de R. et D. En outre, la consolidation du rôle des collectivités territoriales, à la faveur de l'essor d'une politique tournée vers la régionalisation, se reflétait dans les préoccupations visant la mise en valeur des ressources économiques régionales, au rang desquelles les activités de recherche et de développement technologique prenaient progressivement une place qu'elles n'occupaient pas dans le passé.

Dans ce contexte, il convient de noter l'émergence en 1979 du concept de réseau de conseillers à l'innovation et à la technologie, précurseur des CRITT, dont la délégation à l'innovation et à la technologie du ministère de l'industrie était à l'origine et qui n'eut sous sa forme initiale qu'une existence passagère.

Aux côtés de cette initiative fédératrice, les différents « *guichets* », susceptibles d'apporter leur concours à l'offre de transfert, avaient pour effet, en raison de leur nombre, de la diversité de leurs approches et de leurs accès, de désorienter plus que d'orienter les PME-PMI intéressées : citons notamment les délégations régionales de l'ANVAR, de l'AFME, du CNRS ainsi que les centres régionaux d'autres grands organismes, les services de valorisation et de transfert des universités, les agences régionales d'information scientifique et technique (ARIST) rattachées aux chambres de commerce et d'industrie, les associations ou agences régionales de développement de la recherche et de la technologie, les centres techniques industriels. Toute tentative de constitution d'un « *guichet unique* », obsession des autorités gouvernementales de l'époque – comme de celles qui suivirent –, était vouée à l'échec car elle s'opposait à une logique de la concurrence qui n'était pas le fait des seuls opérateurs du secteur privé, mais affectait également ceux du secteur public.

La création des CRITT

Le lancement du concept et la mise en place progressive des centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie s'effectuèrent à partir de 1983 sous l'effet conjoint de plusieurs facteurs : la tenue des assises nationales de la recherche (*fin 1981*) qui avaient contribué à mettre en relief l'importance de la dimension régionale des activités de transfert, la loi d'orientation et de programmation de juillet 1982 qui disposait en particulier que « *la région définit et développe des pôles technologiques régionaux* » ; enfin et surtout l'élaboration dans le cadre du IX^e plan, des premiers contrats de plan État-régions (1984-1988) qui renfermaient, pour la plus grande partie d'entre eux, un volet « recherche-développement ».

Alors que les *pôles technologiques* s'adaptent très bien aux domaines pour lesquels les entreprises régionales ont une compétence reconnue à l'échelon national, voire international, *les CRITT* sont dépositaires de compétences techniques que les PME ont des difficultés à développer en interne. Ils sont conçus comme des structures de transfert *autonomes*, distinctes pour la plupart des organismes de recherche, des entreprises, des centres techniques industriels ou des ARIST.

La formule des CRITT instituée par le ministère chargé de la recherche et de la technologie répondait à un double objectif :

- apporter un appui rapproché, dans le cadre de la régionalisation, à un tissu majoritairement constitué de PME/PMI, pour l'aider à se moderniser et à devenir compétitif ;
- offrir indirectement à des scientifiques engagés dans le processus de recherche appliquée, des structures, des aides, pour mettre en valeur leurs résultats.

La majorité des CRITT se mirent en place à l'initiative de l'État, des collectivités territoriales ou (rarement) des entreprises durant la période couverte par les deux séries successives de contrats de plan État-régions (1984-1988 et 1989-1993) dans lesquels ils figureront pour la plupart ou feront, dans certains cas, l'objet d'avenants ou de conventions particulières. Peu de nouveaux CRITT verront le jour après 1992.

Un recensement problématique

Le recensement de ces institutions est le premier problème auquel a été confronté le CNER. Il n'existe pas de texte de nature réglementaire destiné à formaliser ou à homologuer la constitution d'un CRITT. Aussi leur création et leur mode de fonctionnement répondent-ils à une démarche pragmatique plutôt qu'ils ne relèvent d'une doctrine officielle préétablie. Cet état de fait explique le caractère disparate, d'une région à l'autre, de ces structures de transfert, souvent intriquées dans d'autres dispositifs (laboratoires universitaires, associations ou agences régionales de développement technologique...) et dépourvues de toute labélisation reconnue.

Le CNER a consulté dans une première approche, différents rapports d'étude consacrés à la politique régionale de R. et D., des rapports d'enquête portant sur des régions-tests et signalant les structures de transfert implantées localement, enfin les *Livres blancs* produits à la demande du ministre de la recherche de l'époque et identifiant, région par région, les caractéristiques du potentiel de R. et D. Ces documents ainsi que les textes circulaires et informatifs en possession du service chargé de l'animation des CRITT au ministère ont paru insuffisants au CNER. Aussi a-t-il décidé de lancer une enquête autour de laquelle serait construite la caractérisation des CRITT.



CHAPITRE 2

Caractérisation des CRITT

Réalisation d'une enquête

Cette enquête, confiée par le CNER à un bureau d'étude qui avait déjà exploré le domaine de la recherche régionale antérieurement, se déroula sur cinq mois, *de mars à juillet 1992*. Son cahier des charges prévoyait : le recensement préalable des CRITT, la réalisation et l'administration d'un questionnaire adressé à la population des centres identifiés comme tels, le traitement et l'interprétation des résultats destinés à produire une description globale du dispositif, une caractérisation plus fine des comportements des CRITT et la définition par une analyse en composantes principales d'un échantillon de centres proposés à l'expertise individuelle. Une étude complémentaire remise au CNER en janvier 1993 précisait l'environnement des CRITT, face aux autres structures de transfert existantes.

Après avoir été testé auprès d'une dizaine de CRITT, le questionnaire a été adressé sous sa forme définitive ⁽¹⁾ à 121 de ces centres, identifiés avec l'aide des délégués régionaux à la recherche et à la technologie (DRRT). Leur appui ainsi que la coopération des directeurs des centres ont permis d'obtenir un taux de retour satisfaisant. 96 CRITT ont pu ainsi être analysés finement ; l'étude de l'environnement régional de chaque centre n'a pu être réalisée de manière fiable et exhaustive que sur 81 d'entre eux.

Aperçu sur quelques caractéristiques essentielles des CRITT

Il n'entre pas dans le cadre du présent rapport de répercuter la totalité des analyses que l'enquête a permis d'effectuer sur l'institution des CRITT, à partir du traitement d'un certain nombre de corrélations *significatives*. Toutefois, la diversité même des modes

1. Le questionnaire comprend 55 questions réparties sous dix rubriques : présentation et historique, organisation, moyens, activités, ressources, dépenses, relations avec l'environnement régional et national, résultats, priorités stratégiques à l'horizon de 5 ans, conclusions incluant la description d'une opération considérée par chaque centre comme exemplaire.

d'organisation et de comportement des centres interrogés se prêtent mal au traitement statistique : c'est la limite de cette enquête que ses auteurs ont été les premiers à reconnaître. On se contentera de signaler quelques indicateurs représentatifs de la population étudiée, ayant servi de point de départ aux expertises de terrain qui suivront.

L'environnement institutionnel des CRITT (étude sur 81 centres)

Le poids des centres confronté à l'ensemble des structures de transfert existantes est très variable d'une région à l'autre : si la moyenne nationale est d'un CRITT pour trois structures de transfert, cette proportion ne dépasse pas 5 % en Nord-Pas-de-Calais ; elle est de 15 % en Provence-Alpes-Côte d'Azur, 60 % en Bourgogne et Poitou-Charentes, 70 à 80 % en Alsace, Limousin et Haute-Normandie. On constate en outre, sur une population de 52 centres implantés dans dix régions, qu'un CRITT sur trois est positionné sur la même thématique (secteur d'activité industriel ou scientifique) qu'une autre structure de transfert au moins, implantée dans la même région. Cette proportion est également éminemment fluctuante selon les régions considérées.

S'agissant de l'environnement constitué par les dispositifs de recherche publique en « *amont* » et les entreprises en « *aval* », l'enquête révèle d'une part que deux CRITT sur trois sont positionnés sur une thématique constituant un pôle d'importance nationale pour la recherche publique régionale, d'autre part, que les relations industrielles qu'entretiennent les CRITT se répartissent quasi également entre grandes entreprises (29 %), PME dites « innovantes » (38 %) et PME dites « traditionnelles » (33 %). En outre sur le plan historique, un CRITT sur deux a été créé dans un environnement de PME « traditionnelles » depuis 1989, contre un CRITT sur six avant 1985.

Le dispositif CRITT en France

L'**effectif global** des centres (environ 120 CRITT) est apparu aux enquêteurs relativement stable, au moment de l'enquête (5 disparitions ; 9 créations en 1991-1992).

Si les services centraux de l'État, les collectivités territoriales et/ou la recherche publique (organismes de recherche, universités, écoles d'ingénieurs) sont à l'origine de **la création** d'un CRITT sur deux, en revanche les entreprises n'ont suscité la création que d'un CRITT sur quatre. Cette donnée confirme la nette prééminence de la logique de l'offre de compétences dans le processus de mise en place du dispositif des CRITT.

S'agissant des **moyens** mis en œuvre ⁽¹⁾, le budget global correspondant au fonctionnement de l'ensemble du dispositif des CRITT représente en 1991, sur la base des déclarations des directeurs de centres, 300 millions de francs. Parmi les sources de

1. Ces données chiffrées reposent sur les seules déclarations des responsables de CRITT ayant répondu à l'enquête ; elles n'ont pu être croisées avec d'autres sources statistiques nationales quasi inexistantes.

financement, la part des industriels représente 53 %, la part des subventions de l'État et celle des conseils régionaux, 15 % chacune. Le total des investissements est évalué pour l'année de référence 1991 à 500 millions de francs (200 MF pour les locaux, 300 MF pour les équipements) ; près de 60 % de ces investissements sont financés à parité entre l'État et les conseils régionaux.

Pour ce qui concerne **les effectifs de personnels**, le dispositif CRITT mobilise environ 850 personnes dont 700 en équivalent temps plein (ETP). Les CRITT sont de petites structures (en moyenne 6 personnes en ETP) ; seul un centre sur dix emploie plus de 15 salariés. Une personne sur deux vient de l'industrie.

Plus de la moitié des CRITT sont mobilisés autour de **trois thématiques** : l'agro-alimentaire, la productique-mécanique, les matériaux.

Il apparaît au vu des résultats de l'étude que ces structures se sont dotées de **missions** extrêmement diverses. Ces missions s'inscrivent dans deux logiques opposées : il s'agit pour 60 % des CRITT de promouvoir une technologie ; pour 40 % d'entre eux, de répondre à la demande industrielle régionale.

Les activités des CRITT : grandes tendances

L'étude a mis en évidence trois types d'activités :

- *la prospection et la sensibilisation des entreprises régionales* : 8 600 entreprises ont été visitées en 1991, dont 53 % sont des PME de moins de 50 salariés ; le travail de prospection semble *a priori* bien adapté aux environnements de PME traditionnelles bien que seul un CRITT sur quatre, placé dans un tel environnement, ait une forte activité de prospection ;
- *la mise en relation* : elle apparaît relativement faible, si l'on en croit les résultats de l'enquête ; 645 mises en relation entre un industriel et une offre technologique réalisées en 1991 par les CRITT ; 35 % des CRITT implantés dans des régions disposant d'un potentiel de recherche structuré ne le mettent pas en relation avec des entreprises, qu'elles soient régionales ou non ;
- *les prestations propres des CRITT* : 5 300 entreprises, dont 40 % de PME de moins de 50 salariés, ont contracté avec les CRITT en 1991. Toutefois on constate que dans les régions *a priori* favorables aux activités contractuelles (présence de grandes entreprises et de PME innovantes) le volume des activités contractuelles pourrait probablement s'accroître (un CRITT sur deux contracte avec moins de cinq entreprises par personne employée (ETP) dans ces centres et par an).

Résultats induits par l'activité des CRITT

L'enquête a permis de prendre la mesure de certains résultats induits par l'activité des CRITT analysés. Ainsi, il apparaît, sur la base des déclarations des responsables des CRITT ayant répondu au questionnaire de l'enquête, qu'un centre sur deux aurait mis en place une nouvelle formation professionnelle (initiale ou continue) ou un nouveau module de formation (50 CRITT).

De même, un CRITT sur deux aurait été à l'origine du lancement, dans un laboratoire de recherche, d'un programme scientifique (47 CRITT).

Le même taux est constaté pour la participation des CRITT à la création d'entreprises (43 CRITT) ou au dépôt de brevets (42 CRITT). 90 % des CRITT déclarent avoir fait connaître, avec une intensité variable, les procédures de financement incitatif du ministère de la recherche, de l'ANVAR,... auprès des entreprises, et assurer ainsi la promotion de ces procédures.

Place des CRITT dans la politique de transfert développée à l'échelle de chaque région

Assez vite dans l'étude s'est imposée l'idée que pour rendre compte de la réalité des structures spécialisées de transfert réparties sur les territoires régionaux, il était nécessaire de les « resituer » ; d'abord par rapport aux autres dispositifs ou modalités mis en place dans chacun des territoires pour irriguer le tissu industriel à partir des ressources scientifiques et technologiques disponibles, mais aussi, en fonction des caractéristiques de la région dans laquelle ils ont été mis en place (densité et qualité des systèmes d'offres universitaires, spécificité du tissu industriel, histoire des rapports entre science et industrie, orientation des élus territoriaux...)

Cette approche de l'objet d'étude par ses contextes n'a pas pu être systématisée dans le cadre de l'évaluation, mais elle présente l'avantage de rendre compte de l'extrême diversité des CRITT (montages, rapport avec *l'amont* R. & D., avec *l'aval* industriel (en particulier avec les PMI...). Elle permet en tous cas d'éviter de classer la population de CRITT dans un petit nombre de catégories qui ne sont peut-être pas les plus significatives au profit d'une typologie plus pertinente.

Les CRITT comme partie intégrante d'une politique globale de transfert au plan régional

La structuration de pôles de compétence

Les programmes régionaux interdisciplinaires, sur le modèle des programmes coopératifs au plan national (ex. : ATP, GRECO, PIR pour le CNRS) ont pour vocation de favoriser les synergies, les regroupements, les complémentarités, de resserrer les liens entre scientifiques d'institutions différentes au sein d'une même région.

Le fait qu'ils portent sur des domaines potentiellement intéressants pour l'économie de la région n'enlève rien à leur nature et ne doit pas les faire assimiler à des politiques de transfert : un certain nombre de régions en ont fait pendant au moins une première période la phase incontournable d'une éventuelle et future politique de transfert.

Ces programmes, quand ils sont soutenus par des acteurs industriels qui ne s'engagent pas financièrement mais participent à leurs orientations, apparaissent bien comme un regroupement sur « programme » de scientifiques en vue d'une offre **ultérieure** de services de transfert à la communauté économique régionale.

On peut à ce niveau, dans un certain nombre de cas de figure, constater que l'objectif poursuivi (structuration des milieux scientifiques présents dans une région) a davantage obéi à des préoccupations d'organisation scientifique aux plans national et international bénéficiant de l'encouragement des autorités régionales qu'à la volonté de rapporter ce renforcement de l'offre aux attentes des acteurs économiques régionaux.

Les pôles technologiques

Un certain nombre de régions ont fait des pôles technologiques la pierre angulaire de la politique régionale de recherche en visant **simultanément** les synergies entre équipes de recherche et le transfert vers le tissu industriel.

La dénomination des « *pôles technologiques* » peut se référer aux objectifs suivants :

- pôles de compétence (programmes coopératifs scientifiques) ;
- regroupement volontariste de scientifiques sur programme, en vue d'une offre ultérieure de transfert vers la collectivité économique régionale ;
- association collective de recherche avec cotisations d'industriels à un programme effectué par les scientifiques ;
- plate-forme d'échanges privilégiés qui associent à un programme commun des programmes spécifiques sur convention avec un ou plusieurs industriels membres ;
- structures spécialisées de transfert.

De fait un nombre conséquent de régions ont regroupé sous le concept de « *pôle technologique* » trois modes d'actions :

- la création de compétences scientifiques d'audience nationale et de plus en plus européenne ;
- le développement de recherches appliquées de pointe (grandes entreprises positionnées sur le marché mondial) ;
- le transfert de technologie vers le tissu des PMI (dimension régionale) ; cette dernière vocation apparaissant comme distincte des deux autres.

Derrière ce schéma unificateur de réalités composites, pour nombre de régions les deux dimensions – structuration du potentiel régional de recherche et structure spécialisée de transfert – sont intriquées : regrouper thématiquement le potentiel régional de recherche, faire jouer les synergies entre les équipes de R & D d'une même région mais appartenant à des institutions différentes, ne peut qu'être le **prélude** voire l'élément fondamental d'un **processus** de « valorisation des savoirs » par le transfert vers les entreprises. Le choix des orientations thématiques retenues sert alors de garantie : il suffit qu'elles portent sur des enjeux économiques régionaux.

Mais force est de constater que le schéma ne fonctionne pas ainsi : les régions qui ont réussi à favoriser les relations entre le potentiel de R & D et les PMI sont également celles qui, à côté d'actions de restructuration de leur potentiel universitaire, se sont dotées de structures spécialisées de transfert.

La diffusion de la culture scientifique et technique dans le tissu industriel régional

Cette dimension de la politique « d'irrigation » dans l'espace régional de l'état de connaissances scientifiques, technologiques et techniques en direction du tissu industriel local est considérée comme un enjeu important pour favoriser une meilleure appréhension des enjeux technologiques auxquels sont confrontées les entreprises : on reviendra sur l'efficacité dans les faits des initiatives prises dans les différentes régions, sur le degré d'implication des CRITT et surtout sur la clarification nécessaire à apporter à l'objectif poursuivi (diffuser l'état des connaissances ou former à l'esprit scientifique).

Les réseaux de conseillers technologiques

Ils ont été constitués dans de nombreuses régions et utilisés comme supports de premier diagnostic (en particulier en direction de PMI traditionnelles, territorialement distantes des centres de ressources de R & D).

Deux approches complémentaires existent en matière de constitution de tels réseaux :

- soit le considérer comme une entité à part entière avec des personnels propres : se pose alors le problème de leur rémunération (si ce n'est leur recrutement car ils sont souvent détachés d'institutions ou d'entreprises pour une durée limitée) d'où une demande forte de crédits de fonctionnement dans le cadre des contrats de plan État-régions (CPER) ;
- soit le considérer comme un réseau fédératif d'institutions dont c'est une de leurs missions.

Ces réseaux viennent recouper la mission d'une catégorie de CRITT, constitués pour répondre à la même fonction de prospection, de diagnostic d'entreprises, de recherche d'un partenariat apte à répondre aux problèmes que connaissent les entreprises prospectées.

Les autres acteurs de la politique régionale de transfert

On ne saurait passer sous silence la présence dans l'espace régional d'acteurs s'inscrivant dans une démarche de transfert de technologie vers les entreprises industrielles pour tout ou partie de leur activité et qui ne sont pas l'émanation directe du ministère chargé de la recherche.

- *Les centres techniques industriels* (ministère de l'industrie), présents régionalement, qui sont dépositaires de connaissances technologiques de base intéressant une branche professionnelle : mise au point de technologies nouvelles ou modernisées au profit de l'ensemble des industriels et traitement de projets particuliers, PMI par PMI.

– *Les lycées techniques et les instituts universitaires de technologie (IUT)* (ministère de l'éducation nationale) : les lycées techniques peuvent susciter, en s'appuyant sur les personnels qu'ils ont formés et qui ont trouvé un emploi dans une PMI, des coopérations à un niveau particulièrement utile. Mais leur efficacité en termes de transfert dépend de la mise en place en leur sein d'une cellule ayant la structure et les moyens adéquats.

Les IUT offrent l'avantage d'une excellente couverture de terrain : proches à la fois des PMI où travaillent beaucoup de leurs anciens étudiants, et des laboratoires universitaires, ils sont fort bien placés pour assurer une fonction de transfert. Ici encore, il faut affirmer plus clairement qu'il s'agit là d'une action prioritaire et en tirer les conséquences.

– *L'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR)* (ministère chargé de la recherche et ministère chargé des PME-PMI) intervient au plan régional (95 % des interventions) et s'est fixée depuis 1986 le tissu de PMI comme l'une de ses priorités d'intervention (créations d'entreprises, secteurs de basses et de moyennes technologies, entreprises moyennes). Rappelons que l'Agence intervient en partageant avec les industriels le coût et le risque des projets d'innovation selon deux modalités : soit des subventions destinées à inciter les entreprises à faire appel à des conseils extérieurs ou à recruter des compétences en matière grise ; soit des avances remboursables, prêts sans intérêts remboursables en cas de succès qui représentent l'essentiel des interventions de l'Agence en volume financier.

Plus largement, l'ANVAR contribue à identifier les problèmes et à évaluer les projets grâce à ses réseaux d'experts intervenant en régions.

Depuis les années quatre-vingt-dix sa clientèle pouvait se répartir dans les quatre catégories suivantes :

- entreprises en création (ou ayant moins de trois ans d'existence) dans des secteurs de hautes technologies ;
- petites entreprises d'une vingtaine de salariés (ayant plus ou moins de dix années d'existence) appartenant à des secteurs de hautes technologies ;
- entreprises d'une centaine de salariés appartenant à des secteurs de moyenne intensité technologique (mécanique, construction électrique...) et développant des innovations liant produits et procédés ;
- entreprises moyennes-grandes (500 salariés et plus) dans des secteurs de moyenne et de haute technologie.

Dès 1990, l'ANVAR s'est vue confier l'animation du « réseau interrégional de diffusion technologique » avec l'appui des conseils régionaux, DRIRE, DRRT, CRITT et la participation du Commissariat à l'énergie atomique (CEA).

Le réseau se fonde sur des supports associatifs regroupant des centres de compétences technologiques (CRITT, CCI, ARIST, laboratoires de R. et D.). En 1995, près d'un millier de prospecteurs se sont mobilisés au sein des réseaux régionaux et ont visité plus de 10 000 entreprises, la plupart, PMI traditionnelles, d'une taille inférieure à 20 salariés.

* * *

On voit bien, à partir de cet ensemble d'approches de la politique régionale tendue vers l'innovation du tissu industriel par l'offre scientifique et technique, l'importance de l'équipement en dispositifs spécialisés de transfert (CRITT et para CRITT), mais en même temps, le poids du contexte sur leur densité, leur positionnement par rapport à la recherche *amont* et à l'industrie *aval*, leur efficacité. On voit aussi que les situations observées au plan régional peuvent être contrastées, en particulier selon que la région est bien pourvue en ressources *amont* (universités, organismes, etc...), mais aussi selon les caractéristiques du tissu industriel.

Degré de richesse du potentiel scientifique régional et différences d'approches dans la mise en place de structures spécialisées de transfert

Dans toutes les régions le tissu de PMI est soumis aux mêmes pressions technologiques et dans toutes, les autorités régionales y sont sensibles. Si différence il y a, elle réside plutôt dans deux autres facteurs :

- la place relative des actions de transfert dans l'effort global tel que reflété dans les contrats de plan État-régions (CPER) : plus la région est riche, moins l'action a d'importance relative ;
- la conception même de l'action : dans les régions moins dotées en potentiel scientifique, il a fallu imaginer et construire des structures de transfert *ad hoc* (en s'appuyant souvent sur des IUT, des lycées techniques et une ou deux équipes universitaires fortement soutenues) ; en revanche, dans les régions à plus fort potentiel scientifique, on a souvent cédé à la tentation de l'amalgame au travers de pôles multi-fonctions organisés autour de regroupements scientifiques, exception faite de régions qui avaient déjà une tradition d'intervention en matière de transfert comme l'Alsace par exemple.

Le CNER ayant opté en faveur d'un examen « rapproché » lui permettant de rendre compte au sein de quelques régions-tests de l'ensemble des CRITT qui y sont implantés, six régions ont été choisies en fonction de leurs potentiels scientifiques, techniques et industriels contrastés : **Alsace, Bretagne, Languedoc-Roussillon, Limousin, Lorraine, Rhône-Alpes**. Elles abritent une population de trente-huit CRITT, soit un peu moins du tiers de l'effectif national de ces centres de transfert.

Les objectifs des trois expertises sur le terrain

Ces expertises furent confiées par le CNER à deux personnalités extérieures, choisies en raison de leur expérience des acteurs et des opérateurs régionaux de la recherche, et à une société de conseil en technologie habituée à travailler avec des PME-PMI ouvertes à l'innovation et au transfert technologique. Les deux premières expertises se déroulèrent de novembre 1993 à avril 1994. La troisième dû être retardée d'un an pour des raisons administratives et budgétaires : elle eut lieu de juin 1995 à décembre 1995.

La première expertise, prenant appui sur les fiches analytiques des CRITT élaborées lors de l'enquête de caractérisation et complétées le cas échéant par les responsables des centres, a pour objet la réalisation d'une **analyse individualisée** de chaque CRITT, portant sur leur création, leur cadre juridique et administratif, leurs missions confrontées aux pratiques quotidiennes, les moyens à leur disposition (budget, ressources humaines, équipements), leurs compétences scientifiques et techniques, leurs activités et les résultats correspondants, les objectifs et stratégies mises en œuvre, les perspectives d'avenir. Cette analyse individualisée est prolongée d'une **analyse globale** se concluant par un diagnostic porté sur la stratégie d'ensemble des CRITT. L'expertise se déroule par entretiens avec des responsables des CRITT, éventuellement avec leurs personnels ; chaque entretien fait l'objet d'un compte rendu joint au rapport de fin d'expertise.

La seconde expertise concerne l'**examen de la politique** conduite par l'État d'une part, les régions d'autre part, dans la mise en place, les orientations, le suivi des activités assurées par les CRITT. Cet examen s'applique aux six régions choisies pour l'expertise. Parmi les questions à aborder dans ce cadre on peut souligner : les objectifs et les orientations originaires ayant présidé à la création des CRITT ; l'instruction et le suivi des dossiers ; le choix des affectations de crédits entre les régions ; la coordination des politiques des autres ministères avec celle du ministère chargé de la recherche. L'expertise suppose des entretiens avec des représentants des ministères concernés, de l'ANRT, de la DATAR, des représentants des préfetures de région, des conseils régionaux, des DRRT, des délégués régionaux de l'ANVAR, etc.

Enfin *la troisième expertise* est destinée à apprécier l'**impact auprès d'entreprises** localisées dans les six régions témoins, et notamment des PME-PMI, des services et des produits délivrés par les 38 CRITT de l'échantillon. Cette étude procède par entretiens avec les responsables de cinq entreprises clientes par CRITT, soit un panel de 190 entreprises. Chaque entretien donne également lieu à compte rendu.

Les six situations régionales

Les régions de l'échantillon ont privilégié des modalités différentes de la politique de transfert.

⁽¹⁾ ■ **Alsace** : Les contrats de plan comprennent deux volets : les « transferts » et les « pôles » (structuration régionale du potentiel scientifique).

Ces opérations, ayant conforté les laboratoires qui faisaient déjà du transfert, sont fructueuses.

■ **Bretagne** : on associe les « pôles » et les CRITT dans une approche intégrant le regroupement d'équipes, la focalisation des recherches sur des thèmes communs ainsi que la mise en place de la structure de transfert adéquate.

1. Voir en annexe la liste des CRITT constituant l'échantillon des expertises.

Quand l'action est diffuse (productique, laser, communication) les impacts sont difficiles à cerner sur le tissu industriel régional.

L'effort est porté sur la structuration des milieux de recherche.

■ **Languedoc-Roussillon**, deux volets principaux :

- le renforcement de l'implantation régionale d'organismes de recherche (investissements immobiliers) ;
- la création de treize « pôles » dits de transfert et d'innovation technologique : ces pôles sont spécialisés, à vocation interrégionale, avec une forte compétence scientifique pluri-organismes et pluridisciplinaire, une organisation et un groupe d'industriels d'appui (association collective de recherche avec partenariat industriel, programmes communs, structures conjointes d'orientation et de suivi).

Après quelques années, le succès des « pôles » débouche sur la mise en place de structures spécialisées de type privé (*GIE, SA*) : *CRITT Techno-Membranes, CRITT Verseau, pôle productique...*

■ **Limousin**, trois volets :

- trois pôles (céramique, optique, biotechnologie) ;
- trois CRITT (*CTTC* appuyé sur le centre technique de la porcelaine, CRITT « *électronique et optique* », *Bio-CRITT*) qui se situent en aval des pôles créés à l'Université ;
- réseaux de conseillers technologiques.

■ **Lorraine**, on y soutient dix pôles de compétences scientifiques susceptibles d'avoir des retombées technologiques (aide sur programme, équipements mi-lourds)

■ **Rhône-Alpes** : deux pôles (génie biologique et médical, productique) ;

trois centres à plate-forme (prestations de services et essais d'équipement avec un cofinancement industriel, soutien aux équipements mi-lourds). Sept CRITT dont deux CRITT d'interface multi-secteurs (prospection) au niveau départemental.

CHAPITRE 3

Création et évolution des CRITT

La chronologie des créations

L'apparition, l'organisation, l'institution des CRITT ne procèdent pas d'une logique administrative de création : les pouvoirs publics ont d'abord accompagné, puis suscité un phénomène que notre échantillon révèle étalé sur la durée : 22 ans séparent la création, en 1971, de l'ADRIA traitant de l'agro-alimentaire à Quimper, du dépôt de statut de l'association CIRTES spécialisée en prototypage rapide à Épinal.

Sur la base d'une création par structure juridique ou, dans quelques cas, par entité suffisamment autonome (service, département,...) dans une structure à missions plus larges, la distribution des 38 dates de création des CRITT de l'échantillon se présente selon une courbe en cloche croissant régulièrement de 1982 à 1986, décroissant ensuite :

- 4 créations avant 1982 ;
- 32 créations entre 1982 et 1991 ;
- 2 créations récentes, en 1992-1993 ;

Il convient de mettre en relation cette évolution avec la signature des premiers contrats de plan État-régions (CPER) du IX^{ème} Plan : 1984-1988 ; et des deuxièmes CPER du X^{ème} Plan : 1989-1993.

La distribution des dates de création présente des caractéristiques différentes selon les six régions de l'échantillon :

- Alsace, Limousin, Rhône-Alpes : créations étalées dans le temps ;
- Bretagne : créations regroupées plutôt en première période (1^{ers} CPER) ;
- Lorraine : regroupement médian, conforme à la courbe générale ;
- Languedoc-Roussillon : structuration tardive, regroupement sur les 2^{èmes} CPER.

Les CRITT institués : 1983 -1990

La sémantique révèle, à partir de la date charnière de 1982, l'appropriation par les pouvoirs publics des schémas d'organisation et d'intervention expérimentés par les précurseurs.

Ainsi, en remplacement, des dénominations de « *recherche appliquée* » ou de « *recherche-développement* » (provenant des groupes privés) on introduit et on diffuse, avec réticence parfois (comme en Languedoc-Roussillon où le terme « pôle » issu des « pôles GBM » a perduré longtemps), le terme CRITT avec :

- l'épithète **régional** (donc, procédant de la région, limité à...);
- les deux concepts d'**innovation** et de **transfert** qualifié de **technologique**.

C'est sur ces bases que pendant le deuxième semestre de 1983, le ministère chargé de la recherche prépare (avec les délégués régionaux à la recherche et à la technologie nouvellement nommés), expertise, évalue, met en cohérence, puis négocie *in fine* avec les régions et les collectivités, des projets de CRITT qui seront inscrits (ou annoncés) dans les volets R & D des CPER successifs :

- 18 CRITT de l'échantillon ont été ainsi officialisés (créés ou non en structures juridiques) à la signature des premiers contrats de plan État-régions (1984-1988) ; 7 autres le seront au cours du quinquennat, par avenants ou conventions particulières ;
- 31 CRITT sont inscrits ou mentionnés dans les deuxièmes contrats de plan État-régions (1989-1993), dont 11 nouveaux centres ; les cinq derniers faisant l'objet d'accords contractuels de 1989 à 1991.

Certes, la terminologie a changé (innovation et transfert de technologie) mais l'analyse des motivations de création révèle une évidente continuité depuis les « pré-curseurs » structurés en passant par les groupes informels de R & D : l'offre de technologie reste de loin la cause principale de création (elle est évoquée 31 fois dans l'échantillon de 38) ; mais deux autres motivations complémentaires interviennent aussi : la demande explicite d'un milieu professionnel industriel ; la volonté d'aménagement local d'une ou de plusieurs collectivités territoriales.

Les promoteurs de la création des CRITT

Première motivation : l'offre de technologie

Elle est prépondérante comme l'indique la fréquence ci-dessus, les quelques cas où elle n'apparaît pas étant cantonnés en fin de période, sur le versant décroissant de la courbe de distribution.

Les centres précurseurs et les groupes R & D plus ou moins formalisés avant 1982 (et immédiatement après en raison de l'impact significatif des « assises de la recherche » en 1982 et 1983) en constituent un contingent important (une petite vingtaine) ; ils étaient en bonne place et bien préparés pour constituer rapidement des dossiers d'objectifs, de structure, de financement, recevables selon la procédure du premier CPER.

Au cours du quinquennat, d'autres groupes potentiels (une dizaine) sollicités par les DRRT, ou attirés par les avantages indéniables de la contractualisation (reconnaissance de la fonction valorisation, autonomie, financements d'appoints préservés des régulations à partir de 1985,...), ont constitué les nouveaux CRITT des deuxièmes CPER.

Les compétences technologiques locales n'auraient pas été suffisantes sans la notoriété, la capacité d'entraînement et d'organisation, la volonté d'aller vers le milieu industriel (et la PMI) de quelques hommes qui ont joué un rôle déterminant dans la mise en place des CRITT.

Près d'une trentaine de « fondateurs » ont pu être identifiés dans l'échantillon (dont plus de la moitié sont encore en activité), interlocuteurs privilégiés des pouvoirs publics (État et Régions), sans lesquels rien ne se serait passé. Une majorité d'entre eux provient des universités (12, dont 2 IUT) et des écoles d'ingénieurs (7) ; une minorité (6) est issue des organismes de recherche (CNRS, INRA, CNET, IFREMER, CIRAD, recherche privée) ; enfin, deux fondateurs occupaient des responsabilités dans des centres techniques (CETIM, CTP).

Sauf exception, très peu de jeunes parmi eux : professeurs, chercheurs ou cadres se sont engagés dans « l'aventure » institutionnelle des CRITT après la quarantaine, cursus universitaire assuré (disponibilité relative et salaire pris en charge par l'institution d'origine).

L'offre de technologie, motivation dominante et fréquente, est la plupart du temps l'unique cause de création (17 fois dans l'échantillon) ; mais elle peut aussi être couplée avec la demande industrielle (6 fois dans l'échantillon) ou la volonté d'aménagement émanant des élus (9 fois dans l'échantillon).

Deuxième motivation : la demande industrielle

Elle n'intervient que 11 fois dans l'échantillon, soit moins d'une fois sur trois, sans variation significative entre les 6 régions.

Elle n'apparaît jamais comme unique cause de création mais est toujours couplée :

- soit avec l'offre de technologie (6 cas), généralement tôt dans le processus de mise en place (précurseurs et premières créations de 1982 à 1987) ;
- soit avec la politique locale d'aménagement, plutôt en milieu de période, de 1986 à 1989.

Il s'agit dans le plupart des cas d'un milieu industriel relativement structuré et localisé par bassins d'emploi ou sous-ensembles régionaux : textile et construction mécanique du Haut-Rhin, porcelaine et céramique de Limoges ; BTP et ingénierie de l'eau autour de Montpellier-Nîmes ; industrie laitière en Lorraine ; plasturgie du bassin de St-Avold et de la Lorraine du Nord ; filière légumière de Bretagne Nord ; filière des produits de la mer de Bretagne Sud.

Dans quelques cas la demande professionnelle correspond à un secteur industriel plus dispersé au niveau national : papier et carton à partir de Lyon ; bois à partir de St-Dié. Dans un cas, la demande s'exprime à travers un club industriel de proximité, multi-secteurs.

Troisième motivation : les politiques locales d'aménagement

Cette motivation intervient 16 fois dans l'échantillon.

Elle se manifeste dès les premières créations avec les précurseurs et plus tard, régulièrement à chaque CPER, avec une accentuation dans la première période (7 fois dans les 9 dernières créations, de 1989 à 1993).

Elle est de préférence couplée avec l'offre de technologie (9 cas) ; moins avec la demande professionnelle (5 cas) ; dans deux cas en Rhône-Alpes, elle paraît constituer la cause principale de création (*CRITT Savoie, Le Bourget ; CRITT agro-alimentaire, Bourg-en-Bresse*)⁽¹⁾.

Les acteurs locaux interviennent dans les créations de façon relativement contrastée :

- en Limousin et en Languedoc-Roussillon, ils ne se manifestent pas lors des créations, seulement après ;
- en Alsace et en Bretagne, interviennent principalement des conseils généraux de départements (*Haut-Rhin, Morbihan, Côtes d'Armor, Finistère*), des villes ou des districts (*Mulhouse, Lorient,...*) ;
- en Rhône-Alpes et en Lorraine, interviennent les villes moyennes, (*Le Bourget, Valence, Bourg-en-Bresse, St-Dié, Bar-le-Duc, Longwy, St Avold,*) et des chambres de commerce et d'industrie actives (*Savoie, Ain, Meuse, Vosges*).

En fin de période, le CRITT devient un repère technologique marquant et souhaité dans le paysage des nouvelles zones aménagées qui ne sont plus seulement industrielles mais parcs d'activité, parcs scientifiques, technopoles ; il voisine avec l'entreprise de haute technologie, la nouvelle école d'ingénieur, la société d'ingénierie, la pépinière d'entreprises... et on espère, à tort ou à raison, qu'il contribuera à attirer de nouvelles installations industrielles et à favoriser la création de nouvelles entreprises.

La dernière période, celle des ajustements : 1990 -1994

Pour les CRITT, elle coïncide à la fois avec la réalisation des investissements publics programmés par les deuxièmes contrats de plan État-régions et avec le ralentissement général de la croissance économique et industrielle.

Crises et restructurations

S'agissant d'une dizaine de CRITT de l'échantillon, la dernière période est jalonnée par des incidents de parcours. Les causes en sont multiples :

- problèmes technologiques, relativement rares (*AERIAL – Alsace ; GEPELEC – Lorraine*) ;
- réorientation mal engagée : inadaptation à la demande (*CRITPAC – RA ; P. Productive – LR*) ou retour vers la recherche (*AERIAL no 1 – Alsace ; GBM – Lorraine*) ;

1. Voir en annexe la liste des CRITT constituant l'échantillon des expertises.

- problèmes de gestion et de financement, les plus fréquents, liés aux aléas des subventions (*EO – Limousin ; GEPELEC – Lorraine*), aux impayés (*MICROLOR – Lorraine*) à la fiscalité (*CBB – Bretagne*), à la baisse d'activité (*Savoie – RA*) ;
- problèmes institutionnels et de personnes, en nombre limité (*EO – Limousin ; IA2 – LR*) ;
- enfin, restructurations imposées par les tutelles : en Alsace, fusion d'*AERIAL* (agro-alimentaire) avec le CRITT *Matériaux* ; en Languedoc-Roussillon, fusion en un seul CRITT (*TRIAL*) de deux groupements de R&D en agro-alimentaire.

Les crises et restructurations, rares jusqu'en 1990, s'accroissent fortement en 1991/1993, révélant les difficultés du milieu industriel.

Changement de stratégies et réorientations

C'est aussi au cours des cinq ou six dernières années qu'interviennent des inflexions de stratégies pour une douzaine de CRITT :

- soit, conséquences ou sorties de crises, avec une priorité donnée à l'action vers l'entreprise et la PMI, redéfinition des missions et changement des responsables (*EO – Limousin ; TRIAL – LR ; APOLOR et MICROLOR no 2 – Lorraine ; CRIT PAC – RA*) ou, parfois réorientation thématique (*IRMA – Bretagne*) ;
- soit, manifestations de dynamisme et d'adaptation, avec diversification des technologies maîtrisées (*C. Surface et G3 F – RA ; AMIFOP – Lorraine*) ou élargissement du champ d'intervention (*ARIFOG – RA ; C. Bois – Lorraine ; ADRIA – Bretagne*).

Ces derniers événements sont révélateurs d'une plasticité indéniable des dispositifs capables d'évoluer rapidement.

Même brève, l'histoire des CRITT met en lumière une évolution continue, qui n'est pas tout à fait synchrone d'une région à l'autre, depuis les « précurseurs » des années 1970 jusqu'aux dernières et rares créations des années 1990.

À partir de 1982 l'officialisation de la formule par un ministère nouveau (ministère de la recherche et de la technologie) et sa mise en œuvre dans le cadre des politiques contractuelles entre l'État et les régions expliquent le foisonnement d'initiatives qui a culminé à la charnière des deux premiers contrats de Plan, vers 1988.

L'offre de technologie potentielle des établissements scientifiques publics et la recherche d'autonomie d'un certain nombre de personnalités fortes du milieu de la recherche ont constitué des motivations prépondérantes ; mais par ailleurs, une approche à la fois localisée et ciblée vers la PMI, moins généraliste que les procédures des ministères et des agences, plus rapprochée que celle des centres techniques, a aussi suscité l'adhésion de groupes professionnels structurés localement et des collectivités territoriales soucieuses d'afficher une image technologique.



CHAPITRE 4

Analyse des CRITT

Les modes d'intervention des CRITT

Les expertises conduites sur le terrain ont permis de procéder à une analyse plus fine des actions réalisées par les CRITT de l'échantillon que l'analyse conduite dans le cadre de l'enquête nationale visant l'ensemble des centres. Elles mettent en évidence deux grands types d'activités, selon que celles-ci ont pour cible un partenariat industriel indifférencié constituant une clientèle potentielle ou des entreprises précisément identifiées.

Actions indifférenciées

La clientèle potentielle d'entreprises correspond à une branche ou à un secteur industriel utilisateur des techniques proposées. Plus rarement, elle est circonscrite dans l'espace (un département, un bassin d'emploi), tous secteurs confondus. Parfois encore, les deux critères coïncident.

Trois objectifs généraux guident l'activité :

Informers les industriels, promouvoir la technologie

Il s'agit d'*informer les responsables* d'entreprises, de faire connaître le CRITT et son activité, de promouvoir la technologie maîtrisée :

- diffusion de plaquettes, brochures, dépliants décrivant champ de compétences, moyens et modes d'intervention ;
- édition périodique de bulletins, lettres, journaux techniques ;
- publication d'articles techniques dans la presse spécialisée.

Parmi les actions destinées à *promouvoir une technologie* on note :

- le service de veille technologique : guichet technologique pour la filière ;
- le service documentaire, banque de données techniques ;
- le recueil de fiches techniques relatives aux procédés, aux matériels, aux normes, à la qualité, à la protection industrielle, etc... ;
- répertoire des compétences pour une technologie ou une filière spécifique, le plus souvent de dimension régionale, recensant les hommes, les institutions, les équipements, les références.

Sensibiliser et éveiller l'intérêt des futurs partenaires

Les actions entreprises en ce domaine sont fréquemment les suivantes :

- l'organisation de journées ou de sessions techniques sur des thèmes précis *in situ* ou dans un site rapproché ;

- des conférences techniques de sensibilisation hors du site, à l’occasion de manifestations professionnelles plus générales ;
- des journées « portes ouvertes », accompagnées de démonstrations sur site pour industriels partenaires ;
- l’organisation de visites de groupes d’industriels dans d’autres centres de compétence (autres CRITT, laboratoires...).

S’informer et mettre en relation

Les agents des CRITT, pour être reconnus et conforter leurs compétences, sont tenus de rester informés de l’état de la technique et de faciliter la mise en relation des partenaires scientifiques et industriels par :

- des actions relationnelles (autres CRITT, CCI, agences, établissements de recherche, grands groupes de recherche privée...);
- la présence aux salons, foires, expositions ;
- l’organisation de colloques scientifiques régionaux, nationaux ou internationaux spécifiques aux technologies avancées de certains CRITT ;
- la participation à des réseaux de compétences technologiques, soit régionaux, soit inter-régionaux, nationaux ou internationaux.

Actions ciblées en direction de partenaires industriels identifiés

Elles font intervenir un critère essentiel : la disponibilité ou non d’une *plateforme expérimentale*.

Prospection

C’est une action charnière pour la plupart des CRITT ; sa fréquence est maximale. Elle commence par un premier contact suivi d’une visite dans l’entreprise. C’est à cette occasion que l’agent ou le conseiller en technologie du CRITT opère un premier diagnostic (à l’image du médecin généraliste) sur l’entreprise, son organisation interne, le profil de ses cadres, sa position dans la filière ou sur le marché, son niveau technologique, sa capacité à innover, etc., *in fine*, la possibilité de définir une action d’amélioration technologique, un projet.

Montage de projet technologique

Le CRITT joue à ce stade un rôle d’ensemblier pour définir dans un premier temps un projet innovant et son cahier des charges sur les plans technique et financier ; pour rechercher ensuite les partenaires et identifier le centre de compétence le plus qualifié (lui-même s’il dispose de moyens expérimentaux) pour réaliser le projet avec l’entreprise.

À l'issue de la définition technique et de l'accord des partenaires, le CRITT peut prendre en charge des actions complémentaires relatives à la prescription de procédure et à la recherche de financement. Ce rôle d'ensemblier est généralement bien assumé par les CRITT.

Le suivi de projets en cours de réalisation et jusqu'à leur terme est assuré dans ces conditions par le centre : c'est une revendication forte de nombreux CRITT d'interface qui, après avoir réuni les partenaires, défini le projet, établi le dossier de financement, peuvent se retrouver dessaisis du dossier et écartés du projet, aussi bien par le centre de compétence que par l'entreprise, ou même l'agence de financement.

Une majorité des CRITT d'interface ne parvient pas à s'imposer dans la phase de suivi du projet.

Formation technique

L'organisation de formations techniques préalables, ou d'actions d'accompagnement complémentaires et de perfectionnement, fait régulièrement partie de la palette des services offerts par les CRITT à leurs partenaires industriels (25 CRITT sur les 36 de l'échantillon).

Réalisation de projets technologiques

Disposant d'un site propre équipé d'instruments d'analyse ou de mesure, de matériels d'essai et d'expérimentation, le CRITT n'est plus seulement un ensemblier mais devient un opérateur dans la chaîne de réalisation des projets technologiques. Il peut donc réaliser la série d'opérations suivantes :

- études de faisabilité industrielle, d'optimisation de fabrication de systèmes technico-économiques..., mais aussi conseil en organisation ou en choix de matériel, audit qualité, etc. Il s'agit fréquemment d'expertises pour des tiers ;
- conception et mise au point de produits, de procédés, de systèmes visant un objectif technique bien circonscrit ;
- analyses variées de nature physico-chimique, biologique, de qualité, etc., mais aussi caractérisations, dosages, mesures, contrôles... ;
- essais se démultipliant en expérimentations, tests, manipulations, usinages, utilisation de techniques nouvelles, validation, conformité aux normes, agrément et homologation.

Réalisation de programmes de recherche-développement

Le CRITT peut également intervenir au titre de co-réalisateur de programmes. Il est ainsi le lieu de réalisations effectives auxquelles concourent ses équipements ainsi que le carrefour commode entre d'une part l'entreprise commanditaire et utilisatrice des résultats, et les laboratoires publics assurant les phases fondamentales du programme.

Une dizaine de CRITT de l'échantillon apparaissent ainsi en situation de charnière dans la réalisation de programmes importants.

Réalisation de phases de pré-industrialisation

Une dizaine de CRITT, soit plus de la moitié du sous-échantillon de CRITT disposant de moyens expérimentaux, poursuivent leur action dans certaines branches (matériaux, plasturgie, techniques séparatives, mécanique, agro-alimentaire...) jusqu'à des phases pré-industrielles :

- prédéveloppement de produits, de systèmes, de machines, au stade de la maquette, du prototype, du pilote ou pré-pilote ;
- production en pré-série ou en petites séries, principalement pour amortir des machines ou des installations lourdes.

Fréquence des activités et profils d'intervention

Les activités préférentielles des CRITT chargés plus particulièrement de la **prospection et de la prescription** s'organisent principalement autour de trois rubriques :

- l'information et la sensibilisation ;
- la relation, plutôt à travers des réseaux régionaux et inter-régionaux ;
- le montage de projets avec ses deux prolongements : prescription de procédures et suivi.

Les activités préférentielles des CRITT qui réalisent des **travaux pour le compte des entreprises** sont pour leur part plus diversifiées et présentent des taux de fréquence importants :

- information, promotion ;
- sensibilisation (sessions techniques, accueil de visiteurs, démonstration) ;
- relations (toute la gamme d'actions de type relationnel avec salons et foires, réseaux nationaux et internationaux, colloques scientifiques) ;
- formation, activité quasiment générale pour l'ensemble des CRITT ;
- réalisation de projets, programmes de RD, pré-industrialisation.

En définitive, les CRITT de la seconde catégorie font à peu près les mêmes actions indifférenciées que les CRITT de la première catégorie, mais ces actions sont plus intenses et leur fréquence est toujours plus forte.

Pour les actions ciblées, les CRITT de la seconde catégorie participent moins systématiquement au *montage* de projets mais ils s'investissent massivement dans la formation correspondante et la *réalisation même* des projets.

Éléments pour une typologie

Au terme de cette analyse, on peut esquisser une typologie des CRITT permettant de distinguer deux grands groupes :

- *des CRITT, dits « d'interface »*, qui réalisent la gamme complète des activités indifférenciées, mais avec des lacunes et une intensité relativement faible. Leur rôle dans la formation technique relève surtout de l'organisation. Leur finalité dans les actions ciblées est le montage de projets qui sont réalisés par d'autres opérateurs, sur des sites extérieurs.

De ce fait, leur capacité d'auto-financement reste faible et leur activité relève du service général aux entreprises.

– *des CRITT, dits « à plate-forme »*, qui assurent de façon plus complète et plus intense la gamme des activités indifférenciées. Ils peuvent intervenir dans le montage des projets, et leur action en formation technique est plus directe, et s'exerce souvent en qualité d'opérateurs. Leur domaine privilégié d'intervention est la réalisation de projets techniques qu'une majorité d'entre eux (*près des 2/3*) poursuivent jusqu'au pré-développement industriel.

Pour la moitié d'entre eux, la participation à des programmes conjoints de recherche et de développement représente une activité non négligeable.

Toutes ces actions sont rentables et les CRITT à plate-forme peuvent s'auto-financer partiellement.

Domaines de compétence et liaisons scientifiques

Les technologies maîtrisées

Les CRITT de l'échantillon interviennent dans sept secteurs technologiques définis à la fois par les techniques maîtrisées, les domaines d'application, les filières industrielles correspondantes.

Les secteurs technologiques

Matériaux

C'est le secteur le plus représenté : 13 CRITT en font partie entièrement ou partiellement.

a) – *un premier sous-ensemble* d'application correspond aux matériaux dits « traditionnels » (7 CRITT) :

- minéraux, pierre, béton, kaolin ;
- poudres, céramiques (dont membranes minérales), porcelaine, verre ;
- bois, papier, carton.

Les techniques sont classiques : caractérisations physico-chimiques et mécaniques des matières premières, fabrication de pièces et d'éléments. Elles sont parfois plus innovantes : injection en céramique, collage pour bois et cartons, techniques de conservation pour tous les matériaux.

b) – *un deuxième sous-ensemble* correspond aux matériaux plastiques :

- mise au point de composites en fonction de leur utilisation (CRITT APPOLOR, proche de la recherche) ;
- plasturgie et techniques de fabrication de pièces : injection, formage, usinage, traitement de surface (4 CRITT).

Métaux et travail des métaux

Moyennement représenté (5 CRITT), ce secteur d'activité comprend deux sous-ensembles :

- métallurgie et transformation des métaux (liquides, solidification) : *CRITT METAL 2T*, proche de la recherche.
- travaux des métaux selon des techniques avancées en mécanique, traitement de surface, laser (découpe, perçage, nettoyage), usinage (par commande numérique à grande vitesse, au jet d'eau...).

Électronique, informatique

Également moyennement représenté (6 CRITT), ce secteur comporte des approches diverses et innovantes intégrant plusieurs techniques :

- micro-électronique et conception de circuits intégrés pour applications industrielles ;
- électronique de communication (systèmes embarqués, stations, capture d'enregistrement de données, transmission par satellite...)
- techniques électroniques et électromagnétiques de mesure, contrôle, étalonnage d'instruments, d'appareils, de systèmes... ;
- électronique et ingénierie informatique appliquée à la production industrielle, aux systèmes d'organisation, à la productique, aux machines (modélisation, simulation, GFAO, DAO, digitalisation 3D, prototypage rapide, automatisation, robotisation...).

Optique

Trois CRITT se rattachent à ce secteur qui comporte deux approches :

- optique guidée et ses applications (opto-électronique, capteurs, instrumentation optique, communication par films, systèmes de signalisation...)
- holographie et ses applications (mesure 3D, déformation, vibration, contrôle non destructif).

Environnement

Secteur moyennement représenté (5 CRITT), la plupart du temps associé à une autre technologie sous forme d'options récemment introduites pour explorer des marchés en devenir :

- techniques d'épuration, de filtration, d'élimination, de transformation en dérivés, appliquées principalement à l'eau, aux effluents urbains ou industriels, aux rejets de plasturgie, aux déchets des industries alimentaires, à l'air et aux odeurs.

Génie alimentaire et bio-technologie

Ce secteur est en revanche fortement représenté (10 CRITT) : il met en œuvre des approches variées aussi bien classiques qu'innovantes :

- génie alimentaire classique (techniques de froid, séchage et extrusion, fermentation, distillation, filtration, stérilisation, irradiation...) appliqué à une gamme très ouverte de produits de base issus des six régions-tests (céréales, légumes et fruits, produits carnés, lait et dérivés, boissons et produits de la vigne...);
- techniques d'analyse et de contrôle utilisées de plus en plus pour répondre aux impératifs croissants de qualité et de sécurité alimentaires (analyse nutritionnelle, sensorielle, bio-chimique, micro-biologique);
- approches intégrées et efforts technologiques sur des produits alimentaires nouveaux (produits conditionnés, plats cuisinés, sauces et ingrédients, additifs, aliments recombinaés...);
- bio-technologies et chimie fine (fermentation, extraction, purification, génie génétique...) appliquées à la valorisation des co-produits et déchets par la mise au point de produits à forte valeur ajoutée (additifs, aliments diététiques, cosmétiques, para-pharmacie) et l'amélioration variétale par génie génétique.

Génie biologique et médical

Le secteur est représenté par deux CRITT proches de la recherche dont l'activité de mise au point d'appareils, de systèmes, de produits porte principalement sur l'ingénierie médicale, l'instrumentation en médecine et chirurgie, les appareils de soutien aux handicapés, les bio-matériaux et bio-réactifs.

Technologies maîtrisées

Il est bien difficile de faire la part entre technologies classiques et technologies nouvelles : certains secteurs usent d'approches peut-être plus traditionnelles (matériaux, métaux, génie alimentaire); d'autres sont plus novateurs (électronique, informatique, optique, technologies de l'environnement, bio-technologies...).

La plupart des CRITT jouent sur les deux registres : technologies bien maîtrisées pour répondre à une demande courante de PMI traditionnelles; technologies plus avancées pour conforter leur notoriété, destinées aux PMI « en éveil » et aux grandes entreprises.

Une douzaine de CRITT se sont positionnés, tout ou partie, sur des technologies encore trop récentes pour correspondre à un marché ouvert (prototypage rapide, laser, holographie, fibres optiques, techniques séparatives par membranes, ingénierie informatique, informatique de communication, bio-technologie et chimie fine...).

Leur tâche est difficile car la protection du marché potentiel dépasse leurs moyens : la plupart ne peuvent maintenir une activité vers les PMI qu'en s'appuyant sur des grandes entreprises ou des groupes à qui ils garantissent veille technologique, accès à la recherche publique, parfois à des conditions préférentielles pour la valorisation des résultats de la recherche (*HOLO 3, EO, Techno-membranes, Microlor, IRMA, CGI...*).

En arrière plan de ces technologies figure parfois la perspective annoncée d'une contrainte réglementaire européenne (contrôle des appareils ou des procédés, élimination de pollutions diverses, sécurité biologique alimentaire...).

Les niveaux de compétence des CRITT d'interface et des CRITT avec plate-forme

Les CRITT d'interface ont une compétence technologique soit directe en tant que directeur-animateur et/ou conseiller technologique, soit indirecte s'ils peuvent s'appuyer sur des relais d'expertise rapprochée (CRITT d'interface adossés à un important établissement de recherche)

Les CRITT à plate-forme disposent de la compétence des hommes généralement plus nombreux et au profil complémentaire, et surtout des ressources liées aux appareils faisant partie de leur parc d'équipement.

Il y a interaction systématique : l'achat d'un nouvel appareil entraîne un renforcement de l'équipe technique.

À terme, la dépendance trop exclusive à l'égard d'un ou de plusieurs équipements majeurs pose à certains CRITT un problème difficile de renouvellement : pour être apprécié, utile et compétitif au plan national, il faut pouvoir disposer de l'équipement le plus récent, le plus performant, de la technologie en évolution constante.

D'où une « fuite en avant » mal contrôlée se traduisant par des achats d'équipements forcément onéreux, la crainte de voir s'organiser ailleurs, dans une autre région, un pôle de compétence mieux équipé et forcément concurrentiel (*laser en Alsace, Amifop en Lorraine, GF en Rhône-Alpes, EO en Limousin, Verseau en Languedoc...*).

Les liaisons scientifiques et techniques

L'analyse des relations scientifiques des CRITT avec leur environnement scientifique et technologique fait ressortir globalement un niveau de relation important et différencié.

En données brutes, le nombre d'organismes notés dans les répertoires de 34 CRITT est le suivant :

- établissements régionaux : 218 soit 55 %
- établissements en France, hors régions : 137 soit 34 %
- institutions à l'étranger : 44 soit 11 % (pour 11 CRITT)

En moyenne, un CRITT est en contact avec 11 établissements :

- 6 établissements de la région (dont 8 laboratoires) ;
- 4 établissements nationaux hors de la région ;
- 1 institution étrangère.

Les variations de cette moyenne sont sensibles (de 3 à plus de 30) mais aucune différence significative n'apparaît entre les CRITT d'interface et les CRITT à plateforme, les premiers étant appelés, pour répondre à la demande, à diversifier leurs relations avec les centres de compétence.

L'analyse des fréquences (hors les échanges de type international) fait apparaître une forte prédominance de relations avec les établissements d'enseignement supérieur et de recherche qui représentent 70 % des 355 liaisons notées, réparties de façon à peu près équilibrée entre les 3 composantes suivantes :

- universités et IUT : 93 liaisons soit 26 % (dont 18 IUT) ;
- écoles d'ingénieurs : 84 liaisons soit 24 % ;
- organismes de recherche (EPST – EPIC) : 73 liaisons soit 20 %.

Les liaisons avec les centres techniques ne sont pas très intenses avec 34 relations notées (10 %) pour un peu moins de la moitié de l'échantillon.

Les liaisons avec les autres CRITT sont du même ordre avec 41 relations intéressant la moitié des CRITT ; elles interviennent peu dans un même secteur technologique, mais tendent davantage à renforcer des complémentarités ou à explorer des interférences technologiques dans un même champ d'application (ex : *Laser et Amifop* pour les techniques de découpe au laser et au jet d'eau ; *Verseau et Techno-membranes* pour la filtration de l'eau, etc.) ; cette approche plus nuancée est en contradiction avec la politique de structuration nationale des CRITT en réseaux homogènes d'un même secteur (réseaux nationaux matériaux, agro-alimentaire, productique, génie biologique et médical, etc.).

Quelques liaisons sont à noter, pour mémoire, avec la recherche privée (une dizaine).

Si l'on ajoute la fréquence des relations constatées avec des organismes à vocation technique : centres techniques, autres CRITT divers et, à la rigueur IUT, on aboutit à un total d'environ 100 liaisons, soit 28 % du total, à rapprocher des 70 % de liaisons dans le domaine de la recherche notées plus haut.

En conclusion, on observe que les CRITT sont loin d'être coupés du milieu scientifique et technique. Ils restent reliés principalement au milieu scientifique *amont* de l'enseignement supérieur et de la recherche, et communiquent avec une intensité bien moindre avec les organismes à vocation technique qui interviennent dans leurs champs de compétences.

Cadres juridiques

Les statuts, données juridiques

L'autonomie souhaitée par les CRITT pour remplir leurs missions d'interface entre secteurs public et privé, entre recherche et entreprises, a été acceptée dans son principe par les tutelles qui ont admis l'attribution de subventions aux structures nouvellement créées.

Sur l'ensemble des CRITT de l'échantillon 5 seulement sont identifiés comme services, départements, réseaux relevant d'une autre structure juridique. 32 sont dotés de statuts autonomes : 1 groupement d'intérêt économique, 1 groupement d'intérêt public et 30 associations loi 1901.

Le cadre associatif est dominant

Il l'est d'autant plus que les 5 CRITT non autonomes relèvent aussi d'associations (55 % de l'échantillon étudié).

La formule associative s'est imposée comme un cadre « passe-partout », facile à mettre en œuvre, peu onéreux, rapidement officialisé. Le caractère associatif correspond bien à un partenariat hétérogène qu'il s'agit de faire participer au travail collectif : public, secteurs intermédiaires, privé.

Il convient de noter que l'association est de plus à but non lucratif, ce qui correspond bien à une mission désintéressée : faire du développement technologique et non pas du « chiffre d'affaires ». La présence des scientifiques du secteur public, leur notoriété, leur indépendance reconnues par les industriels et par les collectivités, sont une garantie de neutralité dans l'expertise et les prises de décision.

Cadre souple et peu contraignant, l'association convient aux différents acteurs aux emplois du temps chargés. Les responsables ont des rôles plus contraignants mais ils disposent d'une large autonomie.

Les limites et les inconvénients du cadre associatif

Problèmes liés à l'engagement des membres

Le constat fréquent d'un faible engagement des membres se traduit pas un taux d'absentéisme élevé aux assemblées et aux conseils (en particulier de la part des industriels). On constate aussi la rentrée malaisée et tardive des cotisations annuelles, l'implication fluctuante des représentants des collectivités. Des divergences de stratégie peuvent apparaître entre le directeur et les représentants publics et privés faisant partie du conseil d'administration.

Problèmes liés à la gestion

Dans certaines régions (Bretagne, Rhône-Alpes) le statut associatif a été recommandé par les tutelles ; dans d'autres (Alsace, Languedoc), il n'a été admis qu'avec prudence et assez tardivement (mise en cause dans les années soixante-dix du rôle des associations-relais par les hautes juridictions financières et comptables).

Du point de vue des entreprises, le cadre associatif manque parfois de crédibilité : à côté de la gestion des subventions publiques, l'absence d'engagement financier est contraire à la logique de l'entreprise (pas de capital, pas de surface financière, une faible capacité d'emprunt).

Problèmes liés à la responsabilité

- Le cadre associatif n'engage que faiblement la responsabilité de ses membres :
- responsabilité individuelle ou collective parfaitement opaque en cas de non paiement ou de créances importantes ;
 - responsabilité vis-à-vis de l'entreprise cliente (expertise non pertinente, accident d'usinage ou de manipulation sur une pièce de haute valeur) ;
 - responsabilité civile pour les CRITT disposant d'équipements lourds de maniement difficile.

Les avantages et les inconvénients paraissent néanmoins s'équilibrer : le cadre associatif est plutôt bien accepté en particulier pour les CRITT d'interface, ne gérant pas d'infrastructures. Les inconvénients attribués au statut associatif concernent plutôt les CRITT disposant de plates-formes équipées, gérant un personnel nombreux et actif en prestations facturées.

Les autres types de montage

Les CRITT non autonomes

Cinq CRITT de l'échantillon sont des sous-ensembles d'autres associations loi 1901 et identifiés comme départements scientifiques ; ces CRITT sont pris en charge par leur association support.

Les problèmes

Parmi les problèmes posés, on relève le pilotage lointain ou inexistant par un conseil d'administration non spécifique, la discordance entre la mission de l'association-support et celle des CRITT correspondants, l'existence d'une double gestion et d'une double comptabilité, l'opacité de l'image du CRITT, dont le bilan se trouve usurpé par l'association.

Les systèmes doubles : association loi 1901 et société anonyme

Les industriels associés fondent à côté de l'association une société anonyme (SA) permettant de mener à bien plus librement des actions de développement technologique sur produits ou procédés.

Ces structures, de taille modeste par leur actionariat et leur capital, s'autofinancent mais ne font pas en principe de bénéfice (cf. les groupements d'intérêt économique – GIE).

Ce montage permet une séparation franche entre l'activité de service subventionnée dans le cadre associatif, et les prestations facturées dans le cadre d'une société anonyme.

Les groupements institutionnels

Le groupement d'intérêt public « *Prince de Bretagne* » a vocation en matière de recherche agronomique appliquée à deux types de cultures, et secondairement en matière de transfert de technologie. Il a été institué pour cinq ans, à l'initiative de groupements

professionnels régionaux puissants relayés par les collectivités locales et les tutelles État-régions. Le statut paraît bien adapté à la mission et à l'activité. Le poids des groupements professionnels et des collectivités locales est compensé par un conseil scientifique fort.

Le GIE « techno-membranes » (Montpellier) s'est avéré souple et efficace permettant un engagement relativement stable des groupes concernés dans une technologie nouvelle encore en diffusion.

Le potentiel des CRITT

Il s'agit d'apprécier le potentiel en hommes, infrastructures, équipements des CRITT des 6 régions de l'échantillon et d'évaluer le dynamisme et les moyens d'existence de ces dispositifs à travers les budgets et les diverses ressources financières.

Ces éléments seront considérés comme autant d'indicateurs permettant d'affiner la typologie des CRITT.

Les moyens humains

Les effectifs

La distribution des CRITT selon leurs effectifs peut être analysée selon 3 classes :

- moins de 4 agents : 13 CRITT ;
- de 5 à 10 agents : 17 CRITT ;
- plus de 16 agents jusqu'à 56 (ADRIA) : 6 CRITT ;

La corrélation entre : faible effectif/CRITT d'interface et fort effectif/CRITT avec plate-forme apparaît avec clarté dans cette distribution :

- CRITT d'interface : toutes les valeurs inférieures à 4 agents ;
- CRITT avec plate-forme : toutes les valeurs supérieures à 9 agents ;
- 5 CRITT classés centres d'interface ont entre 5 et 9 agents : en réalité ils disposent d'équipements propres ou mis à leur disposition par une infrastructure d'accueil (Lorraine : *APOLOR – METAL 2T – ARILEST* ; Bretagne : *CEC* et *CBB*) : ces CRITT sont en cours d'évolution vers le dispositif à plate-forme.

La situation des effectifs est fortement contrastée :

- 18 CRITT d'interface comptent 65 agents (18 % du total) ;
- 18 CRITT avec plate-forme emploient 285 agents (82 % du total).

Les qualifications

La répartition des agents selon leur statut professionnel et leur qualification s'établit comme suit :

- enseignants-chercheurs, chercheurs : 21 (6 %)
- ingénieurs : 105 (29 %)
- techniciens : 125 (35 %)
- administrations : 76 (21 %)
- personnels d'exécution : 18 (5 %)
- personnels temporaires : 15 (4 %)

Les postes de responsables sont pourvus de deux façons : pour une forte moitié des CRITT (20) ils sont salariés de la structure ; pour une petite moitié (16) les responsables sont mis à disposition par des structures le plus souvent fondatrices, ou des structures d'accueil de statuts très divers (universités, IUT, EPST, EPIC, écoles d'ingénieurs, centres techniques, groupes privés).

Ces cadres ont une moyenne d'âge de 43 ans (fourchette entre 35 et 51/55 ans). La plupart ont une expérience consistante le plus souvent dans le domaine industriel, plus rarement dans celui de la recherche.

Plusieurs « profils » peuvent être discernés :

- enseignants-chercheurs ou chercheurs seniors (± 50 ans), docteurs, cursus universitaire accompli, responsable de laboratoire qui par inclination (valorisation des résultats de recherches ou « pour changer ») s'est engagé dans l'aventure CRITT : généralement fondateur, souvent mis à disposition et toujours rattaché à son institution d'origine ;
- cadres du privé (± 40 ans) issus de l'entreprise, du bureau d'études, du groupement professionnel, des centres techniques ;
- cadres plus jeunes attirés par la grande liberté et la possibilité d'initiative personnelle, motivés par les missions de prospection en direction de PMI et par la promotion d'une technologie. Parfois sortis du rang (exemple : conseiller technologique devenu directeur après le retrait de l'investisseur fondateur).

Les ingénieurs dans leur majorité occupent des postes de responsabilité – adjoints spécialisés, responsables d'équipes, d'ateliers, de gros ensembles d'équipement liés à une technique maîtrisée par le CRITT ; enfin « conseiller technologique » au sens classique du terme, c'est-à-dire plutôt orienté vers les actions de service (prospections d'entreprises, diagnostics, montages et prescriptions de projets).

Les moyens techniques Les installations immobilières

Là encore se manifeste la distinction de base :

- 18 CRITT d'interface occupent en moyenne 80 m² ;
- 18 CRITT à plate-forme occupent en moyenne 900 m² (sous-ensemble 1500 m² ; sous-ensemble 500 m²).

Les régimes d'occupation sont également variables :

- 3 CRITT sont propriétaires de leurs murs ;
- 6 CRITT sont « *attributaires* » de locaux appartenant à des collectivités ;
- 14 CRITT louent leurs locaux (technopoles, parcs scientifiques, villes, organismes de recherche, universités) ;
- 13 CRITT sont « *hébergés* ».

Les parcs de matériels

La stratégie d'achat et de renouvellement du parc de matériel, soit unitaire, soit en systèmes plus complexes, est cruciale pour les CRITT à plate-forme : il faut que l'installation garantisse des applications suffisamment novatrices pour être attractives (équilibre financier, appréciation de la concurrence, aire de prospection de la clientèle potentielle).

Le parc d'équipement des 18 CRITT à plate-forme s'élève à 170 MF auxquels il faut ajouter 7 MF de matériels des 5 CRITT « interface » partiellement équipés.

- L'effort des collectivités est nécessaire (l'État est plus disposé à financer le fonctionnement) ;
- Le poste « équipement » est prioritaire dans la planification des besoins des CRITT.

Budget et financement

L'analyse, complexe, s'attache à décrire la structure des budgets à travers quelques rubriques suffisamment générales pour réduire l'hétérogénéité de détail (budget de référence 1992).

Le tableau suivant résume les données budgétaires cumulées de 36 CRITT selon quatre sources de financement et pour les deux grands types de CRITT (*en MF*) :

	Total budget MF	%	Subvention fonctionnement Equipement	Ressources propres			
				Prestations facturées	Contrats publics	Ressources diverses	Total ressources propres
18 CRITT d'interface	20,01	17,90	10,49	6,76	1,57	1,19	9,52
18 CRITT plate-forme	91,61	82,10	17,65	54,79	18,27	0,90	73,96
Total MF	111,62		28,14	61,55	19,84	2,09	83,48
Total en %	100,00	100,00	25,20	55,10	17,80	1,90	74,80

Les ressources

Les subventions

Elles sont principalement attribuées par l'État et la région et se trouvent programmées dans le cadre des contrats de plan État-régions. Elles portent sur des salaires de conseillers technologiques multifonctions, sur des dépenses de fonctionnement et d'équipement (en provenance plutôt des régions pour ce dernier poste).

Secondairement peuvent intervenir des subventions de fonctionnement d'autres collectivités : il s'agit plutôt d'investissement immobiliers et de financement des installations techniques.

Les contrats de plan État-régions n'ont pas traité les CRITT avec une égale générosité. Les subventions sont fortes en Bretagne et en Alsace (+ de 1 MF par CRITT), moyennes en Languedoc-Roussillon et en Limousin (autour de 0,7 MF par CRITT), plutôt faibles en Rhône-Alpes et en Lorraine (autour de 0,5 MF par CRITT).

Les prestations facturées

Elles indiquent le dynamisme et la pénétration vers le marché de l'entreprise (grande entreprise ou PMI technologique) : elles portent principalement sur les phases de réalisation de projets, le pré-développement et la production, la formation et, en ce qui concerne les CRITT d'interface, les commissions sur montage de projets :

- le niveau est élevé en Bretagne et en Alsace (3 MF par an en moyenne) ;
- le niveau est moyen en Languedoc-Roussillon et en Lorraine (1,25 MF par an en moyenne) ;
- le niveau est faible ou très faible en Limousin et en Rhône-Alpes (0,3 à 0,5 MF).
- **Les contrats publics** correspondent à des programmes de R&D et à des prestations d'ingénierie ou d'expertise (appels d'offres des programmes européens, des ministères techniques, procédures incitatives locales, demandes spécifiques des collectivités territoriales).

Leur niveau est élevé en Alsace, Bretagne, Languedoc-Roussillon (1 MF) ; il est beaucoup plus faible ailleurs (- de 0,2 MF) ;

- un quart des ressources est subventionné ;
- une forte moitié de prestations facturées ;
- 18 % de contrats publics.

Types de CRITT et leurs budgets

Ici encore les niveaux et les structures des budgets sont d'excellents indicateurs de la nature des CRITT (interface et plate-forme).

- Le budget moyen d'un CRITT d'interface est de 1,1 MF.
- Le budget moyen d'un CRITT avec plate-forme est de 5,1 MF.

Mais on peut affiner l'analyse et distinguer, parmi les 18 CRITT d'interface, les dispositifs « intermédiaires » déjà évoqués, au nombre de 5, qui ont l'usage de moyens expérimentaux rapprochés.

La distinction de ce groupe met en évidence des structures budgétaires plus proches de la réalité :

	Budget total MF	%	Budget moyen MF	Part subvention MF	Ressources propres MF	Auto-financement %
13 CRITT d'interface	9,21	8,2	0,7	7,19	2,02	22
5 CRITT intermédiaires	10,80	9,7	2,2	3,30	7,50	70
18 CRITT plateforme	91,61	82,1	5,1	17,65	73,96	81
36 CRITT Total en MF	111,62	100,0	3,1	28,14	83,48	75

La notion de budget moyen pour les 36 CRITT (3,1 MF) n'a de sens que référée aux budgets contrastés des deux groupes extrêmes de CRITT : ainsi, le budget moyen d'un CRITT d'interface est 7 fois moindre que celui d'un CRITT à plate-forme ; seul le budget moyen du petit groupe intermédiaire s'approche en valeur faible (2,2 MF) de la valeur moyenne (3,1 MF).

Le rapport subventions/ressources propres est également très contrasté :

- pour les 13 CRITT d'interface, les subventions représentent plus de 78 % du budget total ;
- pour les 23 autres CRITT, les ressources propres sont prépondérantes à 70 -81 % des budgets ; de par leur structure de financement, les CRITT intermédiaires s'apparentent aux CRITT à plate-forme.

Au terme de cette analyse des moyens, les deux tableaux complémentaires ci-dessous résument les situations contrastées des CRITT et précisent leur typologie :

Données générales

	Total des effectifs	Installation surface m ²	Équipement technique MF	Budget MF	Productivité per capita MF	Ressources propres per capita MF
13 CRITT d'interface	27	500	0	9,2	0,34	0,074
5 CRITT intermédiaires	36	1 000	7	10,8	0,30	0,208
18 CRITT avec plate-forme	395	16 300	170	91,6	0,31	0,283

Moyennes par types de CRITT

	Effectif	Installation surface m ²	Équipement technique MF	Budget MF	Auto-financement %
1 CRITT d'interface	2	40	0,0	0,7	22 %
1 CRITT intermédiaire	7	200	1,4	2,2	70 %
1 CRITT à plate-forme	16	900	9,45	5,1	81 %

La plupart des critères sont à l'opposé dans les deux groupes extrêmes : les valeurs basses aux CRITT d'interface, les valeurs hautes aux CRITT avec plate-forme.

Les CRITT intermédiaires sont en position médiane : basse pour leurs installations et leurs équipements (les structures proches y pourvoient) ; moyenne pour les effectifs et le niveau des budgets ; proche des CRITT à plate-forme en ce qui concerne les ratios d'auto-financement (ressources propres/budget total, à 70 %) et les rapports ressources propres *per capita* (208 000 F. par agent).

Ainsi pour un objectif général qui se voulait au départ identique (installer des dispositifs d'interface entre l'offre et la demande) les dispositifs mis en place dans les six régions répondent à deux schémas difficilement comparables : chacune des situations régionales reflète cette dualité :

- l'Alsace est une région où se trouvent implantés de gros CRITT à plate-forme ;
- à l'opposé, dans la région Rhône-Alpes dominant à l'évidence des dispositifs légers d'interface (politique État-région) ;
- dans d'autres régions, coexistent les deux types de dispositifs ;
- les CRITT intermédiaires (en évolution vers le système à plate-forme) étant spécifiques à la Lorraine et à la Bretagne.



CHAPITRE 5

Principaux enseignements

Le premier constat clair est que la population des dispositifs désignés comme Centre régionaux d'innovation et de transfert de technologie (CRITT) est constitué de deux sous-ensembles qui n'ont pas la même finalité : les CRITT à plate-forme ; les CRITT d'interface.

Les CRITT à plate-forme

Ce premier type de CRITT comprend des structures qui se situent *en aval* de la recherche universitaire et des grands organismes et qui sont en état, à partir de leurs moyens propres en équipement et en personnel qualifié, d'apporter une réponse à un certain nombre de besoins des entreprises, en particulier des PMI, que celles-ci ne pourraient pas satisfaire par leur propres moyens, en tout ou partie, besoins d'une nature telle que la recherche publique universitaire n'aurait pas vocation à satisfaire : ces structures ont été désignées par commodité « CRITT à plate-forme ».

Ces formations sont donc des structures spécialisées dans la résolution de problèmes posés par les industriels. Les solutions apportées reposent sur l'état des connaissances technologiques accumulées *en amont* par le système de R. & D. : la production de solutions ajustées aux problèmes posés renvoie à la première acception du concept de transfert.

Mais ces dispositifs servent aussi d'interface, c'est-à-dire de relais entre certains problèmes posés par les industriels qu'ils sont hors d'état de résoudre et les laboratoires universitaires : leur fonction est ici de servir d'intermédiaire (« *go between* »). C'est la deuxième acception du concept de transfert : les CRITT à plate-forme ou assimilés interviennent alors comme médiateurs entre les demandeurs et les centres de compétence scientifique.

Cette seconde fonction ne s'exerce pas systématiquement dans la mesure où les grandes entreprises, les PMI sous-traitantes, les PMI à fort investissement technologique entrent en contact direct avec les dispositifs R. & D. « *amont* ».

Les structures spécialisées du type CRITT à plate-forme sont en réalité partie prenante du milieu économique et elles se rapprochent du modèle des entreprises de service en technologies (certaines d'entre elles s'orientent d'ailleurs vers un statut de droit privé de ce type dès lors que la part d'auto-financement qu'elles dégagent devient nettement majoritaire).

Comme nous l'avons vu à partir de l'enquête des experts, la variété de ces CRITT est grande (positionnement par rapport aux système de ressources en R. & D., symbiose avec le tissu industriel, degrés de spécialisation...).

Nombreux sont ceux qui s'appuient sur les universités ou des centres de recherche. D'autres sont liés à des instituts universitaires de technologie (IUT), des lycées techniques, des centres techniques industriels (CTI). Certains ont une envergure régionale, d'autres se limitent à un bassin d'emploi et quelques uns (pôle de génie biologique et médical) ont une vocation interrégionale et nationale. Des centres sont très focalisés sur un secteur spécifique (ex. : agro-alimentaire), d'autres sont plus transversaux (productive...). Certaines régions se sont appuyées sur les universités et les organismes de recherche pour mettre en place des structures de transfert en utilisant parfois les possibilités qui leur sont offertes de créer des filiales, ou des associations.

Sans préjuger des constats qui auraient pu être produits si l'enquête s'était étendue à l'ensemble des régions, les résultats obtenus sur un échantillon significatif (le tiers environ de la population totale) paraissent suffisamment pertinents pour caractériser cet ensemble de CRITT à plate-forme. Cette caractérisation tient à un petit nombre de critères analysables en quatre groupes principaux :

1 – leur degré de proximité (traduite opératoirement) avec les centres « *amont* » de ressources en R. & D., universités, organismes de recherche ; leurs degré de symbiose (circulation des idées, des hommes, co-participation...) ; l'étroitesse de leur adossement ; leur participation à une véritable division du travail scientifique ;

2 – leur degré d'immersion dans le tissu industriel régional qui a de profondes répercussions sur la nature et la densité de leur plan de charge ;

3 – le découpage de leur champ de compétence qui se traduit à deux niveaux : promotion d'une technologie générique ou présence sur un créneau plus large (les CRITT à plate-forme « généralistes ») ; technologies « matures ».

4 – l'origine de leur création : universitaires, grands organismes ou groupements d'industriels.

Bien évidemment tous ces paramètres interfèrent, mais on peut affirmer que la population des CRITT examinés s'ordonne entre deux pôles extrêmes, sans que pour autant, jusqu'à une date récente, elle ait été examinée à l'aune d'un type idéal (voir en particulier les travaux développés sous la tutelle des ministres chargés de la recherche d'une part et de l'industrie d'autre part et qui ont donné lieu aux procédures d'homologation des *centres de ressources technologiques – CRT*).

Ce qui s'est joué en effet dans les régions, en l'absence de documents de cadrage, c'est la création de structures spécialisées de transfert, reflétant dans leur conception les poids respectifs du système d'offre en R. & D. et du « tissu industriel » constituant un demandeur potentiel.

Aussi bien doit-on signaler comme positive la construction d'une grille et l'homologation par les ministres de tutelle d'un cahier des charges référé aux centres de ressources technologiques (*avril 1996*) qui doit servir d'outil de labélisation des CRITT, des « para-CRITT » et des autres dispositifs de même finalité (réunis sous le concept de *CRT*).

Le CNER ne peut que se féliciter de cette avancée qui vient à son heure mettre de l'ordre dans une réalité proliférante, faite de centres spécialisés de transfert, créés durant les quinze dernières années, sans cadre précis de référence

Il est utile de faire mention même rapide des caractères que doit posséder un dispositif pour être homologué comme CRT (avec les retombées en moyens dispensés à l'occasion des contrats de plan État-régions) :

- il faut que l'on puisse en identifier la structure : le CRT doit disposer d'une structure suffisamment autonome et différenciée pour pouvoir assumer l'ensemble de ses missions ;
- il doit posséder en interne les compétences humaines et l'expérience requise : personnel compétent, moyens matériels propres ou disponibles par convention ;
- il doit avoir des liens formalisés avec au moins un laboratoire de recherche (utilisation de moyens matériels, accueil d'ingénieurs du CRT dans le laboratoire de recherche, détachement ou accueil temporaire de personnels du laboratoire) ;
- il doit pour une part importante de son activité assurer la mise à disposition de ressources technologiques auprès des PMI par le biais de services « sur mesure » (innovation, transfert ou amélioration technologique, expertise, aide à l'insertion des compétences technologiques dans les PMI ;
- il devra assurer des services sur catalogue (analyses, essais, mesures, contrôles et examen...)

Pour que ce cahier des charges joue pleinement son rôle aux fins d'homologation, il faut veiller à ce qu'il soit vraiment conçu et utilisé comme outil d'évaluation : son utilité réside dans le constat de la distance qu'on observera sur le terrain entre un centre spécialisé de transfert et le modèle requis. En d'autres termes, il paraît nécessaire de préciser comment, avec quel détail, avec quelle fiabilité des données, les dossiers seront soumis à la commission *ad hoc* réunie au plan national qui est chargée de la préparation des décisions. Il paraît hautement souhaitable que des évaluations approfondies sur le terrain utilisant le cahier des charges comme grille d'analyse soient menées *en amont* de l'examen et des délibérations de la commission. En outre le CNER estime nécessaire que l'octroi d'une homologation à un centre ne soit pas considéré comme définitif, mais fasse l'objet de réexamens périodiques.

Les CRITT d'interface et les réseaux de conseillers technologiques

Les CRITT d'interface

En contraste avec les CRITT à plate-forme, les centres d'interface ne sont pas les producteurs directs des réponses aux problèmes de nature technique ou technologique des entreprises.

La complexité de leur mission tient à la poursuite de deux objectifs :

- éveiller les PMI, et en particulier les PMI traditionnelles, à l'intérêt des recours aux ressources disponibles provenant du dispositif de R et D au sens large,

– les aider à formuler leurs besoins, les mettre en contact avec les meilleurs partenaires possibles et parfois les accompagner quelque peu.

On attend des conseillers de ces centres qu'ils soient familiers des réalités industrielles et qu'ils aient une bonne connaissance de l'offre technique dans sa variété.

1 – Leur fonction de base est la prospection systématique des PMI/PME ;

2 – Ils doivent se montrer capables d'établir un diagnostic sur l'état de santé de l'entreprise, de détecter des problèmes de nature technique et de proposer à l'industriel de recourir aux services adéquats proposés par des spécialistes compétents ;

Les constats sur le terrain

Derrière la même dénomination de CRITT d'interface, on constate l'existence de deux sous-populations contrastées de dispositifs :

Les interfaces spécialisées, qui sont totalement déterminées par la logique de l'offre technologique.

Ce sont des CRITT qui ont pour objectif essentiel de promouvoir une nouvelle technologie à l'égard de laquelle s'exerce une forte demande potentielle : la productique, l'assemblage par collage, l'introduction des micro-processeurs ou de nouveaux matériaux dans des produits classiques (pôles productiques, pôles Rhône-Alpes, CREACOC, les agents des DRIRE chargés des programmes PUCE, PUMA,...).

Parce que les nouvelles technologies sont souvent interdisciplinaires et font appel à des compétences variées, la valeur des services d'interface correspond surtout, dans les quinze dernières années à celle d'un ensemblier (sur plusieurs régions).

Un bon exemple est celui du CRITT *GBM* qui monte des dossiers de produits innovants qui impliquent le milieu universitaire, la recherche médicale et le tissu industriel. Sa compétence est reconnue dans la mise en relation active et dans la gestion des collaborations.

On voit bien que, pour l'essentiel, le « vivier » d'industries est constitué des grandes entreprises et des PMI innovantes.

Dans cette population de CRITT d'interface, la fonctionnalité des interventions est le plus souvent reconnue et le cadre de référence est constitué par la recherche et le développement « *amont* ».

Les interfaces généralistes

Elles sont théoriquement assurées par des CRITT qui considèrent comme leur cible principale les PMI/PME traditionnelles et qui devraient assurer prioritairement une visite des entreprises locales correspondantes.

En fait, le petit nombre de ces dispositifs, leur équipement (grande faiblesse en moyens), leur distance géographique par rapport à l'implantation des PMI, reflètent une carence du système d'interfaçage en direction des entreprises, en particulier de celles qui sont les plus isolées géographiquement et culturellement des milieux de l'offre.

Des exceptions existent par exemple dans la région Rhône-Alpes où des CRITT ont été chargés dès leur création de fonctions d'interface qu'ils exercent de façon décentralisée par rapport aux ressources existantes de R et D, en direction de deux départements relativement sous-équipés.

Les conseillers en développement technologique

Les délégués régionaux à la recherche et à la technologie (DRRT) et les autorités régionales, de plus en plus soucieuses d'éveiller les PMI traditionnelles à la dimension technologique, ont favorisé la mise en place de réseaux de conseillers technologiques qui ont pour mission de s'attaquer prioritairement à ce problème.

Tout se passe comme si le recours de plus en plus fréquent dans les régions à un réseau de conseillers reflétait en partie l'échec de la formule des CRITT généralistes : les réseaux constituent pour beaucoup de DRRT les opérateurs grâce auxquels se construit une action durable.

Ce sont des opérateurs de diagnostic (où se situe le problème ? Est-il réellement technique ? Nécessite-t-il un effort de R et D ?) qui orientent ensuite sur les partenaires adéquats, bien souvent des sociétés de conseil.

Les réseaux qui ont pris une grande ampleur sont ancrés dans le système représentatif des entreprises, chambres de commerce et d'industrie principalement.

Ce sont des hommes et non pas des structures (même de micro-structures). Ils sont choisis pour leur familiarité avec les problèmes des PMI. Ils disposent d'une forte base technologique (cinq à dix ans de métier dans une PME innovante).

On leur demande d'avoir une vision globale des problèmes de l'entreprise, une compréhension des mécanismes concrets de l'innovation et de ses différentes composantes.

Ils doivent bénéficier d'une formation complémentaire (techno-tertiaire) et d'une mise au courant périodique sur l'évolution des principales technologies.

On voit bien que ce profil correspond beaucoup mieux aux besoins d'une PME qui a accédé à la culture scientifique et technique qu'à la masse des PME traditionnelles enfermées dans leur propre culture et dont les préoccupations ne sont pas forcément de nature technique.

Même s'ils procèdent à un diagnostic de la santé des PME visitées, les conseillers privilégient l'aide portant sur les problèmes techniques, alors même que le développement de certaines PME peut dépendre, dans un premier temps, de solutions requérant davantage les services de spécialistes du domaine techno-tertiaire (gestion, organisation, marketing, etc...).

En bref, ces conseillers en développement technologique, ont pour fonction, en visitant l'ensemble des PMI/PME d'une région à partir d'un réseau de diffuseurs (ex : *ATELOR*, qui a réparti entre une vingtaine de services à l'innovation la tâche de visiter la totalité des 300 PME), d'effectuer un quadrillage qui permet de remédier au manque de contacts dont souffrent les différents dispositifs de R et D à l'égard de fractions plus ou moins importantes de la population des entreprises.

Pour simplifier, on peut distinguer trois groupes de PME : un premier groupe constitué d'environ 20 % de PME qui se trouvent assez bien ou très bien adaptées à l'environnement porteur de technicité et connaissent le profit qu'elles peuvent en tirer ; un second groupe réunissant quelques 25 % d'entreprises irréductibles dont on peut constater qu'elles considèrent avec une certaine défiance toute forme d'appui issu de l'extérieur ; enfin les PME « *recupérables* », qui peuvent rejoindre le premier groupe lorsque, mieux informées, elles réalisent l'importance de l'aide qu'elles peuvent recevoir.

C'est ce troisième groupe (majoritaire) qui justifie un effort de prospection systématique et a vocation à constituer la cible prioritaire des conseillers en développement technologique. Toutefois, on constate sur le terrain que de nombreux problèmes non résolus ont une incidence certaine sur l'efficacité des réseaux de conseillers.

- leur disponibilité : le nombre de conseillers intervenant à temps très partiel est important, ce qui entre autre compromet la réalisation systématique d'opérations de prospection distantes du lieu d'exercice principal ;
- l'ajustement des titres à la fonction ;
- l'existence d'un planning de prospection ;
- les occasions de concertation afin d'éviter l'isolement ;
- le rayonnement géographique au plus près.

Il semble bien que de nombreux problèmes persistent qui tiennent à la gestion et à l'organisation des réseaux.

Quoi qu'il en soit, deux approches prévalent en matière de constitution d'un tel réseau :

- soit le considérer comme une entité à part entière, avec des personnels propres : se pose alors le problème de leur prise en charge. Ces personnels sont souvent détachés pour une durée limitée d'institutions ou d'entreprises (d'où une incidence sur les moyens de fonctionnement prévus dans le cadre des CPER) ;
- soit le considérer comme un réseau fédératif d'institutions dont c'est une des missions (ex : région Provence-Alpes-Côte d'Azur).

On peut constater que les dispositifs mis en place dans les régions, au delà de leur diversité, rencontrent des difficultés pour assurer leurs fonctions de prospection, en particulier dans le tissu de PMI traditionnelles, qu'il s'agisse des CRITT d'interface généralistes ou même des réseaux de conseillers technologiques. Après des années d'expérience, il apparaît nécessaire de comprendre pourquoi les prospecteurs (individus ou groupes constitués en micro-organisations) n'arrivent souvent pas à prendre pied dans la population des entreprises traditionnelles. Cela revient à constater que l'ensemble du dispositif en matière de politique de transfert, s'il parvient à diffuser l'innovation dans le tissu industriel des PMI ouvertes à la technologie, entame peu le sous-ensemble des PMI traditionnelles dont on reconnaît par ailleurs toute l'importance économique et sociale.

CHAPITRE 6

Conclusions et recommandations

Au delà de l'examen des CRITT à plate-forme et des dispositifs mis en place pour la prospection des entreprises (CRITT d'interface et réseaux de conseillers en développement technologique) on constate qu'un des problèmes majeurs réside dans la plus ou moins grande capacité des partenaires représentant l'offre de R. & D. et des entreprises demandeuses à parler la même langue, à partager la même culture scientifique et technique.

La politique de transfert de technologie fonctionne, même si ses modalités sont à améliorer et ses résultats encore insuffisants, pour autant qu'elle met en présence des entreprises grandes et moyennes qui ont internalisé les cheminements de pensée, la pensée analytique, le souci de la rigueur de la culture scientifique et technique et qui disposent souvent en leur sein d'interlocuteurs adaptés (hommes, services de recherche). Dans ce sous-ensemble, le rapport de l'offre à la demande est grandement facilité parce que les entreprises concernées disposent d'une vision stratégique ainsi que d'une appréhension systémique de leur organisation (interdépendance des grandes fonctions), et qu'elles sont conscientes du poids de l'innovation technologique dans la compétitivité économique de leur dispositif.

Ce système de transfert au plan régional peut encore conquérir les PMI qu'on qualifie d'ouvertes à l'innovation, mais il apparaît souvent en porte à faux dès qu'il s'agit d'intervenir au niveau du vaste sous-ensemble des PMI traditionnelles.

La demande des milieux industriels

L'entreprise a dans le domaine technique des besoins qui sont fondamentalement liés à son « *métier* » : accroître la productivité pour réduire les coûts, améliorer un produit pour être plus performant, ou encore déceler les effluents pour satisfaire à une nouvelle normalisation. Ces besoins en termes de « *métier* » peuvent être satisfaits de différentes manières :

- soit en faisant appel au savoir-faire spécifique au métier, aux techniques correspondantes représentées par la profession, les fournisseurs et même les clients de l'entreprise, et qui est mise en œuvre par des hommes de métier. L'expérience et l'approche évaluative de ces derniers, les amènent, par une voie « *métier* » à proposer des solutions répondant au problème ;
- soit en recherchant la solution dans les acquis de la recherche.

Cependant, le problème étant exprimé en termes de métier, il importe de le traduire ou de le décoder en termes de technologie : ainsi accroître la productivité peut se faire entre autres par une mécanisation nouvelle, une automatisation, voire une robotisation des process. Améliorer un produit peut signifier également changer de matériaux constitutants, le modéliser, le prototyper rapidement etc...

La mécanisation, l'automatisation, la robotisation, de même que la science des matériaux, la modélisation ou le prototypage rapides sont susceptibles, seuls ou intégrés, de répondre à la demande, mais le recours à l'arsenal des connaissances n'entre pas dans l'univers culturel de l'entreprise.

En fait, l'entreprise peut emprunter généralement deux voies différentes pour résoudre les problèmes de nature technique auxquels elle se trouve confrontée : la voie faisant appel aux diverses solutions relevant de son métier propre, ou la voie reposant sur le développement technologique *stricto sensu*. Il est clair que les PME traditionnelles privilégient « la voie métier ».

Le système dense, diversifié, touffu, mis en place dans les régions pour réduire le fossé entre les milieux industriels et le capital de ressources engrangées par la recherche et la technologie semble être resté prisonnier d'une vision « optimiste » des réalités industrielles, fondée sur l'hypothèse qu'à des degrés divers, **toutes** les entreprises peuvent accéder aux services de transfert tels qu'ils ont été mis en place : le postulat sous-jacent étant que les résistances rencontrées sont plus affaire de degré qu'affaire de nature (vision d'un continuum).

De fait tout se passe comme si la population des entreprises était composée de deux sous-ensembles distincts :

– **Un sous-ensemble comprenant les grandes entreprises, les PME/PMI technologiques, les PME/PMI innovantes**, qui ont accédé à des degrés divers à la culture scientifique et technique et qui partagent ou sont accessibles aux interventions des structures de transfert, plus à l'aise dans une logique de l'offre que dans une réponse à la demande industrielle.

La caractéristique de ce sous-ensemble d'entreprises est qu'elles ont dégagé une stratégie et qu'elles ont une expérience de la qualité de leurs prestations à partir d'un examen de l'intégration des différentes fonctions qui s'y développent : l'idée de la place éminente et décisive de la formation technique et technologique comme facteur décisif de croissance y est présente à des degrés divers.

– **Un sous-ensemble très conséquent de PMI traditionnelles** étrangères en majeure partie à la culture scientifique et technique, qui résout ses problèmes de nature technique par d'autres voies.

Les PME/PMI de ce sous-ensemble ont le plus souvent des difficultés à se dégager du court terme et à procéder à une analyse de leur situation effective à partir d'une appréhension des caractéristiques contextuelles. Leur organisation est telle que certaines d'entre elles sont hors d'état d'élaborer une stratégie de maintien ou de croissance : elles se montrent peu équipées pour accéder à un mode de pensée synchrone de celui des dispositifs de transfert.

Les procédures mises en place à partir de la politique conduite par le ministère chargé de la recherche dans les régions ne paraissent pas les atteindre. En tous cas, si ces procédures peuvent avoir un effet c'est à long terme, alors que le tissu constitué par ces entreprises exige dès aujourd'hui, en raison de la place qu'il joue dans le développement économique et la création d'emplois, des ressources importantes d'aide à leur modernisation.

Recommandations du CNER

Il convient de prendre acte de la séparation franche à l'intérieur du tissu industriel régional entre d'une part, les grandes entreprises et leurs filiales, les PMI de technologie, les PMI « ouvertes » qui partagent ou sont accessibles à la culture scientifique et technique, et d'autre part le sous-ensemble important de PMI traditionnelles qui demeure largement en marge de la politique de transfert élaborée par le ministère chargé de la recherche. En conséquence, le CNER recommande :

1 – **De maintenir et d'améliorer** l'application de l'actuelle politique de transfert et plus particulièrement la procédure des centres spécialisés de transfert en faveur du sous-ensemble des grandes entreprises et des PMI accessibles aux productions de R. & D.

À ce titre, il s'agit de confirmer le grand pas en avant qui débouche sur une clarification des fonctions de transfert et se concrétise par un cahier des charges élaboré sous la tutelle conjointe des ministères chargés des PME et de la recherche, définissant les critères auxquels doit répondre tout centre spécialisé de transfert pour être labélisé. Le CNER préconise que le cahier des charges soit vraiment utilisé lors de démarches d'évaluation **sur le terrain** des formations concrètes et puisse constituer un élément central d'une grille de recueil des informations et d'une grille d'analyse.

L'accent doit être mis tout particulièrement sur l'intensité, la nature, les modalités de relation entre les centres de ressources technologiques et le milieu universitaire *amont* d'une part, le milieu industriel *aval*, d'autre part.

Par ailleurs l'homologation des centres de ressources technologiques ne saurait en aucun cas être considérée comme définitive : les centres homologués doivent être soumis à un examen périodique, confirmant ou infirmant le bien-fondé de leur homologation.

Il convient en outre de redéfinir la fonction des ex-CRITT d'interface, mis en place dans les secteurs de technologie de pointe et qui jouent un rôle d'offreur aux entreprises mais fonctionnent aussi comme des « ensembliers ».

2 – Le sous-ensemble de PMI traditionnelles réclame d'autres mesures propres à **créer le besoin d'un recours** au système de transfert de R. & D. :

- diagnostic de l'entreprise sur le mode du médecin généraliste ;
- offre de réponse à des problèmes multiples (gestion, comptabilité, marketing, design, politique du personnel etc...) qui ne sont pas forcément de nature technique ;
- toutes démarches propres à **sensibiliser** l'entrepreneur à une prise en compte des avancées scientifiques et techniques disponibles.

Cet objectif ne peut être rempli que si l'on peut disposer en région d'un réseau consistant de *prospecteurs-prescripteurs* organisé spécifiquement en fonction de cette population d'entreprises et dont la formation et l'expérience industrielles garantissent prioritairement la capacité à établir des diagnostics d'entreprises.

Il semble que cette politique d'**intégration** des PMI traditionnelles à la modernité et à l'innovation ne soit pas du ressort direct du ministère chargé de la recherche mais bien plutôt de celui des ministères chargés de l'industrie et des petites et moyennes entreprises.

La réorganisation de l'Agence nationale de valorisation de la recherche – ANVAR (régionalisation), la prise en charge progressive des réalités industrielles au plus près, l'accent porté précisément sur ce tissu de PMI traditionnelles, l'étriquette croissante des relations de l'Agence au plan territorial avec la multiplicité des décideurs, la nature de ses prestations, la prise en compte des compétences privées, en particulier dans le techno-tertiaire, sont autant de facteurs qui militent en faveur de la prise en charge par cet organisme de la politique d'appui au transfert en direction des PMI traditionnelles, sous la tutelle des ministères chargés des questions industrielles.

L'organisation de l'action au plan régional doit bénéficier naturellement du concours des autorités élues, des chambres de commerce et d'industrie, de la direction régionale de l'industrie, de la recherche et de l'environnement et, en tant que de besoin, du délégué régional à la recherche et à la technologie.

L'exercice de la fonction de *prospecteur-prescripteur* (conseillers en innovation et technologie) est suffisamment complexe (familiarité avec la réalité industrielle des PMI, capacité à établir des diagnostics de santé de l'entreprise, connaissance dans leur variété et leur niveau d'intervention des dispositifs de ressources aptes à traiter les problèmes) pour que l'on envisage une formation *ad hoc* qui bénéficierait dans sa conception de l'expérience et de la pratique de l'ANVAR.

ANNEXE

Liste des CRITT constituant l'échantillon des expertises

Régions	Dénomination des CRIT	Domaines d'activité	Origine	Fonctions	Date de création
Alsace	CRITT CETIM-CERMAT	métallurgie, mécanique, matériaux de synthèse, métrologie dimensionnelle, vibrations, bruits	CETIM, Association des industriels du textile	CRITT plate-forme	1988
	CRITT Matériaux CRITT AERIAL	matériaux agro-alimentaire	IREPA (tous acteurs dont le CNRS, les universités)	CRITT plate-forme	1986-1988
	IREPA-LASER	technologies laser	universités	CRITT plate-forme	1986
	IREPA - HOLO 3	images, holographie, photonique	ISL, département d'optique	CRITT plate-forme	1989
Bretagne	ADRIA	industries agro-alimentaires (productions régionales)	universités, département, industriels	CRITT plate-forme	1971-1981
	CRITT GBM	imagerie médicale	université + ministère de la recherche	CRITT interface	1984
	IRMA	matériaux avancés, chimie du solide, techno. pour envir., analyses physico-chimiques	syndicat d'aménagement + un professeur d'université	centre technique	1990
	CGI	procédés et gestion environn mécanique, thermo-mécanique et matériaux, informatique appliquée	IUT	CRITT plate-forme	1984
	Électronique-communication (CEC)	ensemblier en électronique	collectivités territoriales	CRITT plate-forme	1985
	Prince de Bretagne biotechnologie	biologie moléculaire, et cellulaire, génie génétique, micro-semences	demande forte de la profession relayée par les élus locaux	CRITT plate-forme	1989
	CBB développement biotechnologie/ chimie fine	biotechnologies, chimie fine, environnement	universités	CRITT interface	1985
	ID-MER	produits de la mer	industriels, collectivités territoriales	CRITT plate-forme	1987

Régions	Dénomination des CRIT	Domaines d'activité	Origine	Fonctions	Date de création
Languedoc-Roussillon	Pôle productique	mise au point de logiciels, instrumentation et contrôle, automatisation de processus, machines nouvelles	universités	CRITT interface	1984
	Pôle IA2	intelligence artificielle, informatique avancée	universités	CRITT interface	1988
	CRITT techno-membranes	technologies à membranes	programme nucléaire, universités	“pôle” plate-forme	1984
	CRITT Verseau	gestion des ressources en eau, techniques d'assainissement, eau agricole et irrigation, eau et loisirs	EDF, universités, grands organismes	CRITT plate-forme	1984
	CRITT Tria	industries agro-alimentaires	org. de recherche	CRITT interface	1990
Limousin	CRITT électronique et optique (EO)	compatibilité électromagnétique optique, acoustique, vibrations, micro-ondes	université, IRCOM	CRITT interface spécialisé	1987
	BIO-CRITT	biotechnologie	universités	CRITT interface spécialisé	1990
	CRITT CTTC		région, industriels, universités	CRITT plate-forme	1984
Lorraine	APPOLOR	matériaux polymères et composites	Ecole des Mines	CRITT interface vers plate-forme	1986
	CRITT METALL 2 T	transformation et traitement des métaux et alliages	universités	CRITT plate-forme	1985
	CRITT ARILEST	filière lait, produits carnés, céréales	universitaire + industriels	CRITT plate-forme	1986
	CRITT GEPELEC	génie des procédés électriques	universités, grands organismes	CRITT interface	1988
	Pôle de plasturgie de l'Est PPE	activités thermo-durcissables, activités thermoplastiques	DRIRE, région, universités, industriels	CRITT plate-forme	1989
	CRITT MICROLOR	circuits intégrés, micro-processeurs	IUT, houillères	CRITT interface	1984
	CRITT AMIFOP	coupe de métaux par jets d'eau à haute pression	CCI groupements professionnels	CRITT plate-forme	1989
CRITT GBM	instrumentation en analyse biologique, microchirurgie, micro-matériaux, imagerie médicale, handicaps	DRRT, universités et grands organismes	CRITT interface	1984	

Régions	Dénomination des CRIT	Domaines d'activité	Origine	Fonctions	Date de création
Lorraine (suite)	Pôle universitaire CIRTES	outils DAO/CAO/CFAO, digitalisation en 3 dimensions, procédés de prototype rapide	école d'ingénieurs	CRITT plate-forme	1993
	CRITT Bois	productique bois, préservation du bois	école d'ingénieurs	CRITT plate-forme	1986
Rhône-Alpes	CRITT Surface	traitement, revêtement, caractérisation des surfaces	DRRT / région	CRITT interface	1988
	CRITT ARUFOG	fibre optique et optique guidée	université	CRITT plate-forme louée à l'université	1986
	CRITT Agro-alimentaire	filière agro-alimentaire	département	CRITT interface	1992
	CRITT G 3 F	matériaux fibreux, filmogènes et en feuilles	centre technique et université	CRITT interface	1984
	CRITT PAC	centre de recherche des industries de transformation des papiers et cartons	industriels, centre technique	CRITT interface	1982
	CRITT Savoie	pas de spécialisation	DRRT, région, CCI, département	CRITT interface multisecteurs	1985
	CRITT Ardèche	pas de spécialisation	DRRT, région	CRITT interface multisecteurs	1986



PARTIE 4

**Recherche
et développement
dans le domaine
des matériaux :
évaluation des actions
incitatives
des pouvoirs publics**

Novembre 1996



CHAPITRE 1

Présentation et champ de l'évaluation

Qu'ils soient disponibles dans la nature ou fabriqués par l'homme, les matériaux sont devenus partie si intégrante de nos vies que nous avons trop souvent tendance à oublier leur importance, alors qu'ils représentent, au même titre que la nourriture, l'espace vital, l'énergie et la communication, une des ressources primordiales de l'humanité. Les matériaux constituent la trame de notre société : les progrès réalisés dans la connaissance et la maîtrise des matériaux ont marqué l'évolution de l'humanité, au point que cette influence est reconnue par les « âges » portant les noms des matériaux dominants au fur et à mesure de leur apparition. Ils jouent un rôle déterminant dans notre mode de vie, et occupent une place essentielle dans l'activité économique, sur laquelle néanmoins on manque d'indicateurs précis. Leur élaboration, leur transformation et leur mise en œuvre affectent l'évolution de l'ensemble des secteurs industriels. L'innovation technologique, clé du développement économique, dépend largement de l'amélioration des matériaux traditionnels utilisés, de la mise au point et de l'introduction de matériaux nouveaux.

Depuis le début du siècle, l'intérêt apparent pour les matériaux s'était affaibli au profit des objets de plus en plus complexes à la réalisation desquels ils servaient. Durant cette période, les matériaux considérés comme classiques ou conventionnels ont été l'objet de constants progrès techniques ; de nouveaux produits sont apparus, permettant la réalisation d'objets totalement originaux ou des améliorations sensibles de produits déjà existants.

Cette évolution continue a suscité, à la fin des années 1970, une prise de conscience nouvelle de l'importance que représentaient les matériaux pour le progrès industriel et les besoins de la recherche qui en découlaient. Cette prise de conscience a conduit la plupart des pays industrialisés à encourager la mise en œuvre de programmes de recherche et de développement technologique bénéficiant de contributions des pouvoirs publics.

Avant d'examiner les actions que notre pays a mises en œuvre, il convient de souligner un certain nombre de caractéristiques majeures que présente le domaine des matériaux :

- Le thème des matériaux est un thème « *horizontal* » qui se caractérise par l'extrême diversité des matériaux eux-mêmes, des recherches auxquelles il donne lieu, des disciplines auxquelles il fait appel, et, en ce qui nous concerne ici plus particulièrement, par le nombre et la variété des aides incitatives et des structures gouvernementales chargées de définir ces aides et de les mettre en œuvre.

■ La finalité des recherches est d'ordre industriel : le secteur des matériaux recouvre un champ d'activités suscitées par la demande. Science et génie des matériaux ne sauraient d'ailleurs prétendre à représenter un champ disciplinaire à part entière, clairement identifié et répertorié comme le sont incontestablement la physique, la mécanique et le génie mécanique, la chimie et le génie chimique, domaines au sein desquels théorie et applications ont pu se développer indépendamment l'un de l'autre. En s'étant créé et en ayant prospéré sur des bases empiriques, le secteur des matériaux, qu'il s'agisse de matériaux conventionnels ou de matériaux nouveaux, doit être qualifié de traditionnel, ce qui peut apparaître paradoxal. Il n'en reste pas moins vrai que des connaissances théoriques nouvelles sont susceptibles de modifier en profondeur ce secteur de l'industrie.

■ Depuis relativement peu de temps, plusieurs types de matériaux peuvent être en compétition pour un même usage. Pour ne citer que l'exemple le plus classique, les matières plastiques sont venues concurrencer les métaux pour de nombreuses applications. Cette situation est susceptible d'entraîner une double évolution :

- les modifications parfois douloureuses au plan économique et social des structures industrielles concernées : l'introduction de matériaux nouveaux affecte en effet en profondeur le processus de conception et de fabrication du produit, tout comme la culture technique au sein de l'entreprise ;
- les progrès parfois spectaculaires des matériaux existants, ainsi soumis à une concurrence extérieure.

■ On a vu que la recherche en matériaux faisait intervenir de très nombreuses disciplines : mécanique, chimie, génie des procédés, automatique, biologie... Cette pluridisciplinarité a eu pour conséquence d'entraîner une profonde modification de l'organisation des unités de recherche et développement mises en place par les industriels, et le besoin de diversifier leurs partenaires de la recherche publique. La recherche en matériaux comprend différentes phases qui n'ont en commun que le matériau étudié, et vont de la caractérisation des propriétés physiques à la mise en forme, en passant par l'élaboration.

Traiter de la recherche dans le domaine des matériaux est un sujet particulièrement complexe de par l'étendue et la diversité du champ, la variété de ses acteurs et la diversité des modes d'intervention, comme de par les enjeux économiques sous-jacents.

La présente évaluation se limite aux actions incitatives engagées par les pouvoirs publics dans le domaine des matériaux et financées sur les crédits du budget civil de recherche et développement (BCRD). Elle n'aborde pas les recherches financées par la défense nationale, dont la nature confidentielle serait incompatible avec la diffusion donnée aux évaluations du CNER. La recherche de défense s'effectue au travers de contrats passés à des laboratoires publics ou privés, et sous la forme de contributions au financement des organismes de la délégation générale pour l'armement, tels l'ETCA, l'ONERA, le CEA/DAM, qui financent également des recherches sur leurs ressources propres (la totalité dans le cas du CEA/DAM). La défense constitue depuis longtemps un des contributeurs majeurs de la recherche nationale dans le domaine des matériaux. On peut situer son montant aux alentours de 200 MF en 1994, somme qui ne prend évidemment pas en compte les contrats d'équipements passés avec

les industriels de défense, dont on sait qu'une part qui est loin d'être négligeable fait directement intervenir les matériaux et les recherches les sous-tendant.

Le montant de ces financements est à comparer aux investissements du secteur civil : la dotation annuelle du « programme mobilisateur » matériaux, défini comme tel dans le cours des années 1980, n'a jamais atteint 100 MF. Le PIRMAT du CNRS avant sa dissolution a disposé d'au plus 20 MF par an pour ses actions propres. Le CNER est conscient du caractère réducteur d'une analyse dissociant la recherche de défense de l'examen des actions nationales en faveur des matériaux : recherche civile et recherche de défense sont étroitement imbriquées. La plupart du temps, les mêmes laboratoires de recherche publique, les mêmes industriels sont concernés. Même si elles ont été trop largement exagérées, les retombées civiles des recherches de défense n'en ont pas moins une réalité indéniable.

En dépit de cette limitation imposée, le champ retenu est suffisamment vaste et suffisamment divers pour justifier l'évaluation entreprise, qui correspond d'ailleurs au mode d'action retenu par les pouvoirs publics, comme il sera montré plus loin : coordonner et inciter sans créer d'organismes nouveaux.

Il a paru utile de rappeler auparavant quels sont les acteurs concernés : industriels, chercheurs, organismes publics, avant d'aborder l'évaluation proprement dite.

Le présent rapport fait suite au rapport d'instruction et au questionnaire adressés aux ministres chargés de la recherche et de l'industrie le 6 décembre 1995, et restés sans réponse. Le dossier d'instruction s'appuyait sur deux rapports d'étude établis au cours de la phase de caractérisation de l'évaluation :

- Analyse des laboratoires ayant en France une activité de recherche et développement dans le domaine des matériaux (expertise confiée à M. Robert Tournier, directeur de recherches au CNRS) ;

- Étude des financements publics des programmes de recherche sur les matériaux (expertise confiée à M. Jacques-Henri Stahl, maître des requêtes au Conseil d'État), document ayant constitué le rapport de caractérisation suivant la procédure adoptée par le CNER dans la démarche de l'évaluation ;

et sur deux principaux rapports d'expertise :

- Actions incitatives « Matériaux » (expertise confiée à M. Jean-Loup Burgaud, directeur de la recherche à l'École centrale de Paris) ;

- L'impact industriel des procédures d'aide à la recherche dans le domaine de matériaux (expertise confiée à M. Denis Douillet, Directeur technique honoraire de GEC-Alsthom).

Parmi les documents de référence utilisés, il convient de citer tout particulièrement, outre les études et rapports officiels mentionnés dans le cours du texte, les études suivantes :

- Observatoire français des techniques avancées : *Matériaux polymères : enjeux et perspectives*, Masson, Paris, 1995.

■ Observatoire français des techniques avancées : *Applications de la Supraconductivité*, Masson, Paris, 1990.

■ Eugène Garfield : « *The Output and Impact of France's Scientific Research, 1981-1993* », université de la Méditerranée (Aix-Marseille II), 1^{er} juin 1995.

Il a également été fait appel aux comptes rendus de réunions portant sur des questions intéressant la présente étude, comme ceux du séminaire de l'École de physique des Houches, « *Enjeux économiques et défis de la recherche dans le domaine des matériaux : le point de vue de quelques entreprises* », 6-7 mai 1994, et de la séance du Comité des applications de l'Académie des sciences (CADAS) du 13 juin 1995 consacrée aux matériaux de grande diffusion. Les rapports émanant de nos ambassades ont été consultés avec profit, et tout particulièrement « *Japon Matériaux* », lettre d'information sur les matériaux au Japon, produite par le service pour la science et la technologie de l'Ambassade de France au Japon, ainsi que les bulletins d'information générale sur la recherche et l'enseignement supérieur aux États-Unis et au Royaume-Uni (« *BIGRE* ») réalisés par la mission scientifique et technologique près l'ambassade de France aux États-Unis et le service pour la science et la technologie de l'Ambassade de France au Royaume-Uni.

Outre les entretiens auxquels ont procédé les experts dans le cadre des missions qui leur avaient été confiées, le groupe de travail a de plus procédé à l'audition de nombreux responsables passés ou présents au sein des ministères et des organismes publics de recherche ayant participé aux actions engagées, ainsi que de personnalités de l'industrie et de la recherche susceptibles d'apporter un éclairage supplémentaire aux réflexions.

CHAPITRE 2

Les différents acteurs concernés

Les producteurs

La production des matériaux, une des plus anciennes industries qui soient, s'est naturellement développée dans les pays qui historiquement ont été les premiers à s'industrialiser, c'est-à-dire en Europe et particulièrement en France. Notre pays occupe encore aujourd'hui une position dominante en ce qui concerne de nombreux types de matériaux : verre, métaux, liants hydrauliques, polymères, céramiques, composites...

Ces producteurs utilisent dans presque tous les cas des unités de grande taille, donc coûteuses, et qui de ce fait appartiennent majoritairement à de grands groupes industriels implantés dans plusieurs pays. Ce développement international était initialement justifié par les difficultés de transport, imposant que la production soit proche des utilisateurs. L'importance de cet obstacle s'est aujourd'hui considérablement réduite, et il faut maintenant considérer qu'il existe un marché mondial des matériaux rendant la concurrence extrêmement vive.

Les entreprises concernées ont été parmi les premières à créer leurs propres laboratoires de recherche, qui se sont considérablement développés à partir des années cinquante. On peut ainsi se demander si les efforts de recherche et de développement importants réalisés par Saint-Gobain dans le domaine du verre n'ont pas incité le CNRS à s'abstenir d'intervenir précisément sur ce thème, susceptible pourtant de donner lieu à des recherches de nature fondamentale aussi bien qu'appliquée. Des collaborations entre ces grands industriels et les laboratoires publics de recherche se sont établies depuis longtemps : leur volume est toutefois resté modeste jusqu'à une époque récente.

Il convient de souligner quelques caractéristiques de ce secteur de l'industrie :

- Le phénomène récent de la concurrence entre matériaux, et donc entre leurs fabricants. L'utilisation de composites pour la réalisation de carrosseries automobiles a été perçue par les sidérurgistes comme un événement majeur, de même que la substitution à la fonte des alliages légers pour la fabrication des moteurs.
- Les innovations relatives aux matériaux ne créent pas de marchés nouveaux, elles les déplacent.
- Le coût élevé des investissements nécessaires à la mise en place des installations de production ralentit la vitesse d'industrialisation des résultats de la recherche.
- Les innovations majeures dans les domaines des matériaux n'ont presque jamais été provoquées par la demande : il ne suffit pas d'exprimer un besoin pour trouver sa solution. Ce n'est pas le développement des industries aérospatiales qui a

entraîné la mise au point des matériaux réfractaires ; c'est au contraire parce que l'on savait fabriquer du fil de silice que l'on a pu fabriquer les navettes spatiales.

■ Les médias ont attiré l'attention du public sur les matériaux dit « *nouveaux* » ou encore « *de pointe* », par opposition aux matériaux plus classiques définis comme « *conventionnels* ». Les matériaux nouveaux ont ainsi bénéficié tout au long des années quatre-vingts d'un effet de mode disproportionné par rapport à leur utilité technologique et surtout leur impact économique réel. Sans méconnaître leur importance à terme, il faut souligner que leur part de marché est toujours faible, leur développement coûteux et de longue haleine, et qu'ils ne peuvent constituer le seul, ni même le principal objectif de recherche sur les matériaux.

■ les innovations dans les matériaux peuvent résulter aussi bien de formulations nouvelles que de progrès ou de découvertes en matière de procédés d'élaboration ou de formage, qui eux-mêmes d'ailleurs peuvent dépendre de progrès sur les matériaux nécessaires à la réalisation des outils qu'ils impliquent.

Les autres acteurs industriels

Deux autres catégories d'industriels sont concernés par les matériaux : les transformateurs intermédiaires et les fabricants de produits finis, qui sont des acheteurs de matériaux.

En théorie, ils ne sont pas en concurrence avec les producteurs. On constate toutefois qu'en matière de recherche au moins, les collaborations qu'ils entretiennent entre eux ont été longtemps quasiment inexistantes, et ne se développent que lentement.

Cette réalité, pour dommageable qu'elle soit, peut s'expliquer par plusieurs facteurs :

■ L'importance stratégique que présentent les matériaux et leurs progrès, qui conduit au renforcement de l'individualisme ;

■ Les modifications de frontières qui peuvent survenir, examinées plus loin ;

■ La tendance de certains utilisateurs à devenir eux-mêmes concepteurs et producteurs des matériaux spéciaux qui leur sont nécessaires : cette situation est fréquente dans les domaines de l'aéronautique et de l'espace ;

■ La crainte pour beaucoup de PME de devenir trop dépendantes de leurs fournisseurs de matériaux.

Les évolutions possibles

La répartition des tâches entre les différentes catégories d'acteurs industriels est susceptible de modifications pouvant être profondes, liées aux progrès sur les matériaux.

Plusieurs causes peuvent être dégagées. L'une, majeure, est que des changements dans les matériaux entraînent très souvent des modifications profondes dans les techniques de leur mise en forme. Si on fabrique un jour des moteurs en céramique, il est indéniable que se posera le problème des rôles respectifs du céramiste et du motoriste, dans la mesure où, dans le cas des céramiques, le formage est très lié à la production. De la même manière se posera la question de savoir qui, des verriers ou des électroniciens, fabriquera les écrans plats du futur, ou qui, des électriciens, des céramistes ou des métallurgistes, fabriquera les supraconducteurs à usage industriel.

Au delà des facteurs techniques, des paramètres induits par les réglemets sont susceptibles d'influer sur cette évolution, sachant que les refus de vente ou les ententes sont en théorie proscrits en vertu des principes de la libre concurrence. Il peut en résulter un frein puissant aux collaborations entre producteurs et utilisateurs qui, chacun de leur côté, ne pourraient pas tirer, de leur fait, tous les bénéfices pouvant résulter d'un travail commun.

Les organismes de recherche

Il s'agit pour l'essentiel des organismes publics de recherche, étant donné la pénétration marginale en France des institutions de recherche privées (appelées aussi sociétés de recherche sous contrats). Aucun de ces organismes n'était organisé pour identifier et prendre en compte efficacement un secteur tel que les matériaux à l'émergence de celui-ci ; peu le sont réellement aujourd'hui.

On peut lier cette situation au caractère pluridisciplinaire de la recherche sur les matériaux déjà souligné : la pluridisciplinarité, qui se traduit par la mise en place d'une structure de nature « *horizontale* », est peu compatible avec la structure disciplinaire organisée suivant des axes « *verticaux* » en vigueur dans la plupart des institutions françaises. Les métallurgistes ont depuis longtemps été gênés par ce cloisonnement artificiel, les faisant dépendre au gré des humeurs et des modes, tantôt de la chimie, tantôt de la mécanique ou de la physique, avec l'effet de les rendre toujours marginaux, alors que d'autres pays comme l'Allemagne ou les États-Unis ont depuis longtemps reconnu la métallurgie comme une discipline à part entière rattachée aux sciences de l'ingénieur, ne la limitant toutefois pas aux seules applications industrielles : la métallurgie est en prise directe sur les investigations fondamentales les plus poussées.

Une autre explication tient à l'étendue et à la variété des recherches dans ce domaine, qui vont du plus fondamental au plus appliqué dans la détermination des propriétés physiques par les calculs et les mesures, comme dans l'ensemble des phases de fabrication : préparation, élaboration, mise en forme, synthèse, qui ne sauraient être seulement l'affaire des techniciens ou des préparateurs, pas plus que la théorie et les mesures doivent être réservées aux seuls scientifiques. Peu de domaines de recherche se prêtent autant que la science et le génie des matériaux à cet aller-retour entre science et technique, cette imbrication entre théorie et application, et fournissent sur ce thème des enseignements fondés sur la pratique qui dépassent les généralités habituelles.

Il est intéressant de voir comment les structures déjà en place se sont adaptées, quand elles ont cherché à le faire, à l'émergence et au développement de recherches en matériaux. Une approche traditionnelle est la création de toutes pièces d'une structure nouvelle tout entière dédiée à ce thème émergent, qui se juxtapose ou se superpose aux structures déjà existantes, sans que l'on ait toujours bien circonscrit les champs d'activité des uns et des autres. Le risque est grand de voir alors la nouvelle structure, soit se développer de manière incontrôlable au détriment des structures pré-existantes, soit au contraire être rapidement étouffée par elles.

C'est une telle approche que le Commissariat à l'énergie atomique a privilégiée en créant en 1990 une entité de recherche spécialisée tout entière consacrée aux matériaux, le Centre d'études et de recherches sur les matériaux (CEREM), majoritairement tournée vers les applications nucléaires. Les avantages qui résultent de l'identification précise d'un thème sont évidents dans le ciblage des recherches. Il ne faut en revanche pas sous-estimer les inconvénients liés à l'inévitable rigidité qui en résulte, pouvant conduire à des duplications de spécialistes et susceptibles d'entraîner un manque d'ouverture sur des approches nouvelles dans des domaines qui sortent du champ de l'industrie nucléaire.

Le CNRS a choisi de traiter le thème matériaux dans le cadre incitatif des programmes interdisciplinaires de recherche (PIR), en créant en 1982 le programme sur les matériaux (PIRMAT). Il est indéniable que ce dernier, qui a disparu en 1994 pour être remplacé par une délégation aux matériaux, n'a pas rempli toutes ses promesses, non pas de son fait seul mais aussi en raison d'un environnement peu propice à une telle organisation, comme il sera montré plus loin.

Dans la situation actuelle, on laisse en fait les industriels intéressés par des collaborations avec des organismes publics faire leur choix entre les équipes existantes de ces organismes, coordonnés ou renforcés par quelques actions incitatives éclairées au départ par les réflexions prospectives qui ont été à la base de la politique des pouvoirs publics.

CHAPITRE 3

L'action des pouvoirs publics

L'offre et la demande de recherche

Comme cela a déjà été souligné, les relations entre les chercheurs et les utilisateurs de leurs travaux sont au cœur même du thème des matériaux, qui tire son nom des utilisations faites de ces recherches, et ce depuis les temps historiques. Ces rapports entre fournisseurs et clients sont constamment en évolution et sont examinés dans le cadre de l'opposition classique entre offre scientifique et technique et demande du marché. Il est frappant de constater que ces expressions pourraient sous-entendre l'idée de conflit d'intérêts, alors que, dans la plupart des cas, c'est en termes de coordination qu'il conviendrait de raisonner.

Les clients de la recherche ne sont pas uniquement constitués des industriels : ce peuvent être les États ou les collectivités (par exemple dans le domaine de la défense), ou la société dans son ensemble (pour les questions de santé ou d'environnement notamment).

Cette question ne s'était pas posée en termes aussi tranchés jusqu'au début de ce siècle, dans la mesure où une même personne, ou un même groupe de personnes, étaient simultanément producteurs et utilisateurs des résultats de recherche ; les mathématiciens étaient dans l'antiquité des architectes, les mécaniciens des ingénieurs, les astronomes des navigateurs. Plus près de nous Edison ou Marconi étaient aussi des industriels, des savants comme Gay-Lussac étaient des dirigeants de grandes entreprises. Une telle proximité entre recherche et applications existe encore aujourd'hui dans l'industrie, mais aussi dans le domaine de la santé pour lequel le donneur d'ordre et le fournisseur de résultats sont très proches, sinon confondus.

La recherche s'est peu à peu professionnalisée : sont alors apparues des organisations dédiées exclusivement à la recherche. On est dès lors, selon des mécanismes classiques, rentré dans une logique privilégiant l'offre, qui trouve sa justification dans l'affirmation contestable selon laquelle l'enchaînement qui conduit à l'innovation a pour origine exclusive la recherche dite fondamentale, pleinement indépendante d'une identification préalable de ses conséquences.

Il n'est pas question de rentrer dans un débat qui est loin d'être clos, et dont les passions ne retomberont pas d'ici longtemps. Les laboratoires mixtes CNRS/industries fonctionnent à la satisfaction générale, et on ne saurait que déplorer leur trop petit nombre. Il n'en reste pas moins vrai que le CNRS en particulier ne s'est pas doté de moyens propres à définir des axes prioritaires de recherche en étroite concertation avec l'industrie, accentuant ainsi le pilotage par l'offre.

La création de la Délégation générale à la recherche scientifique et technique (DGRST), dotée de crédits incitatifs constituant le fonds de la recherche et de la technologie (FRT), avait notamment pour but le rééquilibrage du « pilotage par l'offre » et du « pilotage par la demande ». Il en est résulté le lancement des *actions concertées* qui, comme leur nom l'indique, avaient pour finalité de faire dialoguer et travailler ensemble des producteurs et des utilisateurs de résultats. Les actions incitatives appliquées au domaine des matériaux relevaient à l'évidence de cette approche.

La difficulté de la méthode est d'organiser son évolution. La question a été parfois résolue en créant, à partir des actions concertées, des organismes nouveaux. Certains comme le Centre national d'études spatiales ou l'Agence française pour la maîtrise de l'énergie (AFME) avaient pour vocation d'être des agences d'objectifs. D'autres devaient clairement être des agences de moyens : c'était le cas du CNEXO, qui gèrait une importante flotte océanographique. Dans d'autres cas, une discipline nouvelle comme la biologie moléculaire, dont l'émergence en France a été fortement soutenue par les contributions du FRT, a été intégrée dans des organismes existants.

Dans le domaine particulier qui nous intéresse, la comparaison avec l'expérience de l'AFME est intéressante dans la mesure où, jouant effectivement le rôle d'une agence d'objectifs, elle a su consacrer une part importante de ses efforts en matière de recherche à une analyse approfondie des objectifs à poursuivre, tenant compte de données à la fois scientifiques et techniques, mais aussi organisationnelles, stratégiques, économiques, industrielles et sociologiques.

Cependant, comme nous le verrons ci-après, ce n'est pas la voie retenue pour les matériaux par les pouvoirs publics, qui ont préféré assurer la coordination et la gestion des actions incitatives directement à partir des administrations centrales ou par l'intermédiaire de la structure PIRMAT du CNRS.

La politique publique de 1979 à 1994 : élaboration, mise en œuvre et déroulement

La prise de conscience de l'importance de la science et du génie des matériaux et de leur caractère spécifique par rapport aux domaines habituels de la recherche s'est faite progressivement à partir de la fin des années 1970 dans l'ensemble des pays industrialisés. Le secteur des matériaux a clairement émergé au cours de la décennie 1980 comme indispensable au soutien du progrès technologique et par conséquent de la compétitivité économique. À l'instar des autres pays avancés, la France a su reconnaître l'importance de la recherche dans le domaine des matériaux, et du contexte national dans lequel elle s'inscrivait. Nous verrons de quelle manière, après s'être interrogée sur la nature et l'importance des moyens à mettre en œuvre, elle a su en tirer les conséquences dans l'élaboration de sa politique d'aide à la recherche et au développement technologique.

Le ministère chargé de la recherche a confié à des spécialistes ou à des groupes de spécialistes plusieurs missions d'étude sur ce thème. En ont résulté des rapports de très grande qualité. Parmi ces travaux, il convient de citer tout particulièrement le rapport « Mécanique et Matériaux » du Professeur Jacques Friedel (1980) et le rapport « Matériaux » de Jean-Pierre Causse (1982), établis en s'appuyant sur les groupes de travail qu'ils présidaient.

La plupart des grands pays industrialisés ont suivi des démarches comparables au cours de la même période. Les nombreuses recommandations contenues dans les documents en résultant, ayant fait l'objet d'une large diffusion, convergent toutes sur l'essentiel, à savoir l'importance des enjeux.

Les rapports nationaux ont souligné l'existence en France de nombreuses équipes de recherche publiques et industrielles compétentes en ce domaine, même si les matériaux ne constituaient pas leur seul objectif, et l'intérêt marqué qu'elles portaient à cette finalité.

Les auteurs de ces rapports se sont interrogés sur la nécessité d'une réorganisation des organismes publics, destinée à individualiser des départements ou des secteurs spécifiques aux matériaux, pour conclure qu'une telle action qui entraînerait des répercussions trop brutales sur le système de recherche en place ne s'imposait pas prioritairement. Ils préconisaient surtout des actions de coordination à caractère transversal, fondées en particulier sur des mesures incitatives souples et faciles à mettre en œuvre.

Une telle recommandation apparaissait à l'époque comme la voie la plus appropriée : en effet, outre la rapidité de son application, elle était bien adaptée à un secteur dont les besoins scientifiques sont très étendus, très divers, et dont les frontières et les contenus se modifient au gré des périodes et parfois des modes. Néanmoins elle ne se plaçait pas globalement dans le cadre d'une approche pluridisciplinaire qui apparaît aujourd'hui indispensable.

Le rapport Causse soulignait tout particulièrement la nécessité de compléter la mise en œuvre de nouvelles actions incitatives par une coordination ferme des initiatives et des actions institutionnelles menées par les organismes et les ministères concernés. Nous verrons que cette recommandation a été suivie de peu d'effet.

Un responsable chargé des matériaux avait été nommé à la Délégation générale de la recherche scientifique et technique (DGRST). Dès 1979-1980, un groupe d'experts, présidé par le Professeur Jacques Friedel, élaborait des propositions d'actions sur le thème « Mécanique et Matériaux », destinées à être mises en œuvre dans le cadre de la DGRST.

Le rapport Friedel, publié sous couvert de la DGRST, définissait les grandes lignes d'un programme à long terme en dressant le bilan des forces et faiblesses du domaine considéré. Son examen montrait alors un secteur industriel fortement exportateur mais soumis à une vive concurrence, et une recherche scientifique active mais insuffisamment soutenue et organisée, caractérisée par un cloisonnement et une dispersion jugés excessifs. Le rapport estimait indispensable, face à la dispersion des moyens, d'assurer la coordination de la recherche. Aux côtés de la procédure des actions

concertées de la DGRST, jugée satisfaisante, centrée sur l'étude des matériaux nouveaux (polymères et composites), sur la mise en œuvre des matériaux métalliques et non métalliques, sur la durabilité (rupture et corrosion) et sur les économies de matières, il était suggéré de créer au sein du CNRS une section « science des matériaux » soutenue au travers d'un contrat de programme au contenu redéfini annuellement. Le rapport soulignait l'importance d'actions de recherche très finalisées, l'effort financier à accomplir devant relever en grande partie de l'aide à l'innovation et des ministères compétents.

Le contexte économique de l'époque explique la place privilégiée occupée par la métallurgie dans ce rapport : l'industrie nucléaire française se devait impérativement d'engager un important effort de recherche pour déterminer les causes des fissures apparues sur les cuves nucléaires afin d'y remédier rationnellement. L'industrie chimique était d'autre part en pleine restructuration, dans un contexte de marché déprimé et ne pouvait alors pleinement s'impliquer dans un effort de recherche d'importance. Outre les représentants des ministères concernés (recherche, enseignement supérieur, défense) et des organismes publics de recherche (CNRS, DRET, CEA, ONERA, INRA), le groupe de travail comprenait vingt personnalités scientifiques, dont huit industriels.

Au cours de la préparation du colloque national « Recherche et Technologie » de janvier 1982, le thème matériaux faisait l'objet d'un colloque spécialisé remarqué. Au début de 1982, le ministre de la recherche et de la technologie confiait alors à Jean-Pierre Causse la mission de préparer des mesures dans ce domaine. S'entourant d'un groupe restreint de spécialistes et s'appuyant sur le département « Matériaux » du ministère, celui-ci rédigeait un rapport remis au ministre le 30 juin 1982, recommandant en particulier la constitution d'un programme mobilisateur matériaux.

Le rapport Causse insistait sur le fait que le concept de *matériaux* est un concept charnière entre la recherche et l'industrie, participant à la fois du fondamental et de l'appliqué, et insistait sur le poids économique considérable du domaine. Le programme proposait un plan d'action « *bâti autour d'une idée simple : par un dialogue permanent entre les besoins exprimés au niveau des systèmes et la création spontanée de matériaux due à la dynamique propre du domaine, aboutir à la production de matériaux à plus forte valeur ajoutée et à la conception de systèmes performants dans la compétition internationale.* »

Trois principes étaient dégagés :

- soutenir une recherche de base très large ;
- mettre en place simultanément la stratégie industrielle et la stratégie de recherche finalisée ;
- effectuer des choix dans le cadre des actions à long terme et en tous cas pluriannuelles.

Les actions préconisées étaient regroupées en deux grandes catégories : actions à caractère général tenant compte de la nature pluridisciplinaire du domaine et actions centrées sur des matériaux ou des familles de matériaux bien particuliers. Neuf programmes précis étaient clairement identifiés : formation ; actions de base ; soutien à la

mutation des matériaux traditionnels ; composites avancés ; polymères techniques et de spécialité ; céramiques techniques ; matériaux métalliques à hautes caractéristiques ; composants actifs de l'électronique ; nouveaux matériaux pour l'habitat. Les actions correspondantes étaient clairement définies, sans être toutefois chiffrées, formant l'ossature technique d'un ambitieux programme mobilisateur, insistant sur la nécessaire coordination des efforts de recherche entre ministères, agences et organismes concernés, ainsi que sur la cohérence des efforts nationaux avec les actions internationales.

Une très large part était faite dans le rapport à la fonction des matériaux, tirée par la demande (par contraste avec l'aspect structure, qui s'appuie sur des recherches *amont* plus fondamentales). Outre le président et le rapporteur, la mission mise en place par Jean-Pierre Causse comprenait sept membres, dont deux industriels.

Le thème matériaux ne faisait toutefois pas partie de la première série des sept programmes mobilisateurs lancés dans le cadre de la loi d'orientation et de programmation pour la recherche du 15 juillet 1982. Les matériaux étaient alors classés comme « *programme prioritaire* » au sein du ministère de la recherche et de l'industrie qui mettait en place un groupe d'évaluation et de prospective (GEP) fin 1984 dont la présidence était confiée à Jean-Pierre Causse et qui réunissait, avec la plupart des personnes ayant participé à l'élaboration du rapport de mission, des responsables de haut niveau des différents organismes (CNRS, CEA) et des grandes directions du ministère, y compris la direction générale de l'industrie. Le ministère de la défense y avait un représentant.

La deuxième loi de programmation du 16 décembre 1985 créait un *programme mobilisateur* « *matériaux* ». Le conseil du programme, présidé *ex officio* par le ministre, Jean-Pierre Causse en assurant la vice-présidence, se réunissait pour la première fois le 11 mars 1986 et a continué à se réunir régulièrement jusqu'en 1988 avec une composition inchangée.

Le concept de « *programme national* » s'était entre-temps substitué à celui de « *programme mobilisateur* » : les « matériaux nouveaux » constituaient un des dix programmes nationaux lancés en avril 1988. Une inflexion vers la haute technologie était alors officiellement affichée. La procédure donnait davantage d'autorité au comité de programme qui interviendra plus directement que par le passé sur le lancement, l'instruction et l'appréciation des actions directes et des appels d'offres.

L'organisation d'une véritable coopération interministérielle sur les matériaux, décidée à l'occasion d'un conseil interministériel sur la recherche en juillet 1987, semble toutefois s'être heurtée à des difficultés administratives et ne verra pas réellement le jour.

Lors d'une communication au Conseil des ministres du 16 novembre 1988 sur la recherche et le développement dans le domaine des matériaux est annoncée la création d'une action commune avec le ministère de l'industrie, qui ne sera pas non plus complètement mise en place. Un « groupe de travail sur les matériaux » est nommé par le ministre le 7 juin 1989, dont la présidence est confiée à Jean-Pierre Causse. Sa tâche est de préconiser les mesures nécessaires au développement de la recherche scientifique et technique dans le domaine des matériaux et de se préoccuper également

de la diffusion des résultats des recherches. Un premier rapport annuel (« *Les Matériaux* », rapport 1990) est remis au ministre en février 1991.

Entre-temps, à la suite d'une réorganisation interne au ministère de la recherche et de la technologie, est créé en 1989 le département « Matière et Matériaux », auquel est rattaché le domaine des matériaux. Ce dernier, qui fut un temps programme mobilisateur avant de se retrouver sous la responsabilité d'un groupe de travail, perd dès lors l'autonomie qui avait été la sienne pendant près de dix ans.

En 1992, à l'échéance du mandat du groupe de travail, ce dernier recommande la mise en place d'une instance commune aux ministères de la recherche, de l'industrie, et de la défense. Profitant de l'élan donné par la communication en Conseil des ministres du 12 février 1992 sur « recherche civile et recherche de défense », un conseil d'orientation sur les matériaux (COMAT) et un groupe interministériel sur les matériaux (GIM) sont créés par arrêté du 28 juillet 1992. Les exigences techniques en matière de biens de consommation, d'équipements ou de systèmes d'armement montrent en effet de nombreux recouvrements dans les besoins en matériaux. Ces deux structures ont pour but de renforcer les synergies entre les divers partenaires de la recherche et de l'industrie, civiles et de défense, en facilitant la complémentarité des procédures et des moyens des trois ministères concernés. Le COMAT comprend des personnalités issues des milieux industriels, et le GIM est constitué de représentants de l'administration, les deux instances ayant des rôles complémentaires bien définis. Les deux structures ne se sont plus réunies depuis 1993.

De son côté, le ministère chargé de l'industrie a pour politique de soutenir des projets de recherche-développement lorsque leurs débouchés sont clairement identifiés. En 1988, avec la création de la sous-direction « matériaux », plusieurs opérations centrées sur ce thème ont été mises en place, et tout particulièrement l'appel à propositions « grands projets innovants » qui s'adresse aux entreprises de plus de 2 000 personnes, et la procédure « PUMA » dont l'objet est de promouvoir la diffusion des matériaux avancés dans l'ensemble des PME/PMI.

Bien qu'en dehors du champ de l'évaluation, il faut souligner que le ministère de la défense soutient des programmes pluri-annuels de recherche et d'étude sur les matériaux et les technologies, dont la finalité est liée au fonctionnement des systèmes d'armements. Les budgets qu'il y consacre dépassent, sur certains aspects, ceux des ministères civils. Les contraintes économiques y sont, toutefois, de plus en plus sensibles.

Des structures spécifiques ont également tenu compte de l'émergence du domaine des matériaux ; comme nous l'avons montré, le CNRS a créé en 1982 le PIRMAT, qui a été reconduit en 1990 après un audit externe, pour disparaître en 1994 ; le CEA a créé le CEREM à la fin de 1989. On a assisté dans la plupart des régions à un foisonnement de « pôles matériaux » : vingt-neuf des centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie sur un total de 130 affichent une connotation « matériaux » affirmée. Les ouvrages, rapports, articles... sur les matériaux sont nombreux ; ils émanent de revues techniques et scientifiques, d'organismes de recherche, d'institutions nationales et internationales qui ont également organisé un nombre considérable de colloques, conférences, expositions... Au niveau national, une communauté s'est peu à peu constituée ; elle a manifesté en particulier son existence à l'occasion des quatre

colloques nationaux organisés en 1984, 1986 et 1989 et 1992 à l'initiative et avec le soutien actif du ministère chargé de la recherche ; ils ont été l'occasion de procéder à un bilan des résultats des programmes de recherche soutenus par les pouvoirs publics.

Analyse des actions des pouvoirs publics

Les actions des pouvoirs publics dans le domaine des matériaux ont revêtu deux formes complémentaires distinctes :

■ *les actions programmatiques de recherche*, visant à susciter et stimuler l'effort de recherche dans le domaine de la science et du génie des matériaux, par le biais de l'attribution d'aides financières aux laboratoires publics de recherche et industriels du domaine. Il s'agit particulièrement des actions thématiques du ministère chargé de la recherche, d'abord mises en œuvre dans le cadre de la DGRST, puis relayées par le département scientifique chargé des matériaux, mais aussi de l'action du PIRMAT au sein du CNRS. Sans aller jusqu'à entrer dans le détail des opérations individuelles initiées ou soutenues grâce à de tels crédits incitatifs, il est néanmoins possible de faire apparaître de grandes tendances qui justifient une évaluation de leur mise en œuvre et de leur impact réel. On s'attachera en particulier à déterminer s'il y a eu, sous des formes et des noms divers, et malgré les vicissitudes politiques et budgétaires, une continuité de réflexion et d'action sur les matériaux au sein du ministère chargé de la recherche, depuis 1979 jusqu'à ce jour.

Le Centre d'études et de recherches sur les matériaux (CEREM) présente un cas à part : il s'agit d'un ensemble de laboratoires regroupés au sein du CEA dans une structure forte. Consommateur de crédits publics, le CEREM n'a pas pour fonction de distribuer des subventions ou d'autres aides publiques dans le domaine des matériaux. Son évaluation, qui *stricto sensu* serait en fait celle d'un département du CEA regroupé au sein de la direction des technologies avancées (DTA), ne rentre pas réellement dans le cadre de la présente étude, limitée à l'impact de l'action incitative de la puissance publique. Le rapport se limitera donc à présenter le contexte dans lequel a été créé le CEREM en 1989, les missions qui lui ont été assignées et sa structure opératoire, en se bornant à des remarques de nature générale liées aux points qui sont apparus saillants.

■ *les actions d'aide à l'innovation et au développement technologique* qui ne se limitent pas au domaine des matériaux. Il s'agit, outre la procédure spécifique *PUMA* (*programme pour l'utilisation des matériaux*) d'aide à la diffusion technologique des produits de la recherche, mise en œuvre par le ministère de l'industrie, de la procédure des *sauts technologiques* gérée par le ministère chargé de la recherche, de la procédure similaire des *grands projets innovants* mise en place par le ministère chargé de l'industrie, et de l'action de l'Agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR). La difficulté de l'évaluation de l'impact de ces actions est double : il est tout d'abord difficile de distinguer parmi les projets soutenus dans les domaines industriels les plus divers ceux qui rentrent spécifiquement dans ce qu'il est communément admis

d'appeler le domaine des matériaux. D'autre part, et c'est là peut-être l'essentiel, il n'existe pas aujourd'hui de procédure universellement acceptée de mesure de l'impact économique des politiques industrielles de soutien à l'innovation et au développement technologique. Il faudrait pour cela que l'on puisse reconstituer dans sa complexité le parcours qui mène de la recherche fondamentale à la mise sur le marché d'un produit : or ne faut-il pas admettre que la diversité des formes prises par les aides à l'innovation est en quelque sorte le reflet d'une connaissance insuffisante des mécanismes du transfert qui rend donc pour le moment illusoire la recherche d'une théorie de l'innovation susceptible de guider à l'avenir les actions des pouvoirs publics.

Conscient de cette difficulté, le CNER a préféré se limiter à une description des actions engagées dans le cadre de l'aide à l'innovation, en formulant les questions qui sont apparues en cours d'étude et en s'efforçant néanmoins de dégager un certain nombre de conclusions à caractère général. Le chapitre suivant sera par ailleurs consacré à l'examen d'un certain nombre de secteurs industriels touchant aux matériaux, des aides dont ils ont pu bénéficier et de leurs retombées, sans prétendre à l'exhaustivité ni à la généralisation à partir d'exemples particuliers.

L'étude de l'action des pouvoirs publics serait incomplète si elle ne mentionnait pas le rôle des collectivités territoriales, et tout particulièrement des régions, ainsi que les coopérations européennes, dans le cadre des actions menées par l'Union européenne ou de l'initiative EUREKA. Une évaluation complète sortirait largement du cadre de la présente étude, si même elle était envisageable. Nous nous contenterons de décrire ces actions, dont le domaine des matériaux ne représente qu'une composante intégrée à un plus vaste ensemble, en insistant sur leur éventuelle complémentarité avec les actions mentionnées plus haut.

Les actions programmatiques de recherche

Comme cela a été déjà noté, la prise de conscience de l'importance de la science et du génie des matériaux et de leur caractère particulier par rapport aux domaines habituels de la recherche, s'est faite progressivement à partir de la fin des années 1970.

Les actions de la DGRST

La DGRST avait créé dès 1979 un secteur « matériaux » placé sous la responsabilité d'un comité *ad hoc* qui a fonctionné de 1979 à 1982. Les actions de soutien concernant les matériaux relevaient jusque là de trois secteurs différents : métallurgie, mécanique (procédés de mise en forme, soudage, tribologie) et chimie (polymères et composites).

La création d'un secteur matériaux avait pour but, d'une part, de regrouper ces diverses actions en vue d'une meilleure coordination et efficacité, d'autre part, de développer une approche pluridisciplinaire des problèmes relatifs aux matériaux, du type de celle existant à l'étranger sous le nom de « science des matériaux », et associant physiciens, chimistes et mécaniciens des solides.

Trois actions prioritaires avaient été dégagées :

- le développement de l'emploi des matériaux macromoléculaires et des matériaux composites ;
- l'amélioration et la maîtrise des propriétés des matériaux et de leur durabilité ;
- la mise au point de procédés d'élaboration et de mise en œuvre plus économiques du point de vue énergétique et/ou du point de vue des matières premières.

Des appels d'offres annuels d'actions concertées ont été lancés de 1979 à 1982, et instruits suivant les procédures en vigueur à la DGRST par auditions devant des commissions d'experts. La détermination des thèmes soutenus a été effectuée en tenant compte des orientations précédemment définies et des actions menées par ailleurs dans le cadre :

- des contrats de programme mis en place par la DGRST ;
- des actions thématiques programmées ainsi que des recherches coopératives sur programme du CNRS ;
- des actions de la DRET, de la délégation aux économies de matières premières, et d'autres organismes comme le Commissariat à l'énergie solaire (COMES) ou le Centre national d'études spatiales (CNES).

L'examen détaillé des thèmes retenus fait apparaître une évidente continuité d'action et le souci de gérer au mieux des montants d'aides demeurés relativement modestes en cherchant à atteindre la plus grande efficacité possible.

Trois thèmes ont été reconduits au cours des quatre années :

- matériaux macromoléculaires,
- polymères,
- composites.

Le thème « *mise en forme par procédés mécaniques* », affiché en 1979 et 1980, n'a pas été repris en 1981 et 1982 en raison de la mise en place de deux contrats de programme, associés à la constitution de deux groupements d'intérêt scientifique du CNRS.

Le thème « *solidification* », soutenu en 1979 et 1981, a été élargi à la « métallurgie des poudres » en 1982.

Les thèmes « *rupture* » et « *fatigue* » ont été soutenus simultanément en 1979 et 1982, alternativement en 1980 et 1981, et étendus aux différents matériaux : bétons, céramiques, bitumes, composites.

Le thème « *corrosion* », affiché en 1979 à 1981, a été remplacé par le thème « *traitements et revêtements de surfaces* ».

Le thème « *soudage* » a été introduit en 1981 et reconduit en 1982. Le thème « *combustion et sécurité au feu* », rattaché au secteur matériaux en 1979, a été ensuite repris par le CNRS.

D'autres thèmes n'ont pu être soutenus car s'intégrant plus naturellement à d'autres secteurs, ou appelant la formation d'un GRECO.

Le montant des actions concertées était de 12 MF en 1979 pour passer à 15 MF en 1980 et rester ensuite sensiblement constant, les contrats de programme bénéficiant d'un budget de 5,5 MF en 1979, 20 MF en 1980, 18 MF ensuite. Le nombre de propositions annuelles était de 300 environ, dont un peu plus d'une cinquantaine faisaient l'objet d'un soutien.

On a tout particulièrement encouragé les projets présentés en partenariat, préférentiellement entre un laboratoire de recherche de type universitaire et une entreprise ou un centre technique (56 % du total en 1981).

Les pourcentages respectifs des aides aux laboratoires de recherche publics (universités, grandes écoles, CNRS, CEA, IRSID...) d'une part, (financés de 75 % à 100 % suivant le type d'organisme), entreprises des secteurs publics et privés d'autre part (financées à 50 %), sont restés constants dans la proportion 60/40. Le bilan détaillé des recherches a été présenté en 1982 dans un rapport d'activité du comité.

Un changement de rythme est constaté au début des années 1980, matérialisé par une croissance des crédits incitatifs et par la constitution d'un comité de pilotage de l'ensemble des interventions publiques de recherche concernant les matériaux. L'objectif n'était alors plus seulement de soutenir des recherches comme antérieurement, mais surtout de coordonner les actions de l'État dans ce domaine, les budgets incitatifs ayant pour rôle de compenser les insuffisances matérielles, structurelles et thématiques qui pourraient être constatées dans le dispositif institutionnel des organismes publics.

Les crédits utilisés pour les actions dans le domaine des matériaux ont été prélevés sur le fonds de la recherche et de la technologie à travers trois procédures : actions de recherche thématique, Eurêka et sauts technologiques, comme le montre le tableau n° 1 (p. 185) qui couvre la période allant de 1981 à 1994. Le financement dans le cadre d'Eurêka a commencé en 1986, et la procédure des sauts technologiques a été appliquée de 1988 à 1992. Les sommes indiquées correspondent à des crédits de paiement.

Les actions de recherche thématique du département des matériaux au sein du ministère chargé de la recherche

Le tableau n° 2 fait apparaître les différents thèmes de recherche financés de 1984 à 1992 et les montants correspondants. Les différences qui peuvent apparaître entre les agrégats annuels calculés à partir de ce tableau et les montants figurant sur le tableau n° 1 s'expliquent par le fait que les montants portent ici sur des engagements de dépenses, parfois répartis sur plusieurs années, plutôt que sur des crédits de paiement : les paiements effectifs n'ont pas toujours eu lieu suivant l'échéancier établi au préalable, et parfois n'ont pas été effectués dans leur intégralité, en cas par exemple de défaillance du contractant en cours d'étude. Pour 1993, les appels d'offres ont bien été lancés, les dossiers instruits, les bénéficiaires notifiés, mais l'ensemble des crédits a été annulé à l'exception de 2,4 MF attribués au CNRS (2 MF) et à une université.

Tableau n° 1 - Répartition des crédits du FRT consacrés aux actions dans le domaine des matériaux selon les procédures d'aide mises en œuvre

Procédures	Financement (crédits de paiement en millions de francs)													
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Recherche thématique	34	34	48	47	66	31	50	79,4	74,6	66,0	52,0	51,2	2,4	3
Eurêka						20	13	32,5	21,0	8,8	34,0	?	?	?
Sauts technologiques								20,0	39,4	46,8	31,1	18,2	0	0
Total	34	34	48	47	66	51	63	131,9	135,0	121,6	117,1	?	?	?
<i>en % de la dotation globale du FRT</i>	7,9	6,4	7,2	6,6	7,3	5,1	9,6	13,8	12,4	10,5	12,6	?	?	?

* Données non transmises par les services du ministère chargé de la recherche.

Trois actions seulement ont été lancées en 1994 pour un total de 3 MF, attribuées à deux industriels et au CNRS. Aucune action n'a apparemment été lancée en 1995. La procédure des sauts technologiques n'a pas été reconduite depuis 1992 (18.2 MF en 1992 pour deux bénéficiaires).

Les crédits de recherche ont été utilisés soit en actions « directes » (de gré à gré), soit en actions concertées sur appels d'offres. Les premières concernent la majorité des crédits (de l'ordre de 75 %) jusqu'en 1987. À partir de 1988, les actions concertées deviennent rapidement majoritaires pour mobiliser 70 % des crédits en 1990.

Le montant moyen des décisions évolue fortement au cours du temps, sans qu'il soit possible d'en déterminer précisément les causes :

- pour les actions concertées de 265 000 F en 1985 à plus de 1 MF en 1988, avant de revenir à 800 000 F en 1991 ;
- pour les actions directes de 600 000 F en 1984 à 1,8 MF en 1988, pour revenir à 700 000 F en 1991.

D'autre part, les plus hauts montants attribués passent de 3 MF en 1984 à 9 MF en 1989, pour revenir à 4 MF en 1991.

De 1984 à 1994, 193 bénéficiaires peuvent être recensés, dont 84, soit un peu moins de la moitié, n'ont reçu qu'une seule aide. En termes de nombre de décisions d'aide, les plus importants bénéficiaires ont été les laboratoires des universités et écoles d'ingénieurs (78 décisions), du CNRS (71 décisions), l'Aérospatiale (24 décisions), Usinor (24 décisions), Renault (22 décisions), Rhône Poulenc (21 décisions), Saint Gobain (19 décisions), Elf (19 décisions), Pechiney (15 décisions), PSA (14 décisions), l'ONERA (12 décisions), le CEA (10 décisions).

Les montants des aides, dont le total (en autorisations de programme) s'élève à 624,4 MF pour la période considérée, permet d'établir le classement suivant pour les principaux bénéficiaires, y compris leurs filiales identifiées, s'étant vus affecter durant cette période des subventions d'un montant total égal ou supérieur à 5 MF.

Usinor	50,1 MF	Pechiney	26,4 MF
CNRS	49,3 MF	Aérospatiale	21,9 MF
Rhône-Poulenc	49,2 MF	Alcatel-Alsthom	17,7 MF
Saint-Gobain	37,0 MF	CGE-Alsthom	11,5 MF
Renault	31,7 MF	Thomson	11,5 MF
Elf	29,2 MF	Peugeot	7,3 MF
CEA	6,7 MF	CEBTP	5,6 MF
Creusot-Loire	6,7 MF	Télemécanique	5,2 MF
Framatome	6,1 MF	Charbonnages de France	5,0 MF
ONERA	5,7 MF		

Tableau n° 2 - Actions de recherche thématique du département chargé des matériaux

Thèmes	Financement (en millions de francs)										
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
GIS Rupture à chaud	2,5	4,5									
Mise en forme	2,5										
Adhésion-collage	3,4										
Endommagement matériaux composites	3,4										
Composites avancés	7,7		15,2								
Céramiques fines	5,3		2,6								
Polymères techniques	3,8		8,1								
Nouveaux alliages	4,8	3,1									
Matériaux traditionnels	2,0	3,1	8,7	12,1*	25,0	39,6**					
Equipements	1,1	2,2									
Divers	0,3	7,5	4,7							2,4 ⁽¹⁾	3,0 ⁽¹⁾
Formation IST		0,4									
CNRS/MEN	5,0	8,1									
Actions régionales		0,9									
Matériaux composites		7,8			13,3	19,5		13,3			
Matériaux polymères		10,9									
Matériaux céramiques		10,0			18,5	2,1					
PPRT		6,4									
Matériaux métalliques			0,4								
Matériaux haute pureté-vieillessement					5,6						
Matériaux composites-céramiques-polymères pour l'habitat			6,1	16,6							
Supraconducteurs				19,6	10,2	12,2					
Chimie nouvelle				1,1	3,2§	6,2	11,3§	9,5§	8,1#		
Génie civil						6,4	9,8	6,6	7,9		
Disciplines de base					3,1	10,9	3,3§§	1,6§§	2,3§§		
Matériaux fonctionnels				2,0	4,7	18,5	17,8	4,2	11,5		
Matériaux de grande diffusion					1,5		26,9	18,6	7,3		
Matériaux de haute technologie							21,0	14,9	18,7##		

* alliages métal

** en mutation § chimie §§ recherche de base#chimie ##de technologie avancée

(1) : non répartis par thèmes

La répartition des aides par catégories de bénéficiaires est la suivante :

Grands groupes industriels	387,6 MF	62,1 %
Laboratoires publics de recherche (dont le CNRS)	62,9 MF	10,1 %
Universités et écoles d'ingénieurs	62,8 MF	10,1 %
PME/PMI (dont les filiales non identifiées de grands groupes)	62,3 MF	10,0 %
Centres techniques et assimilés	43,2 MF	6,9 %
Sociétés de recherche sous contrats (SRC)	5,6 MF	0,9 %

La majorité des aides, soit un peu plus de 60 % de leur montant total, va donc en priorité à la grande industrie, et plus particulièrement aux entreprises nationales. Ce pourcentage est en fait inférieur à la réalité dans la mesure où il n'a pas toujours été possible d'identifier parmi les destinataires toutes les filiales des grands groupes, certains des sigles utilisés étant imprécis. Il s'agit d'aides de montants en général conséquents, accordées avec une grande régularité dans le temps. Les PME/PMI se répartissent environ 10 % des aides, qui sont d'ailleurs la plupart du temps d'un montant faible et sont exceptionnellement accordées plus d'une seule fois.

Les laboratoires de recherche des universités et des écoles d'ingénieurs obtiennent 18 % du total : cette proportion comprend la part accordée aux universités et aux écoles d'ingénieurs (10,1 %) à laquelle s'ajoute celle dévolue au CNRS (7,9 %) dans la mesure où la plupart des laboratoires du CNRS concernés sont en fait des unités de recherche associées (URA), implantées au sein des universités et des grandes écoles. Si les aides correspondantes leur sont accordées, au contraire des PME/PMI, avec régularité, elles demeurent néanmoins de montants généralement faibles. Les autres organismes publics de recherche (CEA, ONERA, IFREMER, BRGM) se partagent 2 % des aides.

Les centres techniques et autres instituts de recherche liés à une profession se partagent 6 % du total. La contribution des centres de recherche sous contrats (CRC) apparaît très réduite dans le domaine particulier des matériaux.

Cette tendance à privilégier la grande industrie par rapport aux PME/PMI, et au sein de la grande industrie les entreprises nationalisées au détriment des entreprises privées, ne fait que s'affirmer au travers de la procédure des sauts technologiques, adjointe en 1988 aux aides thématiques et qui sera étudiée plus loin.

Il est apparu intéressant de faire le récapitulatif de la part du financement accordé au CNRS et aux universités et écoles d'ingénieurs, (*cf. tableau n° 3*) qui met en évidence une grande variation au fil du temps.

Tableau n°3 - Parts des actions de recherche thématique “matériaux” attribuées au CNRS et aux universités et écoles d’ingénieurs

Bénéficiaires	Montant du financement (en millions de francs)										
	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994
Total	41,8	64,9	45,8	57,0	79,5	115,4	90,1	68,7	55,8	2,4	3,0
CNRS <i>en pourcentage du total</i>	4,0 9,6	9,6 14,8	1,5 3,3	0 -	0 -	8,8 7,6	11,3 12,6	9,5 13,8	2,6 4,7	2,0 83,3	0 0
Universités /écoles d’ingénieurs <i>en pourcentage du total</i>	5,5 13,2	8,9 13,7	6,7 14,6	0,3 0,5	3,9 4,9	10,6 9,2	11,6 12,9	8,9 13,0	5,3 9,5	0,4 16,7	0,5 16,7

Les thèmes faisant l’objet des appels d’offres ont été très souvent modifiés, comme le montre le tableau n° 2.

Il est possible de retrouver sous des appellations différentes une certaine continuité dans un thème donné : les matériaux traditionnels sont par exemple partiellement repris sous les intitulés « *matériaux fonctionnels* » et « *matériaux de grande diffusion* ». D’autres reflètent l’effet de mode des matériaux nouveaux, sur lesquels l’accent était mis dès 1987. Il n’en est pas moins vrai que certains intitulés, heureusement ponctuels, recouvrent des opérations (financements directs du CNRS et du ministère de l’éducation nationale jusqu’en 1985, aides aux actions régionales) qui, si on peut espérer qu’elles se sont bien en final inscrites dans le cadre des matériaux, n’en donnent pas moins l’impression d’une certaine incohérence administrative, mêlant actions thématiques précises et financements institutionnels.

Enfin, il apparaît à l’examen des intitulés précis des contrats passés sous certaines rubriques, et plus particulièrement les rubriques « *Recherche de base* », « *Chimie* » et « *Génie civil* », que la plus grande partie des recherches ainsi soutenues n’ont en réalité qu’un lointain rapport avec ce qu’on s’accorde à englober généralement sous l’appellation de matériaux. Les études suivantes, « *Devenir des produits chimiques dans l’environnement* », notifiée en 1989 pour un montant de 1,2 MF, « *Mise au point d’une station de calcul et de traitement des données RMN* », 1991, 0,25 MF, « *Validation d’un modèle prédictif des écoulements autour des digues en mer* », 1992, 0,33 MF, en sont des illustrations.

De 1978 à 1995, les structures du ministère chargé de la recherche ont connu une douzaine de changements, parfois de grande ampleur, résultant de l’association de cette administration, tantôt à celle de l’industrie, tantôt à celle de l’enseignement supérieur. Le secteur responsable des matériaux a lui aussi fait l’objet de réorganisations successives, les matériaux ayant d’ailleurs cessé d’être identifiés comme un secteur particulier en 1993. Les responsables se sont succédés (on en dénombre plus de sept depuis 1981), sans que la mémoire semble en avoir été conservée de manière accessible autrement qu’au travers d’entretiens sollicités auprès des responsables de l’époque. Deux importants documents font toutefois exception : le rapport d’activité 1979-1982 du Comité « Matériaux » et un rapport réalisé en 1990 par le groupe de travail sur les

matériaux présidé par Jean-Pierre Causse. Contrairement au précédent, ce dernier demeure imprécis sur l'explicitation de la stratégie suivie et sur sa mise en application pour le choix des thèmes retenus et l'examen des réponses aux appels d'offre, concentrant plutôt sa réflexion sur les enjeux présentés avec une hauteur de vue remarquable.

Quatre colloques ont été organisés avec le soutien actif du ministère chargé de la recherche :

- *Colloque national Matériaux, 1984, consacré aux composites, aux alliages métalliques à hautes performances et à l'endommagement ;*
- *Colloque national Matériaux II, 1986, centré sur les matériaux fonctionnels ;*
- *Colloque national I.D. MAT, 1989, centré sur les matériaux structuraux ;*
- *Colloque national Matériaux, Science et Industrie, 1992.*

Ces manifestations ont été l'occasion de présenter des bilans des efforts de recherche et développement sur les matériaux ainsi que de diffusion des résultats ; ils ne sauraient se substituer à une évaluation indépendante des recherches ainsi financées. Aussi bien modalités d'attribution des décisions que procédures de suivi et d'évaluation restent obscures.

Il est ainsi difficile de connaître précisément le nombre des réponses aux appels d'offres ainsi que les critères et les procédures de sélection ayant présidé au choix. Ceci est d'autant plus regrettable qu'il s'agit, comme cela a déjà été signalé, d'aides de montants souvent importants, beaucoup plus significatifs que ceux des aides attribuées par la DGRST, pourtant beaucoup plus transparentes. Le professionnalisme, l'intégrité et la compétence des responsables successifs des attributions sont incontestables et incontestés. Il n'en reste pas moins vrai qu'il est difficile en l'état actuel des choses de juger de la rigueur des évaluations qui ont nécessairement dû présider aux choix effectués comme au suivi des recherches et à l'appréciation des résultats. La logique sous-jacente dans le choix des thèmes et des décisions n'apparaît pas clairement dans les évolutions du programme.

L'action du CNRS : le PIRMAT

Le CNRS a mis en place en 1982 un programme interdisciplinaire de recherche, le PIRMAT, chargé d'amplifier l'action des 400 laboratoires relevant du CNRS actifs en ce domaine, dont le fonctionnement entrait globalement pour 800 MF dans le budget du CNRS en 1990. Ces laboratoires relèvent de trois départements : mathématiques et physique de base, chimie et sciences pour l'ingénieur.

Le PIRMAT a été doté d'un budget d'intervention prélevé en partie sur les crédits du CNRS, et en particulier des départements précités, qui a évolué de 7,6 MF en 1983 à 19,6 MF en 1988. S'il disposait au départ d'une ligne budgétaire indépendante, le PIRMAT a été ensuite rattaché temporairement au seul département chimie, chargé de recevoir et de lui redistribuer son budget, avant de se voir doté d'un comité d'administration présidé par le directeur général dont sont membres les directeurs des trois départements concernés ainsi que le directeur de la stratégie et des programmes. Le directeur général du CNRS a été parfois amené à apporter un complément (2 MF en 1991) aux sommes accordées par les trois directions scientifiques. À ces sommes

s'ajoutaient des crédits extérieurs, essentiellement prélevés sur le FRT, qui ont connu de fortes fluctuations : 4 MF en 1983, 0,2 MF en 1987, 10,8 MF en 1988, et certains contrats passés avec des entreprises et la DRET.

Il y a eu jusqu'en 1989 une étroite concertation entre le PIRMAT et les actions de recherche entreprises dans le cadre du FRT, qui s'est ensuite à l'évidence dégradée, ce qui expliquerait l'existence temporaire d'une ligne consacrée au CNRS dans la liste des actions du ministère chargé de la recherche.

Un financement du PIRMAT accordé à un laboratoire du CNRS n'était en principe accordé que dans la mesure où était envisagée une collaboration avec un industriel. Pour 90 % du total, ces financements unitaires étaient inférieurs à 250 000 F. Les interventions du PIRMAT ont représenté globalement 2 % de l'ensemble des dépenses des laboratoires concernés.

Un audit extérieur complet du PIRMAT a été réalisé en 1990, qui a permis de définir une nouvelle politique des PIR mise en place en 1991. Consacré à une évaluation de la gestion du PIRMAT, l'audit n'avait pas pour mission d'aborder l'efficacité de l'action du programme au regard de l'ensemble des laboratoires concernés, ni le caractère particulier du thème matériaux.

La direction du CNRS a décidé en 1994 d'arrêter le PIRMAT et de lui substituer une délégation aux matériaux aux missions et objectifs qui restent à définir.

Le PIRMAT a fonctionné dans des circonstances difficiles : comme tous les autres PIR, il est une réponse possible au problème que pose la prise en compte par le CNRS de recherches de nature pluridisciplinaire, compliquées par la particularité et les spécificités du thème matériaux qui porte sur le fondamental comme sur l'appliqué. Il lui a été difficile de se faire reconnaître alors même qu'il négociait au sein de l'enveloppe du CNRS une part de son budget relevant de trois départements constitués. La tentation était grande de se faire attribuer directement, comme cela semble avoir été le cas au début de son existence, des aides sur le FRT, indépendamment du budget propre du CNRS et des aides apportées par le ministère aux laboratoires, contrairement aux préconisations du rapport Causse en vue d'une meilleure coordination d'ensemble des aides publiques. S'insérant mal dans la politique du CNRS qui privilégie l'approche monodisciplinaire au travers de puissants départements, l'action du PIRMAT ne pouvait que demeurer marginale au sein de l'établissement. L'appartenance du PIRMAT au CNRS ne lui a d'autre part pas permis de se faire entendre à l'extérieur comme acteur à part entière. Difficilement reconnu à l'intérieur comme à l'extérieur, le PIRMAT ne pouvait subsister que de manière précaire. Son arrêt était inéluctable et ne saurait être imputable à ceux qui y ont collaboré. Les industriels interrogés soulignent bien volontiers le rôle fédérateur joué par le PIRMAT qui a encouragé au travers de mises en contact jugées la plupart du temps fructueuses le dialogue entre milieux de la recherche académique et de la recherche industrielle, comblant ainsi partiellement l'absence d'une société savante nationale dédiée aux matériaux. Il amène toutefois à s'interroger sur la difficulté de prendre en compte de manière satisfaisante un domaine tel que les matériaux, regroupant des cultures et des intérêts aussi divers, dans le cadre d'un organisme tel que le CNRS, ancré dans ses convictions. Il est permis de douter

que la création d'une délégation aux matériaux aux objectifs et moyens encore flous à l'époque des travaux d'expertise du CNER conduise dans la conjoncture actuelle à un résultat différent.

Les actions de soutien à l'innovation et au développement technologique

Les actions menées par le ministère chargé de la recherche : la procédure des « sauts technologiques »

Cette procédure, lancée en 1988, s'apparente à l'ancienne « *aide au développement* » mise en place par la DGRST. Elle est essentiellement destinée aux industriels auxquels appartient l'*initiative* de constituer des dossiers et concerne des projets dont le coût total est d'au moins 20 MF. Elle n'est pas thématique et ne procède pas par appel d'offres, chaque dossier étant évalué séparément.

Les sommes consacrées aux matériaux dans le cadre de cette procédure représentent une part importante des crédits « matériaux » du FRT. Vingt-quatre thèmes ont été subventionnés de 1988 à 1992 pour un montant moyen de 7,6 MF par dossier.

Le classement des destinataires en fonction des montants attribués s'établit comme suit :

Saint Gobain :	30.1 MF
Rhône Poulenc :	24.6 MF
Renault :	24,0 MF
Fidomi SA :	12,0 MF
Micro Contrôle :	10,0 MF
Pechiney :	9.2 MF
Société Nouvelle de Métallisation :	8.5 MF
Céramiques et composites :	8.4 MF
Elf :	8,0 MF
Vetrotex :	8,0 MF
LVMH :	8,0 MF
Schlumberger :	7.6 MF
Aérospatiale :	7.4 MF
CNRS :	5.3 MF
LEAD :	4.8 MF

Au travers des actions thématiques et de la procédure des sauts technologiques, on constate que les aides ont été prioritairement attribuées aux grands industriels suivants :

Rhône Poulenc :	73,8 MF
Saint Gobain :	67,1 MF
Renault :	55.7 MF
Elf :	37,2 MF
Pechiney :	35,6 MF
Aérospatiale :	29.3 MF

Les universités et les grandes écoles ont reçu une aide d'un montant total de 62,8 MF, inférieure à la dotation de Rhône-Poulenc ou de Saint-Gobain pour la même période, le CNRS, 54,6 MF. Au total, universités et CNRS se sont partagés 15 % du montant des aides conjointes actions thématiques et sauts technologiques pour la période considérée, et les six grands industriels ci-dessus, 38 % environ du montant total, soit exactement le double.

Les actions menées par le ministère en charge de l'industrie

Les aides du ministère chargé de l'industrie ont pour but d'encourager les PME/PMI à tirer le meilleur parti de l'utilisation de nouvelles technologies liées aux matériaux et plus spécialement des matériaux avancés.

L'ensemble des aides existantes et accessibles aux industriels (et pas seulement limitées aux actions pilotées par le ministère de l'industrie) est répertorié dans un guide d'utilisation intitulé *Répertoire des compétences « Matériaux Avancés »*, co-édité par « BIPE Conseil » et l'AFNOR, dont la plus récente édition date d'avril 1995. Les pages 75 à 816 présentent de manière synthétique (une fiche signalétique pour chaque intervenant) une liste exhaustive « d'appuis techniques » : laboratoires publics ou privés, centres techniques industriels, CRITT et sociétés de recherche sous contrat, se proposant pour offrir aux PMI leurs compétences dans ce domaine, et rédigés par eux. Ces descriptions, qui n'engagent que leurs auteurs, ont parfois tendance à présenter sous un jour beaucoup trop avantageux pour qui connaît la réalité des moyens, des compétences aussi modestes que limitées.

Les actions incitatives menées par le ministère de l'industrie relèvent essentiellement de deux procédures, *PUMA* et les *grands projets innovants*.

PUMA (programme pour l'utilisation des matériaux avancés)

Cette procédure est totalement dédiée aux matériaux, et intéresse très majoritairement les PMI. C'est une aide à la diffusion des techniques qui entre dans le cadre d'une procédure unique dénommée *ATOUT*, regroupant depuis 1992 les trois domaines dans lesquels elle s'exerce : composants micro-électroniques (*PUCE*), informatique industrielle (*LOGIC*), matériaux avancés (*PUMA*). Elle est mise en œuvre conjointement par les DRIRE et l'administration centrale.

L'aide à la diffusion soutient la démarche de l'entreprise qui adapte ses technologies pour les mettre au niveau de l'état de l'art dans des domaines prioritaires ciblés, ici les matériaux avancés, en incorporant dans ses produits et procédés les techniques promues par la procédure. Ces techniques doivent être génériques (capacité de diffuser dans de nombreux secteurs industriels) et de ne pas avoir été encore utilisées par un grand nombre d'entreprises.

Par matériaux avancés, le ministère entend l'ensemble des solutions, qu'elles concernent :

– l'emploi de nouveaux matériaux (définis comme étant sur le marché depuis moins de vingt ans) dans des produits nouveaux ;

- l'emploi de nouveaux matériaux de substitution dans les produits existants ;
- l'utilisation innovante de matériaux classiques dans les produits où ils n'étaient pas utilisés ;
- l'association nouvelle de matériaux classiques ;
- la mise en œuvre de techniques de transformation ou de traitement nouvelles.

Il ne s'agit donc pas à proprement parler de recherche, mais plutôt d'encouragement à l'utilisation de produits développés par la recherche.

Par l'état de l'art, on entend les technologies existantes et déjà éprouvées dans le domaine d'application considéré, ou dans des domaines aisément transposables. L'adaptation ne présente pas intrinsèquement de risque technologique particulier (problème de faisabilité technologique), mais un risque lié à la capacité de l'entreprise à mener à bien le projet en gérant le saut technique correspondant (problème de faisabilité du projet pour l'entreprise). L'aide accordée pour les phases de réalisation est une avance remboursable en cas de succès. La faisabilité des technologies mises en œuvre dans les programmes étant pré-établie et les entreprises devant gérer les sauts techniques correspondants, les programmes aidés doivent comporter un recours important aux compétences extérieures concernées.

La procédure PUMA permet de subventionner les études de faisabilité (pour un maximum de 200 000 F) et d'accorder des avances remboursables en cas de succès (d'un maximum de 1,5 MF) pour les programmes de réalisation.

L'aide à la diffusion s'adresse préférentiellement à des entreprises n'ayant pas ou peu de pratique de l'innovation dans le domaine des matériaux avancés et doit permettre de franchir une étape dans l'apprentissage d'une technique.

220 MF ont été accordés à ce titre de 1989 à 1991, dont 120 MF en 1991, soit une somme supérieure aux subventions de recherche attribuées par le ministère chargé de la recherche pour la même période. Moins de la moitié du montant total, soit 108 MF, a été utilisée pour l'aide aux entreprises proprement dite, les 112 MF restant se partageant entre études de faisabilité et de réalisation, gestion de la procédure et actions d'accompagnement. Les aides font apparaître une très forte disparité régionale, 32 % étant consacrés à la région Rhône-Alpes. Les PME du secteur de l'industrie mécanique en sont les principaux bénéficiaires, suivies de la plasturgie et des matériels de transport.

Son articulation avec les actions menées dans le cadre du FRT est quasi inexistante, les buts poursuivis étant différents. Les destinataires des aides sont également très différents : alors que PUMA s'adresse en priorité aux PME/PMI, les procédures menées dans le cadre du FRT s'adressent majoritairement aux grandes entreprises plutôt qu'aux PME. On est toutefois en droit de se demander si une concertation n'aurait pas permis de mieux faire connaître le travail des laboratoires publics de recherche, des universités et grandes écoles, aux PMI visées par PUMA plutôt qu'au travers du guide déjà mentionné.

Nous traiterons plus loin des aides à l'innovation de l'ANVAR, et de leur nécessaire articulation avec PUMA.

La procédure des grands projets innovants

La procédure des grands projets innovants est très comparable à celle des sauts technologiques, dont elle se distingue cependant par les caractéristiques suivantes :

- des domaines prioritaires d'intervention sont définis *a priori*, dont plusieurs peuvent concerner les matériaux ;
- les aides prennent la forme de prêts remboursables en cas de succès, couvrant au maximum 40 % du coût total du programme.

Dix dossiers matériaux ont été retenus entre 1989 et 1992, représentant 76 MF d'aides publiques (soit 30 % du coût total des projets concernés). Ces dossiers matériaux représentent près de 9 % des crédits accordés au titre de cette procédure.

Une coordination est assurée entre les gestionnaires de cette procédure et celle des sauts technologiques, avec des membres communs dans les comités de sélection des projets.

L'agence nationale de valorisation de la recherche (ANVAR)

Dans le cadre de ces procédures générales, des aides de l'ANVAR peuvent concerner des projets matériaux. Il s'agit le plus souvent d'aides remboursables couvrant au maximum 50 % de la dépense. Elles s'appliquent essentiellement aux PME.

L'aide à l'innovation, dont l'objet est de « *promouvoir l'innovation et le progrès technologique* » et dont la caractéristique est de « *concerner tous les stades du processus d'innovation* », peut se présenter selon des variantes majeures :

- aide aux projets innovants ;
- aide aux services de l'innovation ;
- aide au transfert technologique ;
- aide aux services du transfert ;
- aide à l'embauche de chercheurs ;
- réseau de prestations technologiques.

L'aide à l'innovation soutient la définition, la conception, la réalisation et la mise au point de produits ou procédés innovants, présentant intrinsèquement un risque technologique (progrès par rapport à l'état de l'art) : le niveau technologique mis en œuvre dans le programme d'innovation est au moins égal au niveau technologique habituellement maîtrisé par la majorité des entreprises du secteur industriel concerné. Le programme comporte donc une part d'incertitude technologique intrinsèque, en sus de l'incertitude commerciale. L'ANVAR, dans le cas de l'aide aux projets innovants, partage le risque avec l'entreprise ; l'aide n'est remboursable qu'en cas de succès technique et commercial.

Comme cela a été noté plus haut dans le cadre de la procédure PUMA, les types d'entreprise concernées par l'aide à l'innovation de type ANVAR et l'aide à la diffusion de type PUMA diffèrent largement. L'aide à la diffusion doit permettre à l'entreprise qui en est bénéficiaire de franchir une étape dans l'apprentissage d'une technique. La conséquence en est le développement technologique de l'entreprise, et éventuellement le développement d'un potentiel interne d'innovation qui pourra déboucher le moment venu sur une intervention de l'ANVAR.

L'ANVAR et les DRIRE sont convenus en 1992, pour concourir à la bonne articulation des deux procédures, de s'informer mutuellement au niveau régional, dès l'enregistrement des dossiers, des projets *a priori* susceptibles de relever de l'une ou l'autre de ces procédures. Les responsables des DRIRE et de l'ANVAR pourront se concerter pour la réorientation d'un dossier vers l'une ou l'autre procédure. Ils participeront aux comités examinant les dossiers dans le cadre de chacune des deux procédures. De plus, il a été décidé qu'une attention particulière serait portée au niveau régional par les DRIRE et les délégations de l'ANVAR quant à l'opportunité et l'orientation des dossiers qui, au titre de la procédure PUMA, seraient déposés par des entreprises ayant bénéficié d'une aide à l'innovation dans les deux années précédentes.

Le CNER a évalué à environ 200 MF par an les interventions financières de l'ANVAR pour des projets impliquant les matériaux, auxquels s'ajoutent les financements de l'ANVAR pour des projets EUREKA (23 MF de 1987 à 1992).

Ce chiffre est à prendre avec précaution : les projets soutenus présentent une très grande diversité, les matériaux n'en étant le plus souvent qu'une composante.

L'ANVAR a créé fin 1989 en son sein une direction de l'évaluation et du contrôle de gestion, chargée d'évaluer l'impact de l'action de l'Agence auprès des entreprises qu'elle soutient. Un rapport de cette direction daté de novembre 1992 et intitulé : *L'évaluation des aides à l'innovation : pourquoi et comment ?*, s'est attaché à chiffrer l'impact économique de l'innovation. Si le travail entrepris est intéressant en ce qu'il dresse un inventaire de l'action de l'ANVAR depuis 1980 et dégage le profil des entreprises soutenues, il ne répond pas en revanche à la question posée en éludant l'exercice d'évaluation de l'impact économique, dont nous avons par ailleurs souligné la difficulté.

Le Commissariat à l'énergie atomique : la création du Centre d'études et de recherches sur les matériaux (CEREM)

Le domaine des matériaux constitue une des activités anciennes du CEA, dont les pôles de compétence en sciences de l'ingénieur se situent dans trois secteurs principaux : mécanique, thermique et matériaux, fortement liés aux activités nucléaires de l'organisme. À la suite d'une réflexion interne, le CEA a créé en 1989 le Centre d'études et de recherches sur les matériaux qui, à l'inverse du PIRMAT, est constitué d'un ensemble de laboratoires et correspond donc à une réponse de nature organisationnelle au problème des matériaux.

Le CEREM regroupe trois ensembles constitués d'environ 500 personnes, basés à Saclay et Grenoble. Son budget annuel est supérieur à 300 MF, provenant à plus de 85 % des ressources du CEA.

Les missions assignées au départ au CEREM sont les suivantes :
– *recherche fondamentale*, en liaison avec des équipes de physique du solide : relations propriétés-structures, élaboration, endommagement (frottement, usure...) ; cette activité représente moins de 15 % du budget total ;

- *recherche à finalité industrielle*, justifiée par le développement de technologies spécifiques, typiquement les procédés de dépôt (nucléaire et hors nucléaire) ;
- *valorisation*, visant à l'utilisation des résultats de ces recherches, en s'assurant de l'équilibre recherche/utilisation, et à leur diffusion auprès des industriels en analysant tout particulièrement les besoins des PME/PMI ;
- *formation*, au travers de l'accueil de stagiaires, de doctorants et de prestations auprès des écoles d'ingénieurs, ainsi que d'un certain nombre de partenaires industriels.

En dépit de cette ouverture affichée vers l'extérieur, les activités du CEREM restent toutefois majoritairement confinées en interne et les liens avec l'industrie sont faibles en dehors des activités de sous-traitance. Les contrats restent pour la plupart limités à des prestations réduites d'un montant modeste (66 % des contrats sont d'un montant inférieur à 50 000 F. ; 87 % d'un montant inférieur à 200 000 F. ; 2 % seulement présentent un montant supérieur à 1 MF). La formation reste une activité très marginale si l'on se réfère en particulier au nombre de thèses effectuées au sein du CEREM dans le cadre d'accords avec les universités ou certaines écoles d'ingénieurs.

Le CEREM se distingue nettement des autres organismes étudiés. Il n'a pas en effet vocation à distribuer des subventions ou d'autres types d'aides publiques dans le domaine des matériaux. Il s'agit d'un ensemble de laboratoires, consommateur de crédits publics provenant du budget général du CEA, alimenté notamment par des subventions inscrites au budget du ministère chargé de l'industrie et du ministère chargé de la recherche, plutôt que d'une structure d'orientation ou d'incitation dispensatrice d'aides publiques. Le CEREM s'était au départ fixé pour objectif de devenir à l'horizon 1995 un des grands pôles européens de recherche en science et génie des matériaux : apprécier si cet objectif a été atteint dépasse le cadre de cette évaluation,

Les actions des régions

La mise en place dans le milieu des années quatre-vingts des Centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie (CRITT) a été l'occasion de mettre l'accent sur le thème matériaux jugé à l'époque porteur. Vingt-neuf des 130 CRITT dénombrés à ce jour se recommandent du thème « matériaux », la plupart s'étant par ailleurs constitué en réseau national.

Ces CRITT semblent avoir éprouvé des difficultés à bénéficier de financements spécifiques consacrés aux matériaux de la part des ministères de la recherche et de l'industrie, n'étant ni laboratoires de recherche publique relevant d'une université ou d'une école d'ingénieurs (bien que certains CRITT soient parfois des émanations de telles structures), ni PME/PMI. Ils ont en revanche bénéficié des financements accordés à des laboratoires auxquels certains peuvent être liés, et surtout des financements accordés à ces structures par le ministère chargé de la recherche, les régions et les autres collectivités territoriales dans le cadre plus général de l'aide au développement industriel. Certaines régions ont mis tout particulièrement l'accent sur le thème des matériaux et ont pu apporter des aides parfois importantes aux CRITT affichant ce thème, considéré comme un label indiscutable de « haute technologie ».

Les coopérations européennes

L'union européenne

Il convient de rappeler pour mémoire le volume considérable des crédits dégagés au titre du programme-cadre de recherche et de développement (PCRD) de l'Union européenne pour les technologies industrielles et les matériaux (EURAM, BRITE-EURAM). Le montant du PCRD s'élève à plus de 4 600 MF de 1991 à 1994 (troisième PCRD) soit, si on admet un taux de retour de l'ordre de 20 % pour la France, environ 230 MF par an pour les laboratoires et entreprises de notre pays. Une part notable de cette somme concerne les matériaux, sans qu'on puisse l'individualiser précisément.

La France participe activement au programme BRITE/EURAM. Si les laboratoires publics de recherche et les universités et écoles d'ingénieurs continuent à être associés à la plupart des projets, les maîtres d'œuvre sont majoritairement les grands industriels du secteur. Cette situation reflète l'évolution du programme BRITE/EURAM, désormais davantage préoccupé des besoins industriels au détriment de recherches demeurant au stade pré-compétitif.

Il convient de mieux préciser le taux de retour sur ces programmes qui semble être pour BRITE-EURAM inférieur à la moyenne générale de 20 %, révélant par là une faiblesse de notre pays.

L'initiative EUREKA

Elle concerne des dossiers dont la nature est assez proche de ceux éligibles à la procédure des sauts technologiques qui ont donc vocation à déboucher rapidement sur une industrialisation.

La caractéristique d'EUREKA est qu'elle implique une collaboration internationale, chaque pays faisant son affaire de financer ses propres ressortissants.

Entre les sauts technologiques et EUREKA, la part du développement dans les interventions du FRT pour les matériaux est importante, et même largement majoritaire en 1991. Sur les 395 projets à participation française (en cours ou achevés) labélisés EUREKA, de 1985 à 1997, les nouveaux matériaux occupent une place importante. Ainsi sur les 39 nouveaux projets à participation française, retenus lors de la présidence britannique (1996-1997), 7 d'entre eux concernent les matériaux pour un montant de 208 MF.



CHAPITRE 4

Impacts de la politique publique

En dépit de sa diversité et de ses évolutions, la politique poursuivie par les pouvoirs publics doit être perceptible tant en ce qui concerne la qualité scientifique des travaux mesurée au travers des publications que des retombées industrielles effectives.

Valeur de la production scientifique française en science et génie des matériaux : approche bibliométrique

La banque de données de l'*Institute for Scientific Information (ISI)*, qui sert en particulier à l'élaboration du bien connu *Science Citation Index*, permet de constater que, de 1981 à 1993, la France a publié 8 301 articles dans les revues prises en compte par l'ISI dans le domaine de la science et du génie des matériaux, soit 4,18 % de la production mondiale dans ce domaine. Ces articles ont pour la période considérée fait l'objet de 28 553 citations dans des articles analogues, soit une moyenne de 3,44 citations par article.

Un article en science et génie des matériaux qui a été publié de 1981 à 1993, sans distinction de provenance nationale, étant en moyenne cité 3,28 fois, on peut en conclure que l'impact relatif de la production française (défini comme le rapport $3,44 / 3,28$, soit 1,05) est en moyenne supérieur de 5 % à l'impact relatif de la production mondiale pour ce domaine particulier (par définition égal à 1).

À titre de comparaison, la production française en physique représente 7,23 % de la production mondiale, et son impact relatif est de 1,16. Pour la chimie, les chiffres sont respectivement de 5,67 % et 1,08 ; pour les sciences de l'ingénieur de 3,93 % et 1,03 ; pour les mathématiques de 8,46 % et 0,99 ; pour l'informatique de 3,50 % et 0,91.

Pour l'ensemble des disciplines, les États-Unis sont à l'origine de 35,8 % de la production mondiale, pour un index relatif de 1,25. La France contribue quant à elle à hauteur de 6,3 % à la production mondiale pour un impact relatif de 0,95. En 1983, ces chiffres étaient respectivement de 36,6 % et 1,34 pour les États-Unis ; 4,2 % et 0,97 pour la France.

L'impact relatif de la production scientifique française en science et génie des matériaux est passé de 1985 à 1993 par un maximum de 1,25 en 1987, pour redescendre à un minimum de 0,95 en 1992, sans que l'on puisse justifier la signification de cette évolution.

Les limites d'un tel exercice sont bien connues : choix des revues prises en compte qui privilégient les recherches de nature académique et font difficilement place aux recherches de nature plus appliquée, tendance des auteurs anglo-saxons à se citer entre eux en négligeant les apports étrangers, primauté de la langue anglaise. Il n'en reste pas moins vrai que les chiffres ci-dessus ne sont pas en contradiction avec d'autres indicateurs visant à situer la place de la recherche française et avec la perception que la communauté scientifique internationale a de la qualité de notre recherche, domaine par domaine. Il est dans ces conditions justifié d'affirmer au vu des données ci-dessus que la recherche française est de bonne qualité et que sa valeur est reconnue comme il convient au plan international.

L'attribution en 1991 d'un prix Nobel à un chercheur français pour ses travaux qui s'inscrivent indiscutablement dans le domaine des matériaux en est une preuve supplémentaire, sans qu'il faille y voir nécessairement une conséquence directe de la politique en matière de recherche suivie par les pouvoirs publics dans ce domaine.

Retombées industrielles des recherches soutenues dans quelques secteurs particuliers

La diversité et l'importance du champ des matériaux rendent illusoire toute tentative à l'exhaustivité dans l'appréciation. Les retombées industrielles seront appréciées au travers de quelques cas significatifs ayant jalonné le déroulement des projets conduits par le ministère chargé de la recherche.

Le choix des exemples ne repose pas sur des critères de nature statistique. Les cas que ce rapport a choisis de présenter vont des matériaux traditionnels (acier, béton) aux matériaux nouveaux (céramiques et polymères), en passant par les applications nouvelles (vitrages électrochromes) et la prise en compte de phénomènes aux retombées potentielles importantes (supraconductivité).

Les procédés sidérurgiques

La sidérurgie française est maintenant bien restructurée autour d'un pôle unique, Usinor Sacilor. Seules subsistent quelques autres sociétés de taille réduite et très spécialisées.

Usinor Sacilor réalise un chiffre d'affaires de 80 milliards de francs. Son effort en recherche et développement est présenté comme s'élevant à un milliard de francs, avec une douzaine de centres, dont le plus important est l'Institut de recherche sur la

sidérurgie (IRSID) en cours de regroupement au moment de l'enquête du CNER sur un seul site à Mézières.

Les développements sont de plus en plus orientés vers des besoins « clients » identifiés, les trois principaux étant les secteurs automobile (à hauteur de 40 %), bâtiment (à hauteur de 15 %) et emballage (à hauteur de 10 %).

Le niveau technique peut être considéré comme de bonne qualité, confronté à la concurrence. Les problèmes à résoudre concernent avant tout la maîtrise des coûts des produits existants plutôt que le développement de nouveaux produits.

L'aide financière à la recherche et au développement attribuée par les pouvoirs publics est de l'ordre de 250 MF, soit un peu moins de 3 % du montant des dépenses totales de recherche et développement, annoncé comme étant de l'ordre de 10 milliards de francs. La contribution du ministère chargé de la recherche, bien qu'importante en valeur absolue, reste ainsi marginale par rapport aux autres aides apportées par l'État. Cette aide semble toutefois proportionnellement plus importante dans d'autres pays européens, sans qu'il soit possible de se mettre d'accord sur des chiffres incontestables : une raison en est que les contenus de ce que l'on englobe sous le terme de recherche et développement font, dans le domaine de la sidérurgie en particulier, l'objet de définitions différentes d'un pays à l'autre, et ce en dépit des efforts de normalisation accomplis par l'Union européenne.

Deux axes de recherche ont tout particulièrement fait l'objet de financements significatifs :

■ La coulée entre cylindres, qui permet d'éviter certaines phases de laminage. Cette étude a été entreprise dès 1982 en partenariat avec l'allemand Thyssen, pour un coût total de 450 MF. Usinor Sacilor a reçu une aide de l'ordre de 30 MF par le biais de la procédure des grands programmes innovants.

Les résultats sont convaincants. Un pilote industriel a fonctionné ; une ligne complète de tôles inoxydables avec une capacité de production de 300 000 tonnes par an devrait être mise en place très prochainement. L'enjeu est important puisque l'économie de coût de production est évaluée pour ces 300 000 tonnes à 100 MF par an, et pourrait atteindre 250 MF par an, une fois ce procédé généralisé à l'ensemble de la production de tôles inoxydables, ce qui pourrait se faire dans un délai plus ou moins proche.

■ Les fours électriques à courant continu pour la fusion de ferrailles. L'objectif visé est un accroissement de la quantité de ferrailles recyclées, qui représentent aujourd'hui 30 % de l'acier produit en France. Usinor Sacilor s'était intéressé à ces développements dès avant 1980, en association avec Nippon Steel, aboutissant à un premier passage au stade industriel réalisé en 1982 sur le site de Valenciennes. De nombreux progrès ont été enregistrés depuis, concernant notamment la préparation des ferrailles, l'alimentation en continu, l'automatisation... Un four industriel d'une capacité de 1,3 million de tonnes par an a été mis en route sur le site de Gondrange. Le coût depuis l'origine des recherches de développement et de mise au point est estimé à 150 MF, pour lequel les pouvoirs publics ont apporté au travers de plusieurs subventions, dont un contrat-cadre avec l'ADEME, un financement de 15 MF.

Les montants reçus restent marginaux par rapport à ce qui est présenté comme le budget de recherche et développement du groupe. Le choix a été fait délibérément d'appliquer ces subventions à des thèmes stratégiques, permettant de contribuer, dans le cas notamment de la coulée entre cylindres, à rattraper le retard initial acquis vis-à-vis de la concurrence japonaise.

Le groupement d'intérêt scientifique qui avait été constitué sur le thème de la mise en forme n'a en revanche pas convaincu en raison d'une organisation trop lourde et du peu de résultats pratiques.

L'ensemble de ces actions dans le domaine des procédés sidérurgiques représentent de bons exemples d'actions directes (par opposition aux actions concertées) initiées par les industriels, et ayant obéi à une stratégie précise, maintenue dans le temps. Les thèmes choisis ont un impact économique incontestable sur des produits d'utilisation très courante, ainsi qu'un impact sur la protection de l'environnement qui justifie l'intervention des pouvoirs publics.

Les vitrages électrochromes

La situation en France dans le secteur du verre est similaire à celle de l'acier : complètement regroupée autour d'un opérateur unique, il en constitue l'activité la plus importante (40 milliards de francs sur un total de 70 milliards de francs).

Comme pour les aciers, les trois clients les plus importants qui déterminent largement les activités de développement, sont les secteurs du bâtiment, de l'automobile et de l'emballage.

Les dépenses de recherche et développement sont de l'ordre de 1,5 % du chiffre d'affaires.

Les grands thèmes stratégiques de recherche et développement dans les vitrages concernent :

- les vitrages à transmission variable ;
- la modulation et la protection solaires par effet thermique (vitrages thermochromes), photonique (vitrages photochromes) ou électrique (vitrages électrochromes). Seul ce dernier effet paraît posséder une efficacité suffisante pour justifier un marché assez large, principalement dans le bâtiment et l'automobile.

Saint-Gobain a choisi de faire financer un domaine d'importance stratégique pour le groupe, celui des vitrages électrochromes, dont le principe est connu depuis longtemps. Les brevets de départ sont anciens ; de nombreux problèmes restaient toutefois à résoudre pour atteindre un développement industriel, notamment ceux de la tenue au vieillissement et de la tenue à des températures allant de -30° à +100° C.

Entreprises dès 1982, les études se terminent au niveau du laboratoire par la réalisation reproductible d'éléments de 0,5 m² répondant à l'ensemble du cahier des charges. Saint-Gobain juge son produit bien placé par rapport à ceux offerts par la concurrence.

Reste à lancer l'industrialisation, ce qui ne pourra se faire en pratique que dans le cadre d'une première commande d'application du bâtiment ou de l'automobile qui n'était toujours pas enregistrée en 1995.

Le coût total des dépenses de recherche a été de 60 MF dont le quart a été financé sur fonds publics dans le cadre de la procédure des *sauts technologiques*. Il est indéniable que les recherches, qui rentrent dans le cadre d'un développement stratégique clairement défini, auraient été menées à bout même sans financement public. Le soutien des pouvoirs publics aura cependant permis au bénéficiaire de surmonter des périodes de doute bien compréhensibles dans le cas d'un projet d'une durée de douze ans.

L'étude a pour objet un produit complexe et nécessairement coûteux. S'il apparaît pouvoir être attractif pour le client final, on est toutefois en droit de se demander si les clients intermédiaires, qu'il s'agisse de l'automobile ou du bâtiment, connus pour leur réticence envers des innovations dont ils ne sont pas eux-mêmes à l'origine, seront prêts à assumer le risque d'une mise sur le marché de ce produit, d'autant plus que son coût demeure problématique.

En dépit de ces réserves, l'aide publique accordée a permis d'encourager un développement de longue durée, assurant ainsi une continuité souhaitable dans la stratégie ; en cas de succès, raisonnablement envisageable, elle ouvre de larges perspectives de marché dans un domaine grand public. On y trouve un partage raisonné des risques qui justifie l'intervention publique.

Les bétons à hautes performances

Inventés à la fin du siècle dernier, les bétons n'ont pratiquement subi aucune évolution technique jusqu'au début des années 1980. L'entreprise Bouygues, qui s'était en 1974 dotée d'une direction scientifique, a décidé en 1982 de s'intéresser aux bétons à haute performance.

Les caractéristiques à améliorer sont, entre autres, la résistance à la compression, la porosité, la protection des armatures, la durabilité et l'aspect. Les améliorations sont obtenues par diminution de la quantité d'eau contenue par l'ajout de fluidifiants.

Bouygues a réussi à mettre au point des bétons à hautes performances (BHP) dont la résistance à la compression se monte à 80 MPa (à comparer à 20 à 40 MPa pour des bétons ordinaires), et des bétons à très hautes performances (BTHP) dont la résistance à la compression atteint 120 MPa. Le coût de tels bétons est plus élevé que celui du béton ordinaire, de l'ordre de +20 % pour un béton à 60 MPa ; la facilité de mise en œuvre est supposée compenser ce handicap.

L'utilisation industrielle de tels produits ne pose en principe pas de difficultés majeures ; elle se heurte toutefois à des difficultés de mise en œuvre dues à la qualification des intervenants prudents face aux innovations. Bouygues a réussi à l'imposer sur le chantier du pont de l'Ile-de-Ré en 1987, puis en 1988 sur celui de l'Arche de la Défense, les surcoûts occasionnés ayant été pris en compte par les pouvoirs publics.

Les résultats probants obtenus ont conduit le ministère chargé de l'équipement à lancer un programme national sur les bétons à hautes performances associant les différents entrepreneurs et fournisseurs. Ce programme a abouti à des réalisations expérimentales concrètes, notamment un pont sur l'Yonne et un amphithéâtre à Alès.

Les responsables de Bouygues estiment que tout le savoir-faire était acquis dès avant le lancement du programme national, mais que le soutien des pouvoirs publics était néanmoins utile dans la mesure où il a crédibilisé la démarche innovatrice auprès des maîtres d'œuvre.

Bouygues a depuis fait une très large utilisation de ces produits sur des ouvrages tels que la Bibliothèque de France ou le Pont de Normandie.

Ce groupe de travaux publics poursuit actuellement, en association avec le cimentier Lafarge et le chimiste Rhône-Poulenc, des études sur des bétons encore plus performants, faisant appel à l'utilisation de poudres réactives, en cours de mise au point. Ces bétons seraient susceptibles d'applications industrielles (substitution de fontes par exemple).

Le processus concourant à favoriser la crédibilité d'une innovation grâce à l'apport de financements publics est propre à la structure professionnelle d'un secteur où la conception est séparée de la production, dans la mesure où l'innovation a par ailleurs déjà bénéficié d'aides importantes à l'application dans le cadre de chantiers expérimentaux (procédure largement utilisée par le ministère chargé de l'équipement) et où l'intérêt de l'innovation semble loin de se justifier dans tous les cas.

Les céramiques techniques

L'industrie des céramiques est des plus anciennes puisqu'elle regroupe, par ordre croissant de technicité, des secteurs tels que :

- les tuiles et les briques ;
- la faïencerie et la porcelainerie à usage domestique ou sanitaire ;
- les revêtements réfractaires des fours ;
- les isolants électriques.

Les céramiques techniques, en dehors des secteurs ci-dessus, se définissent par des caractéristiques élevées, qu'elles soient mécaniques (notamment à haute température), électriques et électroniques, ou « spéciales » (par exemple, à porosité contrôlée permettant la filtration et l'ultra-filtration).

Telle qu'elle est définie, il s'agit d'une industrie de « niches », une somme de petits marchés très diversifiés et très techniques, si l'on met à part les substrats pour l'industrie électronique, qui ont échappé à la France et à l'Europe, mais ont fait la fortune de certaines entreprises japonaises, telle Kyocera.

Il convient aussi de mettre à part le « feu de paille » qu'ont constitué les supports de barrière pour la séparation isotopique, occasion d'une véritable industrialisation sur laquelle l'industrie française n'a pas su capitaliser.

Autant l'industrie des céramiques traditionnelles repose sur des bases relativement solides, diversifiées (beaucoup de petites entreprises, mais aussi de grands groupes tels que Saint-Gobain), autant, du moins dans la période couverte par cette évaluation, l'industrie des céramiques techniques a reposé sur des bases fragiles et évolutives, composées de petites structures (Ceraver, Desmarquest, Criceram...) ballottées au gré des stratégies de grands industriels : Alcatel-Alsthom, Pechiney, Rhône-Poulenc... Le regroupement qui s'est effectué aujourd'hui autour de Saint-Gobain paraît plus stable et plus durable.

Les céramiques techniques ont fait durant les années 1980 l'objet d'un financement public constant et important.

Le département responsable des matériaux au ministère de la recherche a consacré 60 MF à ce thème de 1984 à 1989, auxquels il faut ajouter 30 MF dans le cadre des sauts technologiques. Si l'on ajoute les recherches financées par la DGA dans ce domaine durant cette même période, on aura une idée de l'effort exceptionnellement élevé qui aura été consenti.

Les thèmes se sont orientés principalement dans deux directions :

- l'utilisation des céramiques dans les moteurs thermiques : céramisation des moteurs à explosion, réalisation de turbines céramiques. Cette activité recouvre la première partie de la décennie ;
- la réalisation de fibres à haute performance et de composites céramiques (dont une des utilisations présumées est notamment la turbine à gaz). Ces recherches ont plutôt concerné la seconde partie de la décennie.

Il faut leur adjoindre toutefois un troisième thème constitué par les céramiques pour l'électronique et plus précisément pour les condensateurs (titanate de baryum).

L'échec est sans appel, du moins concernant les deux principaux thèmes ci-dessus. Les grands groupes industriels engagés ont fini par abandonner au bout de quelques années (c'est le cas de Rhône-Poulenc comme celui de Pechiney), après que les sociétés aient investi des sommes très importantes, évaluées à plusieurs centaines de millions de francs au total.

Il ne faut pas rechercher les raisons de cet échec dans les résultats techniques jugés bons, voire très bons (on pourra citer la réalisation d'un pilote industriel de production de fibres céramiques performantes). Elles sont plutôt à attribuer à l'absence d'un marché véritable pour ces produits qui sont complexes et coûteux.

On peut en outre constater un manque évident de continuité stratégique, tel le cas de Pechiney devenu en 1983 un pôle de rassemblement des céramiques techniques, pour abandonner l'effort en ce domaine en 1987.

Des équipes de recherche enthousiastes, mais insuffisamment relayées et soutenues par les équipes opérationnelles, ont pu faire croire à la réalité d'hypothétiques marchés. Dans le cas des moteurs à explosion, il est certain que la pression entretenue par certains industriels japonais au travers de déclarations fortement médiatisées a pu faire croire à des débouchés prometteurs, dont notre pays ne pouvait être exclu. La délégation générale à l'armement et certains de ses relais industriels, comme la Société

européenne de propulsion (SEP), ont semble-t-il surestimé les retombées civiles de programmes de recherche les intéressant directement, conduisant un certain nombre d'entreprises du secteur civil à se laisser entraîner dans des investissements qui n'ont pas abouti aux débouchés attendus, faute d'avoir su mener au préalable une analyse lucide et sans complaisance des perspectives annoncées.

Les actions céramiques techniques ont cristallisé un mythe, celui des « *matériaux nouveaux* », par opposition aux matériaux dits traditionnels, mythe qui a eu la vie dure pendant toute la décennie 1980. Les matériaux nouveaux ont trop longtemps été considérés comme le point d'entrée obligé de tout développement industriel dans ce domaine. Il faut évidemment revenir à une vision plus réaliste et modeste, et parler d'une évolution des matériaux, « tirée » par les applications, plutôt que de parler de révolution. Il n'en reste pas moins vrai qu'une part considérable de la recherche, plus spécialement académique, a trop longtemps négligé les recherches sur les matériaux traditionnels ; cette déformation s'est retrouvée dans un enseignement axé avant tout sur de tels concepts, élargissant encore la coupure entre développements théoriques et réalité des marchés.

On peut conclure d'une telle impasse qu'on ne construit pas une industrie sur une somme de petites niches très techniques et de perspectives plus ou moins futuristes. La réussite dépend d'un « terreau » industriel solide et fertile. Sous cet angle, la restructuration actuelle des céramiques techniques autour de Saint-Gobain obéit à une logique industrielle porteuse d'avenir, qui présente l'avantage de s'appuyer sur une industrie compétitive des céramiques traditionnelles.

Les matériaux supraconducteurs

Découvert en 1911, le phénomène de la supraconductivité est resté une curiosité de laboratoire jusqu'aux années 60 où l'on a commencé à en chercher les applications industrielles possibles. Plusieurs industriels se sont alors mis sur les rangs, dont un seul, Alcatel-Alsthom, a persévéré. Alcatel-Alsthom est présent essentiellement sur deux marchés :

- celui des aimants pour l'imagerie par résonance magnétique nucléaire ;
- celui des aimants pour les grands accélérateurs de particules et la physique des hautes énergies.

Un seul matériau a atteint le stage industriel, l'alliage *niobium-titane* (*NbTi*). Comme tous les matériaux supraconducteurs connus jusqu'en 1987, cet alliage présente un inconvénient majeur, il n'est supraconducteur qu'à la température de l'hélium liquide, expliquant que ses utilisations en soient restées limitées. Alcatel-Alsthom réalise toutefois dans ce domaine un chiffre d'affaires annuel non négligeable, de l'ordre de 100 MF.

En 1987, deux chercheurs d'IBM découvraient que certains oxydes complexes de terres rares étaient supraconducteurs à des températures beaucoup plus élevées, permettant leur utilisation à la température de l'azote liquide et éventuellement à des températures encore plus élevées, pouvant atteindre la température ambiante.

Cette découverte a fait l'objet d'une campagne médiatique très appuyée, les gouvernements des principaux pays industrialisés s'en sont très rapidement mêlés. Tous voyaient déjà à terme de trois à cinq ans la révolution de l'électronique et de l'électrotechnique, associant l'ensemble des réalisations et des applications qu'elles sous-tendent.

Face à cette situation nouvelle, et dans l'ambiance du moment, les pouvoirs publics français ont réagi de manière appropriée en prenant l'initiative de réunir les principaux intéressés, industriels comme laboratoires publics, pour décider en commun des mesures à arrêter et des actions à lancer. Il en est résulté le lancement d'un appel d'offres ouvert, la contrainte imposée étant l'association entre utilisateurs et producteurs de matériaux.

L'appel d'offres a été remarquablement fructueux. En plus d'acteurs individuels, dont Télémechanique, trois associations ont été retenues :

- Alcatel-Alsthom avec Rhône-Poulenc et un groupement de laboratoires publics ;
- Pechiney avec Thomson CSF ;
- Saint-Gobain avec Bull.

De 1987 à 1989, c'est une dotation totale de 43 MF que les pouvoirs publics ont consacré à ce thème, chacun des groupements ci-dessus recevant une subvention de l'ordre de 10 MF.

En 1990, seule l'association d'Alcatel-Alsthom et de Rhône-Poulenc poursuivait des recherches. Tous les autres partenaires avaient abandonné en cours de route, certains très rapidement. Rhône-Poulenc lui-même ne tarda d'ailleurs pas à se retirer peu après.

Les études entreprises se situaient pour Alcatel-Alsthom dans la continuité d'une action maintenue depuis vingt ans, rentrant dans le cadre d'une stratégie industrielle ferme. Les résultats sont très satisfaisants dans le domaine des courants forts et ont permis d'explorer des voies prometteuses.

Bien que des utilisations intermédiaires à moyen terme aient été dégagées, telles que les amenées de courant sur les oxydes à base de bismuth, il est clair que l'aboutissement industriel des composés dégagés ne sera effectif qu'à très long terme. Alcatel-Alsthom en était conscient dès le départ, ce qui n'était peut-être pas le cas de tous les groupes concurrents ayant répondu à l'appel d'offres. Alcatel-Alsthom a également bénéficié d'aides dans le cadre de la procédure des grands projets innovants et des sauts technologiques, qui ont conduit à des développements concrets dans ce domaine, aboutissant à la mise sur le marché de produits nouveaux et performants.

Il était naturel de la part de Rhône-Poulenc, qui est un producteur majeur au plan mondial de terres rares, de s'intéresser à ces produits, sa stratégie étant de vendre à partir de ces terres rares des produits élaborés. Rhône-Poulenc a consacré à cette opération des moyens importants (de l'ordre de 50 MF sur trois ans), qui lui ont permis de maîtriser la production à un niveau industriel du matériau $YBaCuO$ et à réaliser des oxydes mixtes utilisables industriellement, notamment en catalyse et en électroluminescence. Les relations entre Alcatel-Alsthom, Rhône-Poulenc et les laboratoires publics ont été globalement satisfaisantes. On peut toutefois regretter que des moyens

aussi importants aient été injectés trop rapidement dans des équipes qui, à l'exception d'Alcatel-Alsthom, n'avaient manifestement pas pris la mesure des problèmes.

Le défi de la supraconductivité à haute température a été médiatisé à outrance, et les retombées industrielles possibles d'avancées scientifiques et techniques largement surestimées. La supraconductivité est devenue trop rapidement une affaire politique : l'ampleur des enjeux, l'urgence de répondre au défi, ont conduit les pouvoirs publics à improviser alors qu'une évaluation sereine eut été nécessaire, qui aurait permis d'éviter de réelles erreurs d'appréciation sur les délais d'aboutissement industriel. S'il est difficile de les en blâmer, dans la mesure où ces caractéristiques se sont retrouvées dans l'ensemble des pays industrialisés, on peut toutefois s'étonner du manque de recul et d'autonomie de réflexion dont ont fait preuve certains grands groupes industriels sans expérience préalable dans le domaine. Cela a conduit à un gaspillage inutile de fonds publics, préjudiciable à la continuité dans le long terme de cette opération.

Le passage du fondamental à l'appliqué est un processus impossible à maîtriser, dont les spécialistes de l'étude ne s'accordent que sur l'extrême complexité. Une chose est toutefois certaine : il n'existe pas de « raccourci ». Il était déraisonnable d'attendre des résultats importants à court et moyen terme. D'autre part, seul un groupe industriel possédant déjà une bonne expérience dans le domaine de la supraconductivité avait une chance d'obtenir des résultats significatifs.

Les matériaux polymères

L'aide publique consacrée aux matériaux polymères est présente de manière continue dans les actions de recherche ; toutefois son efficacité est difficile à évaluer face aux caractéristiques majeures du secteur industriel concerné. Ce thème illustre de manière exemplaire la complexité d'une évaluation du domaine.

Les polymères ont été associés à la plupart des développements des grands secteurs industriels : le bâtiment, l'automobile, l'habillement, l'agriculture, la santé, l'aéronautique.

La diversité des utilisations des polymères, de leurs structures et de leurs propriétés rend difficile leur classement. On peut néanmoins essayer de les regrouper en trois familles industrielles, dont les frontières restent mouvantes compte tenu de l'évolution inévitable des besoins :

- Les polymères de commodité, produits en grandes quantités et dont le nombre est relativement limité ; on peut citer les polyéthylènes et le polychlorure de vinyle.

- Les polymères de spécialité : s'ils sont nombreux, chacun d'eux est généralement fabriqué à une échelle plus réduite lorsqu'ils sont introduits dans un matériau. Même en quantité inférieure à 5 %, ils constituent souvent un verrou sur le plan scientifique aussi bien que technologique. On peut citer comme appartenant à cette catégorie les silicones et les polymères fluorés.

- Les plastiques techniques occupent une situation intermédiaire entre les deux précédents : ce sont par exemple les polyesters, les polyamides, les résines epoxy.

Comme le remarque l'Observatoire français des techniques avancées (OFTA), la communauté nationale des opérateurs concernés par les matériaux polymères, après avoir été très inventive dans les années 1950 à 1980, semble ne plus avoir la même richesse créative. Si l'origine de cette évolution n'est pas claire, on peut toutefois y voir les effets conjugués de plusieurs causes :

- Une tendance sensible dans ce domaine au plan mondial.

- Une recentration de l'industrie chimique française des matières plastiques sur deux très grandes entreprises (Rhône-Poulenc et Elf-Atochem), qui, par le biais de concentrations et de redistributions, ont redessiné le paysage du secteur suivant des critères excédant largement les frontières. L'industrie chimique nationale a ainsi été conduite à privilégier des domaines d'excellence où elle est fortement exportatrice (PVC, grands thermoplastiques), sur lesquels elle s'est repliée au détriment des polymères de spécialité.

- Une tendance, parfois guidée par la nécessité, des industries utilisatrices françaises, et tout particulièrement celle de l'automobile, à mettre en œuvre tous les matériaux disponibles, même s'ils ne sont pas d'origine nationale.

- La disparition progressive de petites entreprises susceptibles de mettre au point et de développer des polymères de spécialités, notamment à partir des recherches menées dans les laboratoires publics.

- Un certain conservatisme de ces laboratoires, peut-être naturel, mais très certainement dû aussi aux difficultés économiques de ces vingt dernières années, qui ont affaibli le potentiel de recherche national et freiné son renouvellement.

- Un affaiblissement progressif du poids des chercheurs en chimie par rapport aux physiciens et aux physico-chimistes, et aux chercheurs des disciplines d'interface. Cet affaiblissement n'est probablement pas sans relation avec une demande moins pressante en matière de nouveaux matériaux, en raison peut-être d'une conception répandue mais de fait illusoire selon laquelle il est plus facile de développer des matériaux existants (par exemple par mélange ou par modification sur machines de transformation).

Au cours de la dernière décennie, la nécessité du recyclage a pris corps avec pour corollaire une tendance à la diminution du nombre de polymères, qu'ils soient de commodité ou techniques.

Gagner quelques dizaines de degrés dans la gamme des températures d'utilisation, élargir la palette des polymères disponibles par le développement des modifications chimiques sur machine de transformation, en évitant de mobiliser une chimie lourde, sont des éléments stimulants dans le domaine intermédiaire des polymères techniques. Il ne faut toutefois pas attendre de ces modifications mineures le développement de tous les polymères à propriétés très spécifiques (optique, électrique, biologique,...). En outre, ces procédés n'entraînent pas de révolution en ce qui concerne les grands polymères, qui ne sont affectés que si des contraintes écologiques et des avancées techniques conduisent à imposer des polymères éliminables ou recyclables par des voies raisonnables du point de vue de l'économie et du respect de l'environne-

ment (voies chimiques ou biologiques). Alors, à côté des grands polymères que nous connaissons, de nouveaux matériaux macromoléculaires, biocompatibles, éventuellement dérivés de la biomasse, verront le jour, comme c'est maintenant le cas dans le domaine particulier de la chirurgie, avec les polymères biorésorbables.

À de nombreux égards, les obstacles technologiques et économiques à la production d'innovations et à la valorisation de résultats de recherches demeurent, ce qui permet de penser que les véritables révolutions ne sont pas pour demain, même si l'on voit des activités intéressantes continuer à se développer au Japon et aux États-Unis.

Les polymères *esclaves*, encore dénommés *intelligents*, ouvrent des perspectives attrayantes pour les chimistes mais les lignes directrices nécessaires à l'élaboration de systèmes moléculaires à mémoire manquent encore. Dans ces domaines, les coûts ne seront pas nécessairement un facteur limitant. C'est souvent l'absence de marché qui réduit des développements se situant plutôt au niveau des PME qu'à celui des grands industriels de la chimie, au moins pour les phases de prospection et de lancement.

Même si de brillants travaux ont été réalisés au cours de la période couverte par l'évaluation, il n'existe pas vraiment de saut technologique décisif à mettre au bénéfice de la recherche ou de l'industrie française. Dans le cas où les activités des chercheurs ont conduit à des innovations exceptionnelles, leurs transpositions industrielles auraient eu beaucoup de difficultés à voir le jour, principalement faute de structures et de stratégies efficaces pour la valorisation et le transfert.

Un cas extrême de dysfonctionnement du processus de valorisation est fourni par les accumulateurs à électrolyte polymère, permettant de fabriquer des batteries en film mince susceptibles de révolutionner la conception des véhicules électriques. Des progrès décisifs en ce domaine ont été réalisés depuis 1973 à l'INPG dans le cadre du CNRS. La société Elf-Aquitaine s'intéresse au projet dès 1980 ; l'ANVAR, mandaté par le CNRS, lui accorde une licence exclusive mondiale en échange de redevances sur les résultats. La société canadienne Hydro-Québec est également associée au projet dans des conditions similaires. En se retirant en 1986, Elf revend sa part à Hydro-Québec, qui s'associe en 1990 au japonais Yuasa Battery pour exploiter industriellement les brevets, écartant de fait la France de l'accès à une technologie dont elle avait été l'inventeur. L'implication de l'industriel dans le projet a fluctué au gré de la politique globale du groupe pour aboutir à son désengagement. Le CNRS et l'ANVAR se sont avérés impuissants à protéger la propriété industrielle des brevets issus d'une recherche financée sur fonds publics qui aura bénéficié à un consortium étranger avec un retour dérisoire vers l'inventeur.

Des exemples aussi caricaturaux ne sauraient masquer une évolution certaine des mentalités concernant les relations entre les universitaires et chercheurs du secteur public et l'industrie. Beaucoup de projets sont traités de concert et éclairés par *l'aval*, sans être nécessairement pilotés par celui-ci. Des efforts doivent toutefois encore être faits afin de mieux sensibiliser les chercheurs à la valorisation des résultats de recherche.

Le secteur des polymères souffre à l'évidence d'un manque de compétitivité et de faiblesses inhérentes dont les signes sont :

- la tendance à importer ou à racheter des technologies étrangères plutôt que de développer une recherche interne ;
- une présence insuffisante sur des créneaux séduisants mais à haut risque ;
- un manque de moyens financiers disponibles sur des durées relativement longues indispensables aux innovations du futur qui se rapprochent de plus en plus de la haute technologie ;
- l'absence de véritable capital-risque ;
- le faible encouragement au développement d'idées nouvelles par les disciplines traditionnelles.

La formation en sciences et génie des matériaux

Il est surprenant de constater que, à l'inverse de ce qui a pu être fait dans d'autres domaines comme les biotechnologies, les actions incitatives en faveur de la recherche concernant les matériaux n'aient pratiquement jamais abordé le volet de la formation. Le rapport Causse, relayé par le contenu technique du programme mobilisateur Matériaux élaboré en 1985, insistait toutefois fortement sur la formation en préconisant le lancement d'un programme prioritaire pluriannuel de formation, en collaboration étroite avec le ministère chargé de l'enseignement supérieur. Il était prévu « *d'accroître la proportion d'ingénieurs possédant une formation de base en matériaux* », et « *le doublement en volume de la formation par la recherche* ». Ces préconisations demeuraient toutefois très générales, sans que soient identifiées précisément les compétences ou les faiblesses par domaines et les modalités de l'effort à mettre en œuvre.

Il est incontestable que la formation ne saurait être dissociée de la recherche, et contribue à conforter les actions scientifiques et techniques permettant le développement de l'industrie française des matériaux.

L'absence d'une prise en compte systématique de ce volet formation n'a pas empêché le système universitaire de prendre des initiatives multiples dans ce domaine : mise en place de maîtrises des sciences et techniques spécialisées, introduction d'options spécialisées dans les matériaux dans la plupart des écoles d'ingénieurs, création de diplômes d'études approfondies et de doctorats de spécialité...

Ces opérations souffrent toutefois d'un manque certain de cohérence, faute d'une réelle coordination qui s'explique par l'étendue même du domaine et la diversité des disciplines concernées. Le dispositif actuel n'est en fait que l'addition d'initiatives isolées.

Les contenus des enseignements témoignent d'une dispersion trop grande : la question doit être posée de savoir à quel niveau faire apparaître le thème *matériaux* dans la formation. Compte tenu de l'étendue scientifique et technique du domaine, il est probable que cette formation, comme c'est le cas du modèle étranger, doive être conçue plus comme une spécialisation que comme une formation de premier ou même de second cycle. Le risque de superficialité resterait alors élevé, réduisant d'autant les

possibilités de débouchés. Il apparaît en effet difficile d'imaginer une formation très générale qui, en une ou deux années, puisse apporter des connaissances autres que superficielles sur les ciments, les verres, les polymères, les alliages métalliques, les céramiques et les composites.

En outre, l'enseignement des matériaux en France souffre d'un académisme excessif pour un sujet de toute évidence à finalité industrielle, et pose le problème de l'enseignement des sciences de l'ingénieur au sein d'un système privilégiant la théorie sur la pratique. Certains enseignants n'hésitent pas à présenter sous un label « matériaux », jugé plus attrayant auprès des étudiants et élèves, des cours traditionnels de mécanique théorique de la rupture, par exemple, qui ne sont en réalité que prétexte à exercices de mathématiques appliquées, dits de « modélisation », dépourvus de la moindre référence aux phénomènes physiques observés. Cette tendance se retrouve aussi malheureusement pour de nombreux doctorats.

CHAPITRE 5

La position des acteurs

Les industriels

Les industriels français ont activement participé aux réflexions sur la recherche dans le domaine des matériaux et ont bénéficié, depuis l'origine des actions incitatives nationales jusqu'en 1992, d'aides financières très importantes.

Les subventions publiques à la recherche industrielle sont toujours l'objet d'un débat. Les industriels plaident qu'elles sont légitimes, ne serait-ce que parce qu'elles existent sous une forme ou sous une autre dans la plupart des pays industrialisés et parce que, dans notre pays, des charges fiscales jugées par eux trop lourdes les conduisent à réduire leurs dépenses de recherche (en dépit de l'existence du crédit d'impôt recherche qui encourage une augmentation de cet effort). Les chercheurs du secteur public sont plus réticents dans la mesure où ils craignent que les fonds accordés aux industriels ne soient indûment déduits de ceux qu'ils perçoivent, et peut-être surtout parce que les travaux qu'ils peuvent être amenés à conduire en collaboration avec des industriels ne sont pas convenablement appréciés par les instances d'évaluation. Les organismes publics de recherche confient en effet l'évaluation de leurs chercheurs à des comités de spécialistes du domaine qui privilégient les critères de nature académique et n'acceptent pas sans réticence de prendre en compte des critères plus difficilement appréciables, liés aux activités de transfert industriel, en dépit de leur impact économique et social incontestable.

Sans entrer au cœur de ce débat, bien qu'il témoigne à l'évidence d'une insuffisante définition des objectifs qui fondent l'intervention de la puissance publique dans le domaine de la recherche, il conviendrait de pouvoir apprécier les conséquences des aides financières accordées par les pouvoirs publics aux industriels dans le domaine des matériaux.

Une telle évaluation s'avère extrêmement difficile à quantifier et ce, pour plusieurs raisons :

- Les conséquences industrielles de la recherche dans le domaine des matériaux sont le plus souvent longues à se matérialiser. Une des causes principales est qu'il s'agit d'une industrie lourde dont les évolutions techniques sont nécessairement lentes.
- Il est dès lors souvent délicat d'identifier précisément les causes réelles des progrès qui sont appliqués industriellement : comme toujours, il est plus aisé de distinguer les auteurs d'un échec que ceux d'un succès, les candidats étant alors nombreux.
- Il est impossible de prévoir ce qu'un industriel aurait fait s'il n'avait pu bénéficier d'aides publiques. Des arguments ne manquent pas pour affirmer, sans pouvoir toutefois le prouver, que les industriels auraient de toutes façons financé eux-mêmes les programmes qui se sont avérés déboucher sur des réalisations concrètes,

les aides éventuelles des pouvoirs publics ne représentant alors qu'un appoint financier certes utile mais non nécessaire (cette aide publique n'entraînant pas d'obligation de partage des résultats comme c'est le cas dans d'autres pays). On peut également penser que la recherche industrielle fait financer par les pouvoirs publics des programmes qui ne présentent pas au départ un intérêt stratégique certain pour les entreprises. Un argument en faveur de cette dernière thèse peut être trouvé dans des projets réussis sur le plan technique dont les résultats ne sont ensuite pas industrialisés : les fibres céramiques en carbonitride de silicium, développées par Rhône-Poulenc avec le soutien des pouvoirs publics, en sont un exemple.

Les cas étudiés au chapitre précédent tendent à prouver que l'intervention des pouvoirs publics dans le domaine des matériaux a eu des conséquences directes ou indirectes, globales ou spécifiques, qui ont contribué à maintenir nombre des industriels français du secteur dans le peloton de tête au plan mondial.

Cette prééminence n'est pas seulement liée à des succès techniques particuliers – encore qu'ils existent parfois –, mais aussi à un capital de connaissances et de compétences qui leur donne des armes technologiques puissantes pour l'avenir.

Il n'y a pas de recherche sans risque inhérent. Si toutes les opérations lancées ou soutenues par les pouvoirs publics avaient été des réussites, on aurait pu alors s'interroger sur la pertinence des choix réalisés et sur le rôle de l'État en la matière, qui ne saurait être celui d'un opérateur bancaire attendant le retour direct de son investissement.

Il n'en reste pas moins vrai que certains des échecs enregistrés sont une conséquence prévisible de la faible marge laissée à l'erreur, conséquence de moyens nécessairement limités. Le domaine des matériaux en offre une illustration intéressante.

Au cours des différents stades du processus de passage de la connaissance scientifique à la conceptualisation technique, puis à la réalisation pratique, il n'est pas toujours possible pour des raisons matérielles évidentes de mettre en concurrence dès le départ des approches différentes, pour ensuite choisir celle qui conduira le plus certainement à la réussite industrielle. L'éparpillement évident des moyens n'aura en général pas permis, à l'opposé par exemple de l'Allemagne dans le cas des polymères, de concentrer l'effort de recherche dans un domaine précis, en soutenant des recherches concurrentes. L'exemple des céramiques est à cet égard riche d'enseignements. La supraconductivité est le seul domaine dans lequel cette approche de soutien à des filières éventuellement concurrentes ait été suivie. Il était difficile aux pouvoirs publics de ne pas emboîter le pas des autres pays industrialisés sous la forte pression qui existait alors. Les retraits progressifs des acteurs concernés sont toutefois plus souvent imputables au découragement devant des voies sans issue qu'aux conséquences d'un suivi volontaire par les pouvoirs publics du déroulement des actions lancées et d'une évaluation rigoureuse des résultats intermédiaires. Il est intéressant de noter que la supraconductivité fait encore en 1995 l'objet de soutiens publics importants aux États-Unis et au Japon, alors que ce sujet a chez nous disparu en 1989 de la liste des thèmes soutenus.

La pratique d'une politique de soutien indifférenciée à la recherche industrielle, plus particulièrement orientée vers la grande industrie, n'a pas été sans retentissement sur les modalités de l'évaluation.

Les industriels ne sont en règle générale pas favorables au partage avec des concurrents des résultats de leurs recherches, qu'elles soient menées sur fonds propres ou soutenues par les pouvoirs publics. Ils demeurent dans la plupart des cas les seuls bénéficiaires des acquis des aides publiques. Il est ainsi difficile d'apprécier ces acquis dans leur réalité aussi bien scientifique qu'industrielle, ceci d'autant plus que le suivi des contrats est le plus souvent indulgent et l'obligation de résultats, mal définie ou inexistante. La dispense de publications ou d'autres jugements par les pairs peuvent avoir pour effet de masquer de graves lacunes au plan scientifique.

Si cette politique de soutien aux industriels ne fait pas seulement que traduire une somme d'intérêts conjoncturels mais procède bien d'une démarche réfléchie, il convient alors de poser la question d'une éventuelle coordination des ministères chargés de la recherche et de l'industrie, qui n'apparaît pas évidente au premier abord.

Les administrations centrales

La mise en œuvre de la politique de recherche dans le domaine des matériaux n'a pas été à la hauteur des espérances entrevues et des objectifs fixés. On constate en effet :

- Un manque de continuité évident dans les opérations lancées par chaque opérateur, tant en ce qui concerne le budget que les thèmes ou les personnes. On n'a ainsi pas su définir de priorités durables, par exemple entre matériaux nouveaux et matériaux traditionnels, entre approches scientifiques disciplinaires et approches globales, entre appels d'offres ciblés et contrats négociés.

Il semble toutefois bien que les gestionnaires aient été laissés sans directives explicites et cohérentes dans la durée.

- Une absence de coordination effective entre les différents ministères et organismes. À l'inverse même, on a assisté à une prolifération de procédures distinctes et indépendantes, trop souvent concurrentes.

- Aucune suite organisationnelle ou institutionnelle aux actions incitatives n'a été organisée. Le PIRMAT disparaît pour faire place à une délégation aux matériaux, au contenu et objectifs imprécis ; les crédits du fonds de la recherche s'amenuisent, voire disparaissent, sans causes apparentes autres que budgétaires ; le BCRD n'a pas identifié le thème. On a l'impression que les matériaux ont constitué une opération ponctuelle, répondant à des préoccupations conjoncturelles qui ne sont plus aujourd'hui de mise, alors que les autres pays industrialisés n'ont pas relâché leur effort dans ce domaine, et l'ont parfois même accru (l'effort public de recherche des États-Unis est en 1994 de 1,8 milliard de dollars, soit près de 10 milliards de francs, montant comprenant il est vrai les recherches de défense). La recherche en matériaux doit être une préoccupation permanente pour un pays industrialisé, au delà des effets de mode et d'annonce auxquels on a pu être accoutumé en ce domaine.

■ Puisque les matériaux constituent un thème à finalité essentiellement industrielle, il serait logique que la recherche les concernant soit fondée sur une stratégie industrielle. Il n'est pas question de prétendre ici que l'État doive se substituer aux entreprises, mais il lui est loisible d'apporter une aide dans le cas d'une politique issue d'une réflexion commune, comme cela est pratiqué avec succès au Japon. Pour exemples, citons le cas des évolutions de frontières entre firmes, les collaborations entre producteurs et utilisateurs de matériaux, l'identification de sujets d'intérêt commun (seul le thème de *l'adhésion* a semble-t-il été abordé de cette manière, et encore temporairement), la définition des besoins de connaissances servant à orienter les travaux des laboratoires publics.

Comment en revanche inciter les industriels à collaborer si les pouvoirs publics sont les premiers à ne pas montrer l'exemple ? Une meilleure coordination, ou une coordination tout court, entre le ministère chargé de la recherche et le ministère chargé de l'industrie, apparaît un souhait primordial.

Les organismes publics de recherche

Les organismes publics de recherche n'intègrent pas sans réticence les actions nationales lancées par les ministères. Ils estiment en effet – ce qui peut être défendable – qu'elles ont pour conséquence de les confiner à un rôle de gestionnaire de moyens et de les exclure des décisions stratégiques.

Les parades traditionnelles pour limiter ce risque conduisent les organismes à s'organiser de façon indépendante pour répondre aux priorités que les actions nationales manifestent ou semblent manifester.

Dans le domaine des matériaux, cette réaction a donné lieu notamment à la création du PIRMAT au CNRS ou du CEREM au CEA. De telles décisions ne sont évidemment pas intrinsèquement centrifuges dès lors qu'elles font partie d'un dispositif d'ensemble. Il ne semble malheureusement pas que cela ait été toujours le cas, ces mesures paraissant souvent avoir un objectif essentiellement interne. Or, dans le cas des matériaux, toute action qui ne serait pas liée, d'une manière ou d'une autre, aux préoccupations industrielles qui en sont la finalité affichée, risque de n'avoir pas les conséquences escomptées.

Sauf du fait de l'action personnelle de certains responsables, la coordination entre le PIRMAT et les actions incitatives nationales n'a pas été à la hauteur des espérances que l'on était en droit d'avoir. À l'instar des opérations du ministère chargé de la recherche, le PIRMAT s'est éteint doucement. Le CEREM opère en département autonome du CEA qu'il est en réalité, sans afficher la nécessité d'établir des liens avec l'environnement académique et industriel extérieur, en dehors des sous-traitants habituels de l'organisme.

La création dans ces organismes de procédures incitatives internes n'a donc pas été, au moins en ce qui concerne les matériaux, une réponse à la question de la prise en compte de recherches dont le caractère pluridisciplinaire est affirmé. Deux motivations en fondent le principe :

■ *L'une, purement interne*, vise un souci d'efficacité dans l'utilisation des moyens. Elle est cohérente dans la mesure où l'efficacité est appréciée en fonction d'objectifs fixés en tenant compte des besoins externes, par exemple stratégiques ou industriels.

En pratique, pour les très grands organismes comme le CNRS, ces apports extérieurs sont difficilement pris en compte, à la fois pour des raisons de principe (refus implicite de pilotage par l'aval) et techniques (les crédits distribués, qui relèvent du budget de l'organisme, sont considérés comme devant être exclusivement destinés aux équipes internes).

■ *L'autre, externe*, correspond à une délégation accordée à l'organisme pour conduire une politique nationale sectorielle qui de toutes manières se heurte aux difficultés décrites plus haut.

Offre et demande sont en réalité indissociables et complémentaires. Il ne suffit pas en effet d'exprimer un besoin de connaissances pour qu'il soit satisfait : encore faut-il qu'une réponse appropriée puisse être trouvée. De même, un résultat de recherche peut ne pas avoir de conséquences opérationnelles pour des raisons de nature diverse (et dans certains cas provisoire) : absence de marché, coût d'application trop élevé, dangers pour la sécurité...

Il y a nécessité de faire coïncider offre et demande : cette obligation est d'autant plus évidente pour ce qui concerne un thème à vocation industrielle comme les matériaux.

Une telle démarche n'est pas spontanée et ne saurait être appliquée sans efforts.

Il aurait pourtant été naturel que les interventions directes du ministère chargé de la recherche aient été accompagnées puis relayées par des actions permanentes des organismes. Tel ne semble pas avoir été le cas.

La recherche menée au sein des universités et des écoles d'ingénieurs

La politique menée par les pouvoirs publics en matière de soutien à la recherche industrielle pose également le problème du soutien aux établissements d'enseignement supérieur, au travers de la recherche menée en leur sein.

L'expérience de pays comme l'Allemagne, les États-Unis ou même le Royaume-Uni montre que la recherche universitaire dans le domaine des sciences de l'ingénieur, systématiquement et très largement soutenue par l'État, pouvait être de grande qualité

et menée, souvent conjointement avec l'industrie, à un coût très largement inférieur à celui de la recherche industrielle qui procède nécessairement d'autres finalités et fait appel à des moyens et à des méthodes différents. Le succès des universités d'Outre-Atlantique est attribué avant tout à une politique fédérale de recherche, mise en place au lendemain de la deuxième guerre mondiale, qui repose principalement sur la passation de contrats de recherche aux universités et exceptionnellement aux laboratoires fédéraux, les industriels ne recevant pas d'aide directe, sauf dans le domaine de la défense. La situation est certes compliquée dans notre pays par l'existence conjointe du CNRS, des universités et des écoles d'ingénieurs. Il n'est pas question ici de remettre en cause un équilibre délicat, mais de s'interroger éventuellement sur les raisons pour lesquelles il n'a pas été autant fait appel à la communauté universitaire qu'il aurait été raisonnable de le faire dans un domaine tel que les matériaux où les communautés universitaires étrangères ont très largement bénéficié du soutien de leurs pouvoirs publics. Certaines réussites ponctuelles nationales qui s'avèrent incontestables au plan avant tout individuel, ou l'intérêt porté par des industriels étrangers à l'égard des travaux de certains de nos laboratoires publics (d'ailleurs bien insuffisamment protégés) permettent de penser que la communauté scientifique universitaire française effectue un travail de valeur.

On peut regretter qu'elle n'ait pas reçu des pouvoirs publics un soutien qui aurait permis de structurer le dispositif de recherche universitaire et des écoles d'ingénieurs dans ce domaine. Ce manque de structuration n'a pas permis d'instituer des coopérations à long terme avec le monde industriel.

Existence d'une communauté scientifique dans le domaine des matériaux

La recherche dans le domaine des matériaux a trait à la science fondamentale sous-tendant la préparation, la caractérisation et l'utilisation des matériaux. Elle va de la physique théorique à la chimie organique de synthèse en passant par la mécanique, se préoccupe de températures allant du zéro absolu à plusieurs milliers de °C et prend en compte aussi bien la connaissance générale abstraite des phénomènes que la fabrication de matériaux spécifiques. Les substances auxquelles le chercheur en science et génie des matériaux a affaire sont des solides, verres et liquides complexes, qui comprennent les métaux et leurs alliages, les cristaux ioniques, les polymères organiques, les semi-conducteurs, de nombreux composites et mélanges polyphasés ainsi que les bio-matériaux. Les phénomènes abordés comprennent entre autres les propriétés électroniques, magnétiques, mécaniques et thermiques, la structure et les liaisons cristallines, la stabilité de phase, la thermodynamique, les mécanismes de vieillissement et d'effondrement, la réactivité.

Cette diversité comme cette complexité inhérentes au champ font que la recherche en science et génie des matériaux s'appuie nécessairement sur l'interaction entre différentes disciplines : physique, chimie et génie chimique, métallurgie, mécanique et génie mécanique, biologie, géologie... Un même problème fera appel à des approches et à des techniques très diverses, à la fois expérimentales et théoriques. Il apparaît ainsi difficile, sinon impossible, de distinguer dans la recherche en science et génie des matériaux des sous-disciplines bien identifiées, telles que physique de l'état solide, théorie de la matière condensée, physique des basses températures, chimie de l'état solide, métallurgie, céramique, polymères, dans la mesure où ces domaines se recouvrent dans de nombreux cas et où de nouveaux concepts et techniques issus d'un domaine sont susceptibles de s'appliquer à un autre. De tels concepts – tels que le concept de *transition de phase* – sont d'ailleurs susceptibles d'intéresser tous les domaines ci-dessus.

La recherche en science et génie des matériaux est à la fois analytique et empirique, fondamentale et appliquée, théorique et expérimentale. Une meilleure appréhension de la relation entre les performances d'un matériau et sa composition ou sa microstructure, une amélioration de la capacité à caractériser et à contrôler les matériaux à l'échelle microscopique, comme la capacité de la théorie à prendre en compte des matériaux plus complexes, permettent d'étendre la compréhension fondamentale de systèmes simples à des applications pratiques mettant en œuvre des matériaux spécialisés. La vitalité du réseau des connexions scientifiques, l'interaction d'approches et de styles différents, de même que l'émergence d'une ossature conceptuelle unifiée, permettent de définir les bases d'une communauté scientifique regroupée autour des matériaux. Les deux tendances contradictoires de la recherche, à savoir la diversité des matériaux étudiés et des disciplines impliquées, opposée à l'interrelation forte des problèmes fondamentaux soulevés, des phénomènes et de la théorie, apportent une dynamique surprenante à ce domaine. La communauté scientifique des matériaux, éclatée en plusieurs disciplines académiques majeures, et souvent fortement liée à l'industrie, n'est ni aussi profondément instituée, ni aussi homogène que dans le cas d'autres disciplines.

Il est toutefois regrettable que cette communauté vivace et importante se soit avant tout organisée et se retrouve sous l'égide des sociétés professionnelles anglo-saxonnes, réunies dès 1972 en *Federation of Materials Societies* (regroupant 750 000 membres). Le congrès annuel de la *Materials Society* est un événement scientifique et industriel très largement médiatisé, lieu de convergence et de rencontre obligé des scientifiques français qui n'ont pu trouver en notre pays les soutiens nécessaires à la mise en place d'une organisation similaire.

Il existe certes en France un certain nombre d'associations professionnelles et de sociétés savantes. La disparition progressive de leur influence, alors qu'elles étaient très actives au siècle dernier et que leur poids s'est faite sentir jusqu'aux années cinquante, est extrêmement préoccupante. Le recrutement de nouveaux membres est de plus en plus difficile, et la désaffection évidente, faute d'offrir les services concrets que leurs adhérents sont en droit d'attendre en échange de leur cotisation. Nombreux sont les observateurs qui attribuent les succès industriels de pays comme l'Allemagne,

les États-Unis ou le Japon à l'existence et à la force de telles sociétés, chargées de défendre et de promouvoir le domaine d'activité et de recherche de leurs membres.

La chimie, pour des raisons liées à ses liens industriels forts et au contexte historique, est peut-être le domaine dans lequel le poids des associations et sociétés savantes reste le plus fort : le Groupe français des polymères (GPF), tout particulièrement, la Société française de corrosion, la Société de métallurgie continuent à jouer un rôle actif. Un rapport commandé en 1979 par le Président de la République à l'Académie des sciences sur la place et le devenir des sciences mécaniques avait pris la mesure du problème en ce qui concerne ce secteur, en recommandant déjà une meilleure coordination et éventuellement la réunion des différentes sociétés savantes traitant du domaine pour en permettre la revitalisation.

Le club « *CRIN* » *Matériaux*, structure légère soutenue par le CNRS, organise deux à trois réunions annuelles sur des thèmes précis depuis 1982. Le club est fort de 800 inscrits, se répartissant également entre industriels et établissements publics de recherche qui y participent de manière bénévole. Le principe en est la mise en commun d'informations destinées à faciliter le dialogue entre industriels et chercheurs publics. On peut toutefois regretter que certains grands industriels, s'abritant derrière le secret industriel, ne soient pas toujours prêts au partage, limitant l'intérêt de ces échanges. Il n'en reste pas moins vrai que des initiatives de ce genre méritent d'être encouragées et soutenues.

Les actions de l'État dans le domaine des matériaux auraient pu faire figurer parmi leurs objectifs, la mise en place et le fonctionnement d'une véritable *Société française des matériaux*, donnant à cette communauté en émergence la possibilité de se retrouver et de se développer au travers d'une interaction fructueuse. Une telle association, s'appuyant sur les sociétés déjà existantes, permettrait de mieux faire participer qu'elle ne le fait actuellement la communauté concernée à l'action des pouvoirs publics en matière de formation et de recherche dans le domaine des matériaux. On a en effet l'impression que les décideurs actuels représentent aujourd'hui plus des intérêts liés à leur propre domaine de compétence ou, dans le cas d'industriels, à la firme qui les emploie, que l'intérêt bien compris et bien évalué de la communauté tout entière.

CHAPITRE 6

Conclusions

La politique de recherche et de développement technologique menée en France de 1979 à 1994 dans le domaine de la science et du génie des matériaux traduit, à l'instar des autres pays industriels, la prise de conscience par les pouvoirs publics de l'importance d'un secteur d'activités susceptible d'entraîner des retombées économiques considérables.

L'État a au départ joué le rôle qui est le sien en initiant, à partir d'études approfondies et très largement documentées, des actions identifiées en faveur des matériaux.

Il s'est toutefois très rapidement limité au titre et à l'effet d'affichage, sans qu'une stratégie ait été arrêtée et sans qu'une démarche opérationnelle assurant la continuité des efforts ait été engagée.

La coordination interministérielle a d'autre part été quasiment inexistante, entraînant une multiplication d'initiatives indépendantes quand elles ne sont pas concurrentes.

On a du mal à discerner une stratégie industrielle globale qui serve de fondement aux actions lancées par les ministères ou les organismes concernés, autrement qu'au travers des différentes stratégies poursuivies par les industriels bénéficiaires. Une part importante du financement a concerné des projets proposés par un nombre restreint de grands industriels et s'insérant dans leur stratégie propre, sans souci évident d'intérêt général. La part de la recherche financée par les entreprises elles-mêmes est demeurée très insuffisante.

Une politique de recherche pour le domaine n'est pas davantage exprimée si ce n'est par les études préalables dont les conclusions n'ont été que très partiellement suivies, sans que l'on connaisse les critères de la sélection opérée.

En l'absence d'une réflexion de nature stratégique sur le développement des matériaux associée à un effort de programmation, la définition des thèmes prioritaires d'intervention des différentes actions incitatives ainsi que le montant des dotations budgétaires correspondantes ont subi de larges fluctuations dans le temps, sans apparente justification, si ce n'est le renouvellement relativement fréquent des cibles privilégiées et des responsables chargés de l'animation de ces actions, fluctuations accentuées *in fine* par la réduction des moyens incitatifs.

Il s'ensuit que l'action des pouvoirs publics manque de cohérence sur le moyen terme. Son rôle structurant est demeuré limité, compte tenu à la fois de la dispersion thématique des projets de recherche soutenus et des subventions attribuées ainsi que de l'absence de sélectivité des champs d'intervention. Les organismes publics de recherche ont peu ou mal rempli leur mission de relais, en l'absence d'instructions claires de la part de leurs tutelles. De même, au niveau des entreprises, l'incitation apportée à des

collaborations durables, soit entre firmes ayant des intérêts complémentaires (fabricants de fibres et fabricants de matrices, par exemple), soit sur des sujets d'intérêt commun, s'est avérée souvent infructueuse.

L'action des pouvoirs publics, nécessairement limitée, ne s'est pas focalisée sur quelques thèmes précis, mais a au contraire choisi, au travers de multiples procédures, de recouvrir l'ensemble du domaine en dépit de son étendue et de sa très grande diversité. Il en est résulté un éparpillement des moyens, souvent restés à un stade sous-critique, rendant d'autant plus problématique un aboutissement industriel solitaire, déjà difficile à garantir en faisant appel sur un même sujet à des équipes concurrentes dotées de moyens plus importants. Les aides, au départ insuffisantes, n'ont d'autre part pas été renouvelées pour ceux des projets qu'un suivi rigoureux aurait permis d'identifier comme susceptibles de déboucher sur des avancées prometteuses. Les pouvoirs publics ont apparemment misé sur l'éventualité de la réussite de quelques-uns seulement parmi de très nombreux projets soutenus à la marge. Encore eût-il fallu que certaines des conditions susceptibles de favoriser l'aboutissement des projets soient remplies, en portant plus d'attention au financement et au suivi d'un nombre restreint d'entre eux, mieux dotés. Une sélection plus rigoureuse aurait permis de sélectionner les projets les plus prometteurs.

Au plan horizontal, l'instruction du BCRD n'a pas davantage permis d'identifier le domaine des matériaux, en termes opérationnels. On perçoit ainsi toute la difficulté d'impulser des actions incitatives transversales aux disciplines traditionnelles, lesquelles demeurent dans les domaines techniques la base trop exclusive de la programmation de la recherche.

La gestion des procédures n'est elle-même pas à l'abri des interrogations. Les responsables successifs avaient d'autant plus d'influence sur les politiques suivies que les priorités n'ont été que très rarement explicitées. Chaque responsable faisait dès lors au mieux de ses convictions, mais pour un temps trop court.

Des instances d'orientation et de coordination ont bien été créées durant la période considérée : elles n'ont eu, pour la plupart d'entre elles, qu'un rôle limité en dépit de leur effort de structuration du secteur d'activité concerné. C'est le cas du groupe d'évaluation et de prospective sur les matériaux installé à la fin de 1984, du comité de programme faisant suite au lancement du programme national « matériaux nouveaux » en avril 1988, du groupe de travail sur les matériaux constitué en juin 1989, enfin, des deux structures créées par arrêté en juillet 1992, le *Conseil d'orientation sur les matériaux (COMAT)* et le *Groupe interministériel sur les matériaux (GIM)*.

Le peu de succès et de pérennité de ces instances tient à plusieurs facteurs que le CNER a déjà soulignés à l'occasion de ses précédentes évaluations concernant les programmes nationaux de recherche et de développement : l'absence d'une stratégie à moyen et long terme, dénoncée plus haut, les inflexions successives d'une politique sectorielle soumise à redéfinition, la lourdeur et la solennité de certaines instances qui entravent leur efficacité, le niveau de représentation de leurs membres, parfois inadéquat, enfin et surtout le manque de permanence d'une structure d'appui intervenant au titre de secrétariat exécutif, destinée à assurer la mémoire des actions engagées, leur suivi et leur évaluation périodique.

Les frais de fonctionnement des procédures sont extrêmement variables : s'ils représentent pour l'ANVAR plus de 20 % des crédits attribués et près de 10 % pour la procédure *PUMA* du ministère chargé de l'industrie, ils sont en revanche très faibles pour les actions du fonds de la recherche et de la technologie. Faute de réflexion stratégique, l'influence de quelques personnalités a pris une importance disproportionnée dans les décisions. L'évaluation des projets est restée souvent trop subjective. Les opérations lancées n'ont en outre pas pu faire l'objet d'un suivi satisfaisant.

* * *

En dépit de ces défaillances structurelles, il n'en demeure pas moins que les actions incitatives lancées par les pouvoirs publics ont eu certaines conséquences globales et durables **très positives**, qu'il convient de souligner :

- La reconnaissance désormais publiquement acquise de l'importance du domaine des matériaux, reconnaissance qui a contribué à une relance notable des travaux répondant à cette finalité, et qui a donné la possibilité aux laboratoires publics d'afficher désormais sans risque leurs actions dans ce domaine.

- Le développement de relations entre l'industrie et les laboratoires publics de recherche, qui semblent pour certaines avoir un caractère durable. Les producteurs de matériaux traditionnels en particulier ont pris meilleure conscience de l'utilité de connaissances théoriques pour appuyer leurs activités.

- L'atteinte d'un meilleur équilibre entre matériaux dits nouveaux et matériaux considérés comme traditionnels.

- La démonstration concrète de la nécessité de faire sa place à la pluridisciplinarité en recherche, imposant qu'elle soit prise en considération pour l'organisation et la programmation de la recherche.

Ces aspects positifs ne doivent pas faire perdre de vue que l'action de l'État en matière de matériaux apparaît inachevée, et qu'il n'a pas été au bout de ses intentions. À cet égard, les hésitations relevées dans les décisions stratégiques et leur mise en œuvre effective (référence est faite aux lois de 1982 et 1985 pour le domaine des matériaux), tout comme le manque de fermeté des instances de coordination, ne permettent pas de conclure que l'État a réellement pratiqué en ce domaine une politique suivie avec des objectifs mobilisateurs et une volonté affirmée se traduisant par une continuité des actions. Le CNER recommande à présent aux pouvoirs publics de tirer les conséquences organisationnelles, financières et stratégiques des opérations incitatives lancées antérieurement. Il n'est pas trop tard pour le faire mais, faute de s'y consacrer, il est à craindre que les efforts engagés en faveur de la recherche sur les matériaux n'aient pas les conséquences durables que le pays est en droit d'espérer.

Plus préoccupant est le ralentissement, sinon l'arrêt, de certaines procédures d'aide que l'on constate depuis 1994, alors que les autres pays industriels ont maintenu et pour la plupart accru leur soutien public à l'effort de recherche dans le domaine des matériaux.



CHAPITRE 7

Recommandations

Les enseignements recueillis à la faveur de l'examen de ces actions incitatives particulières conduisent le CNER à émettre les recommandations suivantes, dont certaines sont de portée générale et susceptibles d'application à tout programme de recherche intervenant dans des domaines à finalité technologique affirmée :

1) Le domaine de la science et du génie des matériaux représente encore un secteur d'activités susceptible d'entraîner des retombées économiques importantes, même si elles ne sont pas toujours spectaculaires. L'effort incitatif en matière de recherche et de développement technologique déployé depuis plus de quinze ans par les pouvoirs publics dans le domaine des matériaux **doit être poursuivi**. Sa bonne continuation est subordonnée à la condition de s'intégrer dans une **stratégie pluriannuelle, arrêtée en concertation avec l'ensemble des organismes publics de recherche et des opérateurs industriels concernés**.

Cette stratégie doit veiller à ajuster une politique de l'offre, reposant sur le potentiel et les compétences des laboratoires publics concernés, à la demande des acteurs économiques. Elle doit précisément identifier les secteurs d'application dont les enjeux et le caractère prioritaire sont clairement perçus par les partenaires publics et privés susceptibles d'y coopérer.

Une telle stratégie ne saurait donner lieu à un ensemble d'actions efficaces en l'absence d'une instance d'orientation et de coordination, associant les administrations centrales ou les bailleurs de fonds publics concernés, les représentants des principaux opérateurs industriels intéressés par le développement des matériaux et les institutions publiques de recherche œuvrant dans ce secteur.

En conséquence, le CNER recommande la création d'un **comité d'orientation et de coordination pour la recherche et le développement dans le domaine des matériaux**, se substituant aux comités existants, sous la double condition que la mise en place de cette structure bénéficie d'une volonté politique effective et que son fonctionnement puisse s'affranchir des divers écueils signalés au chapitre précédent qui nuisent à son efficacité.

Placé sous la double autorité des ministres chargés de la recherche et de l'industrie, ce comité recevrait pour missions principales :

– de proposer, en concertation avec les opérateurs de la recherche publique et les industriels concernés, les bases d'une stratégie de recherche à moyen et long terme, s'appuyant sur les enseignements des travaux précédemment effectués et tout particu-

lièrement l'évolution des acquis fondamentaux, et éclairée par un examen prospectif des secteurs à conforter et à explorer ;

- d'assurer la coordination interministérielle des aides publiques en « *amont* » (actions incitatives du fonds de la recherche et de la technologie) comme en « *aval* » (actions de soutien à l'innovation et au développement pré-industriel du ministère chargé de l'industrie) en veillant à identifier les actions redondantes, voire concurrentes et à harmoniser les procédures ;

- d'associer à son fonctionnement des représentants d'autres ministères concernés (ministères chargés de la défense, de l'équipement, du logement et des transports, de la santé, de l'environnement, des affaires étrangères, et bien évidemment du budget) ;

- de favoriser les échanges entre les organismes publics de recherche œuvrant dans le domaine des matériaux ;

- de déléguer à un secrétariat exécutif, chargé de rapporter devant le comité, la mission d'assurer le suivi et la mémoire des actions engagées, de mettre au point un dispositif d'évaluation permanente de ces actions, d'organiser régulièrement des colloques-bilans associant les bénéficiaires des subventions publiques ainsi que les spécialistes français et étrangers du secteur.

Le comité d'orientation créé en mars 1996, à l'occasion du lancement du nouveau programme national sur les transports terrestres, est une initiative dont pourraient s'inspirer les structures consultatives proposées.

2) Il serait souhaitable que les financements publics se portent en priorité sur des **projets d'intérêt général susceptibles d'associer industriels et chercheurs publics autour d'une plate-forme minimum d'objectifs communs**, incluant les projets en matière de défense. Ces projets pourraient soit intéresser une branche d'activité donnée, soit rassembler des secteurs différents autour de la mise au point de produits ou procédés qui leur seraient utiles. Les développements industriels individuels, susceptibles d'être effectués à partir de cet acquis collectif, seraient alors à la charge des seuls industriels intéressés, en contrepartie d'une propriété exclusive. Il faut ainsi encourager la mise en place de procédures coopératives, dotées des moyens convenables de fonctionnement, de suivi et d'évaluation, associant industriels et chercheurs publics autour de thèmes d'intérêt commun, industriels et scientifiques. Le niveau de connaissance mobilisée doit pouvoir profiter aux uns comme aux autres au travers d'une coopération franche. Seuls continueraient à être soutenus par la puissance publique les projets donnant lieu à une collaboration attestée entre entreprises et laboratoires publics.

De tels programmes de recherche coopératifs regroupant industriels et organismes publics de recherche autour d'un projet d'intérêt commun à une branche d'activités d'un grand secteur industriel, soutenus par les pouvoirs publics, existent déjà : c'est le cas, par exemple, dans le secteur agro-alimentaire, du programme « usine ultra-propre ». Un coordinateur scientifique veille à la cohérence des objectifs et en organise le suivi et l'évaluation, en s'assurant que les retombées profitent à terme au plus grand nombre. Les exemples étrangers, associant industriels et universités sur des recherches *amont* autour de projets à finalité industrielle affirmée, abondent par ailleurs : citons tout particulièrement l'initiative réussie des *Engineering Research Centers* mise en place par la *National Science Foundation* aux États-Unis.

3) Les faiblesses de l'**évaluation** comme les lacunes dans le **suivi des projets** sont préoccupantes. L'évaluation de projets doit obéir à des procédures et règles rigoureuses connues, et ne peut rester limitée à des prestations individuelles, de qualité comme d'objectivité variables. Il est indispensable de conforter les procédures actuelles en **consacrant les moyens nécessaires à une évaluation collective rigoureuse et à un suivi précis des projets.**

4) Le secteur des matériaux n'a pas complètement réussi à émerger dans notre pays comme discipline à part entière ; il demeure éclaté entre différents grands secteurs d'activité scientifique et industrielle, et n'a pas acquis l'indépendance et le prestige qu'il connaît dans d'autres pays industrialisés. Le rôle des sociétés savantes et des associations professionnelles peut s'avérer décisif en favorisant la structuration d'une communauté qui doit se reconnaître au delà des traditionnelles barrières disciplinaires. En conséquence, il convient d'**aider au fonctionnement des sociétés savantes et associations professionnelles, susceptibles de contribuer à la structuration d'une communauté scientifique et technique autour des matériaux, comme d'ailleurs autour d'autres thèmes pluridisciplinaires à finalité industrielle.**

5) Il est nécessaire de **faire évoluer les procédures actuelles d'évaluation des chercheurs et des laboratoires pour tenir compte de manière réaliste et équitable des travaux de nature pluridisciplinaire.**

Ce point conduit à réaffirmer la nécessité d'une réflexion approfondie à engager sur la place de la **pluridisciplinarité** au sein de l'**enseignement supérieur**. Cet effort ne saurait être découplé des travaux en cours portant sur la mise en place d'une **filière technologique** résultant des États généraux de l'Université.



PARTIE 5

**Évaluation
du département
des sciences
pour l'ingénieur
du CNRS**

Mai 1997



PRÉFACE

Le présent rapport conclut les travaux du Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) sur le département des sciences pour l'ingénieur (SPI) du CNRS, conduits de janvier 1994 à mai 1997. Ces travaux ont été menés à leur terme par le Comité, présidé alors par le recteur Christian Bècle, dans sa formation antérieure au 23 avril 1997, date à laquelle la moitié de ses membres, parvenus en fin de mandat, a été renouvelée par le Président de la République.

La rédaction définitive du rapport ici proposée tient compte des observations qui ont été réunies et transmises au CNER par le Président du conseil d'administration du CNRS, au terme de l'examen contradictoire du rapport provisoire, examen auquel l'établissement a porté la plus grande attention.

Des décisions récentes ont été prises en avril 1997 par la direction générale de l'organisme dans le but notamment d'améliorer la qualité des relations de partenariat qu'il entretient avec les entreprises. Le rapport signale ces dispositions sans toutefois être déjà en mesure de les analyser. Si l'évaluation conduite par le CNER sur une longue période a pu contribuer de quelle que manière que ce soit à l'émergence d'une dynamique de changement, ce ne serait pas là un de ses moindres mérites. Notre Comité a en effet pour vocation de susciter de la part de l'organisme évalué un examen attentif de ses structures et de son fonctionnement au cours même des travaux d'évaluation et, nous l'espérons, à leur issue, à partir des conclusions présentées dans le rapport final.

Il reste que toute évaluation est une appréciation et non un jugement sans appel, que son intérêt même réside en l'occurrence dans le regard extérieur qu'elle porte sur l'institution. Il revient au CNRS de contribuer au débat ouvert par ce rapport en proposant sa réponse au constat et aux recommandations émis par le CNER. Cette réponse est publiée conjointement au rapport final du Comité. Il appartient d'autre part aux autorités de tutelle d'examiner de concert avec l'organisme les mesures susceptibles d'optimiser la prise en charge de la part des sciences pour l'ingénieur à laquelle ce rapport est consacré.

Jean DERCOURT,
Secrétaire perpétuel
de l'Académie des sciences,
Président du CNER



INTRODUCTION

C'est en 1975 que le CNRS a regroupé au sein d'un nouveau département scientifique les laboratoires couvrant des disciplines qui relevaient jusque là du secteur de la physique et des mathématiques, département dénommé « Sciences physiques pour l'ingénieur ». Cette décision faisait suite à une longue maturation centrée sur le développement des coopérations entre la recherche publique et le secteur productif économique et social autour de ce qui fut alors appelé les sciences du transfert. La crise de l'énergie de 1973 avec ses effets sur le monde industriel fut le catalyseur des actions ayant débouché sur cette création.

Le Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) s'est saisi en 1994 de l'examen de ce département du CNRS afin de compléter un ensemble de travaux consacrés à la politique de transfert des résultats de la recherche vers le monde industriel. Cette approche, esquissée dès la création du CNER avec l'évaluation de deux établissements publics à caractère industriel et commercial, l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB), se poursuit par l'examen des programmes nationaux consacrés à l'espace et à l'essor des biotechnologies. L'évaluation des groupements d'intérêt public (GIP) s'inscrivait également par certains de ses aspects dans la même démarche. Mais c'est avec l'évaluation des actions incitatives des pouvoirs publics dans le domaine des matériaux, puis avec celle des centres régionaux d'innovation et de transfert technologique (CRITT) que le CNER a abordé directement la politique de transfert comme objet principal de ses travaux. À la suite des évaluations concernant la procédure de lancement de programmes et les institutions spécialisées de transfert, il convenait de s'intéresser à l'opérateur public de recherche constitué par l'ensemble des laboratoires en sciences de l'ingénieur, qui jouent un rôle essentiel vis-à-vis de leurs partenaires industriels.

Ces laboratoires en nombre important se trouvent répartis dans une quinzaine d'institutions publiques, sans compter les centres techniques industriels. Figurant parmi ces institutions, le département des sciences pour l'ingénieur du CNRS bénéficie d'un positionnement privilégié. D'une part, au lieu d'être l'interlocuteur préférentiel d'un secteur socio-économique particulier comme c'est le cas pour d'autres organismes, il est porteur d'un large spectre de technologies diffusantes dont la maîtrise est la clé de multiples innovations et l'un des garants de la compétitivité économique. D'autre part, regroupant en majeure partie des laboratoires intégrés aux universités et aux écoles

d'ingénieurs et cogérés par celles-ci, le département SPI est à la charnière de l'élaboration et de la transmission d'un savoir nécessaire aux ingénieurs.

C'est pourquoi, plutôt que de se lancer dans un vaste chantier visant l'évaluation de toutes les institutions concernées par le domaine des sciences de l'ingénieur, le CNER a préféré s'en tenir à l'examen d'un département du CNRS qui apporte et entretient les bases scientifiques des technologies essentielles à la conception et à la production industrielles. Cette approche peut paraître réductrice dans le contexte français ; elle n'en est pas moins fondamentale pour mieux comprendre et évaluer ultérieurement un ensemble que le CNER se réserve de couvrir progressivement. Il convient en outre de préciser qu'en privilégiant une approche sectorielle, le CNER a dû renoncer à examiner de façon approfondie certains services centraux du CNRS tels que la mission des relations avec les entreprises, ainsi qu'à analyser les dispositions relatives à la passation et à la gestion des contrats comme les questions touchant à la propriété intellectuelle et à la propriété industrielle. Nous verrons plus loin que le choix, au sein même du CNRS, des laboratoires du département des sciences pour l'ingénieur est également réducteur puisque ce département ne regroupe pas la totalité des unités de recherche du CNRS ayant des activités dans le vaste champ des sciences de l'ingénieur. Certains laboratoires du département des sciences physiques et mathématiques mènent des recherches dans ce domaine et ceux du département des sciences chimiques présentent des particularités analogues aux laboratoires SPI.

Les laboratoires concernés sont essentiellement des laboratoires associés au CNRS qui relèvent des universités ou des écoles d'ingénieur qui les ont créés. Ces dernières ont une part importante dans la conception et la conduite de l'action menée depuis vingt ans notamment pour ce qui relève de leur responsabilité première : la formation par la recherche. Aussi, si la conception d'ensemble et le rôle d'agence d'objectifs ont bien été pris en charge par le CNRS, il importe de se rappeler tout au long de la lecture de ce rapport que la dénomination « ensemble SPI » ou « département SPI », perçue de l'extérieur comme un tout, recouvre en fait une réalité complexe qui suppose une politique concertée associant la direction du CNRS, le Comité national de la recherche scientifique et plus spécifiquement les quatre sections concernées, les diverses instances universitaires et de formation des ingénieurs ainsi que les laboratoires eux-mêmes. Aussi le contenu de l'évaluation ne peut-il se lire comme celui d'un système isolé, le département, mais comme le résultat d'investigations embrassant toutes les conditions d'élaboration de la recherche y compris dans leurs prolongements concernant les domaines de la gestion des ressources humaines, de l'évaluation des chercheurs et des incidences statutaires correspondantes.

De même, le CNER, en évaluant un département qui devait à sa création constituer le principal interface du CNRS avec le monde industriel, a tenu à examiner quelle est aujourd'hui aux yeux des industriels la place prise par SPI dans l'ensemble du système français de recherche en sciences de l'ingénieur. Cette question a nécessité une expertise particulière consistant à recueillir les attentes des industriels, leur perception des laboratoires SPI et les modalités

de coopération souhaitées. Neuf experts ont mené des entretiens avec 127 responsables de la recherche et du développement de 72 entreprises dans les secteurs d'activité suivants : traitement de l'information, mécanique, construction automobile et aéronautique, matériaux et mécanique des structures, électronique. Les propos ainsi recueillis vont au delà de simples avis ponctuels sur telle ou telle coopération existante ; ils permettent de répercuter l'appréciation des industriels sur l'ensemble évalué.

Les autres expertises ont été menées de manière plus classique. Celle de la notoriété et du champ des recherches dans trois grands secteurs disciplinaires – mécanique et énergétique, applications des sciences de l'information, électronique – a été confiée à six experts français et étrangers. Pour analyser la politique du département, le CNER s'est adjoint le concours d'un expert chargé de recueillir les données pertinentes auprès de la direction du département SPI. En revanche, l'expertise sur l'adéquation du système d'évaluation a été conduite en interne par les membres du CNER qui ont entendu sur ce sujet des directeurs de laboratoires, les présidents des sections 7, 8, 9 et 10 du Comité national et les industriels nommés dans ces sections, soit 22 personnes directement impliquées dans le développement de la recherche en sciences de l'ingénieur au CNRS.

Ces modalités de travail font que le type d'évaluation effectué est particulier à l'ensemble SPI. Le CNER n'aurait évidemment pas procédé de manière aussi ciblée pour d'autres départements du CNRS ou pour l'organisme dans sa totalité ; il faut donc se garder à la lecture de ce rapport de procéder à des généralisations hâtives. Les résultats et les recommandations de l'évaluation s'adressent tant aux interlocuteurs rencontrés, chercheurs, industriels, évaluateurs et directeurs du CNRS, qu'aux pouvoirs publics, responsables de l'optimisation des moyens que la nation décide de consacrer à la recherche publique. Le présent rapport tente de répondre à leurs préoccupations en proposant une profonde rénovation tant du département SPI que de ce qui conditionne l'exercice de ses activités, tout en conservant l'acquis des compétences constituées depuis vingt ans grâce aux efforts importants consentis par la puissance publique et dont l'économie de notre pays doit tirer parti.



I – LES ENSEIGNEMENTS DE LA CARACTÉRISATION



CHAPITRE 1

La création et l'évolution du département et des laboratoires SPI

Éclairer l'examen du département et de ses laboratoires en rappelant quelques moments importants de leur histoire permet de mettre en perspective la situation présente de l'institution évaluée en rappelant ses principes fondateurs, les politiques successives et les modalités de leur mise en œuvre.

Le cadre historique

L'évolution du CNRS jusqu'aux années soixante-dix est dominée par le souci de privilégier une recherche fondamentale vouée au progrès des connaissances. Les pratiques de recherches finalisées qui avaient marqué les débuts de l'organisme se sont estompées. Les grands programmes technologiques, et même le soutien à des politiques nationales impliquant une recherche de base forte et orientée vers des applications, se sont appuyés sur des établissements créés à cet effet : le CEA pour l'énergie nucléaire, le CNET pour les télécommunications, l'ONERA pour l'aéronautique, le CSTB pour la construction, par exemple. Dans un domaine plus proche de la tradition de l'excellence française comme les mathématiques, il a même été créé un institut spécialisé pour la recherche en informatique et en automatique, l'IRIA devenu INRIA et cela dans le cadre du « plan calcul ». La recherche spatiale et la recherche océanologique ont été principalement prises en charge par le CNES et le CNEXO, devenu ultérieurement l'IFREMER. C'est ainsi que les sciences de l'ingénieur n'ont pas eu leur place dans les laboratoires du CNRS ou tout au moins dans son organisation et ses orientations, en dehors de quelques cas d'exception que nous retrouverons par la suite.

La crise économique des années soixante-dix provoqua une mobilisation nationale pour la maîtrise de la consommation énergétique et l'exploration d'autres types de ressources que celles provenant du pétrole ; elle se traduisit sur le plan scientifique par l'engagement des chercheurs autour du thème de la maîtrise de l'énergie. Si le CNRS resta à l'écart du programme d'électricité nucléaire relevant du CEA, il s'investit pleinement dans les autres domaines. Ainsi, on se souvient du « programme interdisciplinaire de recherche pour le développement de l'énergie solaire ». Mais au delà de cette action spécifique s'instaura une dynamique de contacts et de relations entre industriels, économistes et chercheurs du CNRS. Désormais la conviction que la compétitivité

économique passe par la capacité à innover suscite l'intérêt des chercheurs du CNRS pour les problèmes industriels. Sans en arriver à une programmation finalisée de la recherche, les initiatives se multiplient pour que les relations industrielles s'intensifient et se concrétisent. Citons notamment dans cette perspective certaines actions thématiques programmées, le « comité des relations industrielles » et les accords-cadres CNRS-Industrie, en particulier l'accord passé avec Rhône-Poulenc. Par ailleurs l'énergie n'est plus le seul domaine où ce constat s'impose et c'est sur toutes les technologies que ces relations s'établissent posant aux chercheurs deux problèmes nouveaux :

- celui du caractère pluridisciplinaire des domaines de recherche à finalité industrielle ;
- celui des modalités de coopération entre une organisation de recherche fondamentale – CNRS à l'époque – et le secteur économique.

Principes fondateurs et création du département des sciences pour l'ingénieur

Les tensions au sein du CNRS entre les tenants d'une telle option et ceux qui craignaient une remise en cause de la mission d'accroissement des connaissances ont alors provoqué une vaste réflexion tant sur la définition des sciences de l'ingénieur que sur la configuration d'un nouveau département scientifique regroupant les laboratoires correspondants. Signalons à ce propos cette appréciation extraite du rapport du groupe de travail réuni en 1973 sur ce sujet et présidé par Robert Chabbal : les sciences physiques pour l'ingénieur « *mélangent efficacement des travaux fondamentaux de caractère souvent théorique et des travaux d'adaptation qui impliquent généralement une collaboration étroite avec les ingénieurs* ».

Le principe retenu et la substitution de l'appellation « *pour l'ingénieur* » à celle « *de l'ingénieur* » dans la traduction du concept anglo-saxon « *engineering science* » indique bien ce que le CNRS souhaitait faire avec ses laboratoires existants : réaliser des travaux fondamentaux d'abord, tenter leur adaptation ensuite, à l'inverse de ce qu'effectuaient les laboratoires de recherche industriels ou les laboratoires publics de recherche appliquée cités plus haut. Comme la plupart des laboratoires destinés à constituer le nouveau département furent détachés du département de physique, il fut dénommé pendant quinze ans « département des sciences physiques pour l'ingénieur ».

Le département des sciences chimiques qui fonctionnait depuis sa création selon ce principe ne fut pas rattaché au nouveau département SPI : le CNRS était ainsi doté de deux départements concernant les ingénieurs.

Un ensemble de 78 premières unités de recherche fut constitué en 1975. Le directeur scientifique, Jean Lagasse, considéra alors que chaque unité devait être conçue comme une entreprise, qu'il revenait à son directeur d'en obtenir les meilleures performances et au département d'optimiser les résultats de l'ensemble ainsi créé. Il rendait compte des principes fondateurs qui orientaient l'institution dans les termes suivants : « *C'est (...) un vaste secteur qui va de l'information à l'énergétique en passant par des problèmes liés à l'étude des matériaux. Il est bien caractéristique des*

sciences pour l'ingénieur puisqu'à chaque discipline ou groupe de disciplines correspond un secteur aval structuré, depuis l'industrie de l'informatique et des télécommunications jusqu'à l'industrie du bâtiment, en passant par l'industrie de l'électronique, de l'électrotechnique et les industries de transformation ».

L'évaluation des laboratoires et des chercheurs ainsi que la prospective relevaient alors de trois sections du nouveau Comité national de la recherche scientifique :

- section II : informatique, automatique, analyse des systèmes, traitement du signal ;
- section III : électronique, électrotechnique, optique ;
- section IV : mécanique, énergétique.

Évolution du département SPI

Plutôt que de procéder à une reconstitution historique ⁽¹⁾, il est proposé ici, en prélude à l'évaluation, de discerner ce qu'a pu être l'action du CNRS et du département à travers trois composantes fondamentales :

- l'importance du département, complétée par son implantation territoriale et ses modalités de coopération avec la recherche universitaire ;
- l'équilibre entre les disciplines et l'évolution de celles-ci face à la problématique des applications ;
- la politique de programmes conçue pour rencontrer l'attente du secteur économique selon la volonté des fondateurs.

L'importance du département

De 78 unités en 1975 le département est passé à 164 en 1994. En vingt ans, le nombre de chercheurs CNRS a crû de 7,1 % des effectifs totaux du Centre à 10,4 % de ces effectifs, soit de 876 à 1184 chercheurs. Les moyens matériels quant à eux ont évolué de 5,9 % à 10,3 % du total de ceux du CNRS.

Ce développement s'est effectué en association avec les universités. En effet les créations se sont faites essentiellement sous la forme d'unités de recherche associées avec les universités ou d'unités mixtes avec des industriels, des centres de recherche publics ou des écoles d'ingénieurs. Le nombre des unités propres est passé de 11 à 17. Le groupe des 78 établissements fondateurs a vu ses moyens croître moins vite que ceux des autres unités admises ultérieurement ; ils ont augmenté de 37 % entre 1986 et 1993 contre 99 % pour les unités associées, entre 1976 et 1986.

Une forte régionalisation du département a accompagné ce développement : la part des unités implantée en Île-de-France est passée en vingt ans de 33 % à 25 % ; celle des chercheurs permanents de cette région n'est que de 31 %, contrastant nettement

1. Les sciences pour l'ingénieur : *histoire du rendez-vous des sciences et de la société*, Girolamo Ramunni, CNRS Éditions, 1995.

avec la moyenne des chercheurs publics, tous établissements et tous chercheurs confondus, soit 45 % environ.

Cette politique devait s'accompagner de la réalisation de deux objectifs essentiels : recherche de l'excellence et d'un effet d'entraînement sur la formation par le renforcement des moyens en matériels et en personnels techniques ; participation active des enseignants-chercheurs. On note sur le plan des moyens la croissance des effectifs d'ITA dont le taux par chercheur ou enseignant-chercheur passe de 0,22 à 0,30 sur la même période. Certes ce ratio est constant depuis plusieurs années mais il est le plus élevé des départements du CNRS. Le second objectif apparaît plutôt en contradiction avec la progression du nombre de chercheurs CNRS rapporté au total des chercheurs et enseignants-chercheurs qui est passé de 0,14 à 0,26.

Les expertises tenteront d'approcher les impacts de ces priorités budgétaires et des modalités politiques de leur mise en œuvre. Concluons seulement cette rapide analyse sur les moyens et leur répartition géographique en notant qu'ils traduisent une politique privilégiant des pôles régionaux où se retrouvent d'une part les grands centres traditionnels de formation des ingénieurs, Paris, Nancy, Grenoble et Toulouse auxquels il faut adjoindre Lyon, Nantes et Poitiers en mécanique, et d'autre part des centres nouveaux dont la constitution et la confortation ont fait l'objet de décisions sélectives du département en liaison avec la politique de recherche universitaire.

Les disciplines et les orientations scientifiques et techniques

Le département « Sciences physiques pour l'ingénieur » est créé juste au début du VII^e Plan. L'activité du nouveau département se développe en étroite conjonction avec les programmes d'actions prioritaires du Plan (informatique et automatique ; composants ; processus de production ; instruments scientifiques et capteurs ; matières premières ; énergie ; gestion rationnelle des milieux naturels). Son activité de recherche se place presque totalement à l'intérieur de quatre groupes sectoriels du plan.

Onze programmes scientifiques, définis par la nouvelle direction du département SPI, s'insèrent dans les quatre groupes du Plan :

Groupes sectoriels du Plan	Programmes scientifiques SPI
– GS 2a. Physique, Matériaux	– Recherche de base et recherche sur les matériaux non finalisés
– GS 7. Traitement de l'information et Télécommunications	– Saisie, traitement, stockage de l'information – Contrôle et commande – Matériaux, composants et structure – Communications
– GS 13. Énergie	– Production, transformation et stockage – Utilisation et économie d'énergie – Recherches sur les matériaux
– GS 14. Mécanique et industries de transformation	– Recherches en mécanique – Thermique et combustion – Instrumentation et capteurs

En 1975, Jean Lagasse, directeur du département SPI, considère d'ailleurs que le secteur du GS 7 qui recoupe les thèmes de la section II est sous-développé au CNRS (il recense à cette date 120 à 130 chercheurs CNRS travaillant dans ce domaine). Rattraper le retard au niveau des postes et des crédits lui apparaît prioritaire.

Dès sa première année d'activité, la direction SPI met en place neuf actions thématiques programmées (ATP), pilotées par des comités de spécialistes. Les moyens affectés à ces opérations représentent alors 30 % des moyens attribués au secteur mais ont un important pouvoir d'incitation et d'orientation des équipes de recherche. Pour chaque ATP, le sujet retenu est déterminé après discussion avec des représentants du milieu socio-économique ; certaines actions sont cofinancées par le CNRS et des organismes extérieurs (IRIA, CNET...). Jusqu'à la fin des années quatre-vingts les opérations scientifiques des laboratoires seront présentées selon les programmes rapportés aux groupes sectoriels précités.

À partir de 1980, le département adopte une nouvelle répartition en une vingtaine d'objectifs scientifiques et techniques, chacun étant « *un domaine ayant une unité scientifique relativement forte et pouvant être éclairé par la perspective d'une certaine classe d'applications techniques* ». Confortés par la mise en place de comités leur correspondant, ces objectifs ont progressivement évolué tant dans leur contenu que dans leur rôle. De l'idée initiale « d'objectifs » le département en est arrivé à celle « d'orientations » permettant de présenter les laboratoires en un ensemble cohérent, mais il s'est tourné vers d'autres modalités programmatiques plus adaptées à des actions incitatives pour soutenir leur dynamisme scientifique ⁽¹⁾.

Entre temps la structure du Comité national de la recherche scientifique a été revue et adaptée au nombre des unités de recherche. Dans la dernière composition du Comité national ce sont sept sections dont quatre principales, la mécanique et l'énergétique ayant été scindée en deux, qui sont chargées de l'évaluation et de la prospective du département.

Sections du comité national concernées par le département SPI		
section 04	Atomes et molécules, optiques et lasers, plasmas chauds	SPM/SPI
section 07	Sciences et technologies de l'information (informatique, automatique, traitement du signal)	SPI
section 08	Électronique, semi-conducteurs, photonique, génie électrique	SPI
section 09	Mécanique, génie des matériaux, acoustique	SPI
section 10	Energie, mécanique des milieux fluides et réactifs, génie des procédés	SPI
section 22	Thérapeutique et médicaments : concepts et moyens	SDV/SPI
section 34	Représentations, langages, communication	SHS/SPI

1. Pour la liste et le contenu de ces OST voir l'annexe 2-2 p. 317.

Les laboratoires voient prise en compte leur pluridisciplinarité au niveau de l'évaluation par un rattachement parfois double, voire triple. Il reste à savoir si cela se traduit concrètement dans leur évolution, leurs modes de travail et surtout leur dynamique scientifique fort dépendante de l'évaluation des chercheurs.

La politique de programmes

Après l'impulsion initiale, c'est de l'extérieur du département qu'une telle politique fut relancée avec les programmes interdisciplinaires de recherche (PIR) élaborés dans le cadre des schémas directeurs du CNRS et en cohérence avec les programmes mobilisateurs de l'État. Sur la période 1984-1986 le département sera impliqué dans quatre d'entre eux et sera même chargé du pilotage du programme « filière électronique ». C'est de cette période que datent nombre de groupements de recherche, laboratoires sans murs selon l'idée initiale, destinés à relancer l'interdisciplinarité et la coopération avec le monde économique.

Pour redonner plus de cohérence à l'institution, la direction du CNRS s'engagea au début des années 1990 dans une démarche stratégique au sein de laquelle le département trouva sa place grâce aux domaines considérés comme devant recevoir une impulsion particulière : parmi eux, l'optique avancée, les sciences et les technologies de l'information ainsi que l'intégration amont-aval en sciences de l'ingénieur.

C'est ainsi que le département organisa alors la politique des « axes prioritaires » mise en place en 1992, politique incitative complémentaire de celle des pôles nationaux déjà citée. Au nombre de huit (*pour leur description voir le chapitre sur la politique du département*), le premier d'entre eux est un axe majeur, considéré comme fédérateur : « l'étude des systèmes de production et de communication ». Utilisant l'approche systémique il est conçu pour permettre d'appréhender les problèmes humains, économiques et sociaux tout autant que techniques que posent la conception et la gestion des grands systèmes. Non seulement il doit comporter de fortes interactions avec les sciences humaines et sociales mais être également un moyen de réunir des laboratoires, leur permettant ainsi de disposer de la taille critique souhaitée par certains interlocuteurs du secteur productif.

CHAPITRE 2

Identité du département SPI : quelques indicateurs

Le Comité national d'évaluation de la recherche (CNER) a traité au cours de ses travaux de caractérisation et d'expertise un volume important de données et d'informations. Elles proviennent de différentes sources, notamment du département SPI, des expertises commanditées par le CNER, des entretiens que les membres du comité ont pu avoir avec des dirigeants de laboratoires ou des personnalités du monde industriel et scientifique. On a souhaité faire figurer dans le présent rapport quelques éléments d'information factuelle, particulièrement significatifs, extraits de sources internes au CNRS et choisis selon deux critères : illustrer à travers certains indicateurs l'identité, voire la spécificité du département SPI et des structures opérationnelles de recherche qui lui sont attachées ; signaler les éléments qui ont contribué aux réflexions et aux délibérations du CNER sur les orientations qu'il entend recommander en conclusion de l'évaluation.

Deux remarques préliminaires sur l'accès à l'information

Deux remarques préliminaires sur l'information collectée s'imposent, l'une de portée générale, l'autre concernant directement le département SPI.

La normalisation des informations budgétaires, financières et statistiques (traitement, présentation et diffusion par différents supports) émanant des départements scientifiques du CNRS s'est considérablement améliorée, grâce en partie aux efforts de rigueur et de perspicacité d'un service central de traitement tel que l'unité d'indicateurs de politique scientifique (UNIPS) de la direction de la stratégie et des programmes. S'agissant des ressources humaines du Centre et de sa politique sociale, les qualités d'exposition et de formalisation du Bilan social annuel sont également à relever.

Il reste que cet effort de normalisation doit être accentué dans certains domaines souvent mal desservis à la source, c'est-à-dire par les départements eux-mêmes, quant au traitement et à l'accessibilité de leurs données propres : il s'agit notamment, nous semble-t-il, des données sur les personnels extérieurs au CNRS mais travaillant dans des unités associées ou mixtes, sur les relations industrielles et en particulier les ressources

contractuelles ⁽¹⁾ (ce point ayant particulièrement retenu l'attention du CNER), sur les comparaisons internationales enfin. Il demeure ainsi difficile parfois de procéder à des confrontations de données entre départements, en raison d'un manque d'harmonisation sinon d'homogénéité des informations produites. Le CNRS en est conscient et s'est employé notamment à améliorer l'outil collectif que constitue la base *Labintel*.

Une seconde remarque concerne plus directement le département SPI, bien qu'elle puisse, le cas échéant s'appliquer à d'autres départements. Il s'agit de l'irrégularité touchant à la diffusion des données quantitatives qui peut rendre difficile leur accès ou leur mobilisation. Elle contraint le département à devoir parfois répondre au coup par coup à des demandes relatives à certaines données, parfois existantes mais non directement accessibles sur les supports appropriés. On peut ainsi regretter l'interruption de la parution annuelle des « bilans et positions du département », regret partagé par le directeur du département de l'époque qui reconnaît, sur la livraison 1988 de cette brochure, que « *cet effort de transparence que le département avait poursuivi depuis 10 ans a été provisoirement freiné par la pénible mais nécessaire mise en place de l'opération Labintel* ».

Sans doute ne sont-ce pas là de graves affaires et on invoquera par exemple le manque de moyens du département ou les opérations de traitement concurrentes menées au niveau central de l'organisme qui rendent obsolètes d'anciens supports spécifiques d'information. Le CNER constate toutefois, à partir de défaillances modestes de cet ordre, comme il l'a déjà maintes fois fait lors d'évaluations antérieures, les insuffisances du système français de bilans précis quantitatifs et/ou qualitatifs (« *reporting* » pour les anglo-saxons), qui pèsent à terme sur la définition, la programmation et la gestion de la politique scientifique des établissements. On se gardera bien de prendre cette exhortation comme une invitation à des dépenses supplémentaires en matière de supports d'information ; il s'agit plutôt de promouvoir une meilleure utilisation des supports existants.

Les moyens financiers du département : une part importante de ressources contractuelles

1 – S'agissant de 1995 que l'on prendra pour année de référence, *le budget du département SPI*, hors ressources propres, s'élève à 1 036,3 millions de francs, soit 10,7 % du budget de l'ensemble des départements du CNRS, comptabilisé selon les mêmes bases (9 682,5 MF hors très grands équipements, opérations immobilières, actions interdisciplinaires de recherche hors département). Le budget SPI est sensiblement inférieur à la dotation du département des sciences chimiques (SC), représentant

1. Ceci sans préjuger de l'amélioration qu'est susceptible d'apporter en ce domaine la création de services de contrats dans les délégations du CNRS (cf. décision du Directeur général en date du 10 septembre 1996).

un montant de 1 480,6 MF, soit 15,3 % du total ⁽¹⁾. Ces données budgétaires CNRS sont à confronter avec le *budget consolidé* du département SPI, évalué dans le cadre du plan d'action 1994-1996 à 2 700 millions de francs (HT – estimation 1993), la contribution du CNRS ne représentant selon cette approche globalisante que 31 % du total, celle de l'éducation nationale, la même proportion, le tiers restant provenant de ressources extérieures.

2 – La part des *dépenses de personnel* du département SPI (soit 875,5 MF) représente près de 85,5 % de son budget (*hors ressources propres*) et 10,9 % des dépenses de personnel de l'ensemble des départements du CNRS, cette dernière proportion modeste étant justifiée par le faible nombre d'emplois budgétaires de chercheurs et d'ITA du CNRS que compte ce département (2 618 en 1995), représentant 11,13 % des effectifs globaux des départements rémunérés par l'établissement (base de 23 521 agents, hors moyens communs et Institut national de l'information scientifique et technique), contre 13,8 % pour le département des sciences chimiques, sur la même base.

3 – Pour ce qui concerne *le soutien de base des laboratoires* s'analysant au travers du soutien apporté aux orientations scientifiques et technologiques (OST), aux axes prioritaires (dont le financement est en croissance, passant de 6,6 MF en 1994 à près de 10 MF en 1995, mais qui ne profite qu'à 1/3 des laboratoires) et aux groupements de recherche, le budget exécuté du département SPI affiche pour l'année de référence une dotation de 105,45 MF (dont 91,07 MF pour les seuls OST). Le soutien de base représente ainsi plus de 73 % du budget exécuté (144,16 MF, *hors dotation administrative globale et vacations*) ⁽²⁾ ; il accuse une légère baisse par rapport au budget exécuté 1994, sous réserve des modifications de comptabilisation intervenues d'une année à l'autre.

Notons en outre parmi les moyens des unités SPI, la contribution apportée par les financements des programmes interdisciplinaires de recherche s'élevant à 14,26 MF dont 85 % proviennent de l'ensemble PIR Ecotech et Ultimatech et GIS Cognition.

4 – Mais c'est par la constitution de *ses ressources propres de nature contractuelle* que le département SPI témoigne de sa spécificité. Comme nous l'avons déjà évoqué, l'analyse de cette catégorie de ressources se heurte à certaines divergences techniques et méthodologiques de traitement entre les départements. Une telle analyse suppose notamment de prendre en considération toutes les opérations contractuelles, qu'elles soient signées par le CNRS, par les universités (cas de plus en plus fréquent en raison de la dynamique engendrée par la contractualisation statutaire des laboratoires en cours), par d'autres organismes publics ou par toutes structures de transfert ou de valorisation, notamment de type associatif, adossées à certains laboratoires et dont les activités demeurent parfois peu transparentes. Là encore, on peut estimer que l'amélioration des circuits d'alimentation de la base *Labintel* en informations exhaustives et normalisées de cette nature est susceptible de remédier à l'insuffisance constatée.

1. Cf. tableau en annexe 1, p. 315 (source : lettre Budget du département SPI – nov. 1996).

2. Cf. tableaux en annexe 2, p. 316 (source : lettre Budget du département SPI – nov. 1996).

Ceci étant dit, grâce notamment aux efforts de l'*unité d'indicateurs de politique scientifique*, quelques données, de sources diverses, à considérer avec prudence mais souvent signalées dans les documents institutionnels, permettent de caractériser l'activité contractuelle du département. La récapitulation annuelle des *contrats SPI en cours* (établie sur la base des données Labintel), laisse entrevoir une progression régulière du nombre de ces contrats, de 1989 à 1995, passant de 1165 contrats à 1860 contrats pour ces sept années. Le montant de ces contrats, enregistré par année, toutes durées confondues, est passé de 308 MF à 439 MF. Il convient à ce propos de noter le tassement de cette progression de 1992 à 1994, auquel succède une nette reprise en 1995, qui dépasse le pic enregistré pour l'année 1991 ⁽¹⁾. Le nombre des unités de recherche SPI concernées par ces contrats oscille entre 81 à 87 %. Sur l'ensemble des contrats conclus par les sept départements scientifiques du CNRS on peut se risquer à évaluer à près de 45 % la part relevant de laboratoires SPI ; elle ne serait que de 35 à 40 % pour les laboratoires du département des sciences chimiques (SC), bien que ces chiffres ne distinguent pas clairement s'ils se fondent sur le nombre de contrats (qui confère semble-t-il un avantage au département SC) ou sur le volume financier correspondant (donnant sans doute à SPI un avantage relatif).

Quoi qu'il en soit, il apparaît ainsi que le département SPI se distingue par l'importance relative au sein du CNRS des opérations contractuelles qu'il engage, suivi de près par le département des sciences chimiques, les autres départements ne recueillant que 20 ou 25 % environ de ces ressources contractuelles. Le volume des ressources ainsi dégagées par le département SPI à partir de contrats impliquant notamment partenaires publics, et sociétés industrielles permet de financer les unités de ce département à hauteur de 50 % et plus (hors dépenses de personnels). Les partenaires industriels intervenant à 98 % par des modes de financement contractuels ont participé en 1992 à hauteur de 11 % aux ressources des unités propres SPI, et à hauteur de 26 % à celles des unités associées. Ces unités de recherche associées ne reçoivent du CNRS que 18 % de leurs ressources, et les unités propres, 31 %. Calculé sur l'ensemble des unités SPI, le taux d'intervention du CNRS est de 23 % ; c'est dans ce département que ces taux atteignent *leur niveau le plus bas* en raison de la part importante du financement relevant des ressources contractuelles (alors que le taux d'intervention du CNRS culmine à 66 % pour les unités propres en sciences de l'homme et de la société et qu'il se situe à un niveau intermédiaire moyen de 40 % en sciences chimiques (UNIPS) ⁽²⁾).

Enfin, on recense d'après les données CNRS, plus de 400 partenaires des secteurs public et privé, engagés dans les contrats en cours du département en 1995. Les PME représentent environ le tiers de ces partenaires.

1. Cf. tableau en annexe 3 -1, p. 319 (source : lettre Budget du département SPI – nov 1996).

2. Cf. le graphe en annexe 3-2, p. 320. L'UNIPS précise, dans ses *Indicateurs de politique scientifique* (février 1995) que les informations sur la durée des contrats et l'échelonnement des financements dans le temps n'étant pas « généralement connues », elle a dû affecter arbitrairement à l'année 1992 l'ensemble des contrats commençant en 1992. C'est dire clairement ce que l'on évoquait plus haut concernant la difficulté de traitement des données relatives aux ressources contractuelles.

Les ressources humaines : un département ouvert sur l'université

Le département « Sciences pour l'ingénieur » se situe au centre d'une constellation de personnels d'origine et de statuts divers, ce qui est aisément explicable étant donné l'implication de la communauté universitaire dans ce secteur d'activité multidisciplinaire, qui se traduit structurellement par un nombre élevé d'unités mixtes et associées sur lesquelles nous reviendrons. Pour s'en tenir aux statistiques du département, la population entretenant des relations fonctionnelles avec l'ensemble des unités SPI est estimée pour l'année de référence 1995 à 13 400 personnes (mi-1996 ces chiffres sont arrêtés, selon les mêmes sources, à 13 643 personnes ⁽¹⁾).

La plus grande part des personnels de recherche est constituée en premier lieu par 6 220 chercheurs temporaires parmi lesquels figurent 5 400 doctorants et, en second lieu, par 3 400 enseignants-chercheurs des universités et chercheurs d'autres organismes ; s'y ajoutent 1 245 agents administratifs, techniciens et ouvriers de service de l'Éducation nationale et ingénieurs, techniciens et agents administratifs d'autres organismes. Les chercheurs et les ITA du CNRS affectés au département SPI sont au nombre réduit de 2618 en effectifs budgétaires 1995, (1 253 chercheurs, soit 11 % des chercheurs de l'organisme, et 1 365 ITA, soit 10 % de l'effectif total du Centre). Ainsi pour 1 chercheur permanent du CNRS en fonction dans les unités du département on compte 1 ITA du CNRS, 2,7 enseignants-chercheurs des universités ou chercheurs extérieurs et 4,3 doctorants.

Le décompte en équivalent temps plein (coefficient de pondération *Ne* élaboré par l'UNIPS) des chercheurs CNRS ou extérieurs au CNRS, travaillant dans des unités liées au département SPI, met en évidence pour l'année 1993 le nombre de 7 400 *Ne*, soit 22 % du *Ne* total, tous départements confondus ⁽²⁾. Cette proportion qui tient compte du nombre important de doctorants (environ 40 % de l'effectif total des doctorants accueillis par les laboratoires du CNRS) et d'enseignants-chercheurs de ces unités fait de SPI le premier département d'accueil des personnels extérieurs au CNRS.

Si l'une des caractéristiques du département SPI est son ouverture sur les universités, la seconde caractéristique tient à la jeunesse relative des scientifiques qui travaillent dans ce secteur : l'âge moyen des chercheurs permanents du département figurant sur le Bilan social 1995 (42 ans et 2 mois en 1995), le plus bas du CNRS confronté à celui des autres départements (moyenne générale : 45 ans et 8 mois) participe à cette jeunesse au même titre que le nombre de doctorants présents dans les unités.

Dernier indicateur que l'on évoquera ici : **la mobilité temporaire des chercheurs** vers les entreprises, observation fondée sur une étude de l'UNIPS déjà ancienne de décembre 1993. De 1990 à 1992 les chercheurs CNRS ont été de moins en moins nombreux à se diriger vers les entreprises (50 départs en 1990 contre 18 en 1992). Les

1. Cf. les annuaires 1995 et 1996 du département SPI et le tableau en annexe 3-3, p. 321.

2. Cf. les Indicateurs de politique scientifique de l'UNIPS – février 1995.

départements sciences chimiques et SPI fournissent à eux seuls plus de la moitié des mouvements : on ne peut ici que constater leur faible nombre, le chapitre du présent rapport consacré à la politique du département reviendra sur l'analyse de cette situation.

Les structures opérationnelles du département SPI : diversité des unités de recherche ; faiblesse du potentiel de direction scientifique du département

1 – En 1995, le département comptait 167 unités de recherche (dont une unité de service et de recherche) auxquelles s'ajoutaient 30 groupements de recherche. Avec 197 structures opérationnelles, sans comptabiliser les EP, ERS, FU et FR ⁽¹⁾ le département regroupe 12,2 % des unités du CNRS, proportion qui se situe dans la moyenne des 10-12 % correspondant notamment à son poids budgétaire et à ses effectifs statutaires rapportés à ceux de l'établissement.

Une des caractéristiques singulières de cet ensemble structurel repose, à l'instar du département des sciences chimiques, sur les *effectifs contrastés* d'unités propres (19 UPR où sont affectés 36 % des chercheurs CNRS du département et 45 % des ITA) et d'unités mixtes de recherche (12 UMR) par rapport aux unités de recherche associées (133 URA où sont affectés 64 % des chercheurs CNRS du département et 55 % des ITA) : cette situation, traduisant la pénétration des sciences pour l'ingénieur dans le milieu universitaire et plus précisément dans les écoles d'ingénieurs (plus de 2/3 des URA) se révèle stable de 1993 à 1995 (cf. *annexe 4-2*) ; elle est en cours d'évolution depuis 1996, suite aux opérations de *contractualisation*. À la faveur des contrats de première tranche déjà signés, le nombre des unités mixtes de recherche, conçues, rappelons-le, pour être des vecteurs de la politique scientifique du CNRS, en co-responsabilité avec les établissements supérieurs concernés, s'est accru de 30 unités, portant leur nombre total à 43. Selon une dynamique parallèle, les 133 unités de recherche associées du département sont passées en 1996 à 92, ouvrant la création de 12 unités propres de recherche de l'enseignement supérieur associées (*UPRESA*). Notons par ailleurs la réduction progressive depuis 1994 du nombre des groupements de recherche SPI (réduction de 3 à 4 groupements par an) suivant en cela les prescriptions du plan d'action 1994-1996 du département selon lesquelles ces structures ne sont pas conçues pour être « *exagérément pérennisées* », une durée de 4 ans paraissant la plus judicieuse.

1. EP, équipes postulantes (9) ; ERS, équipes en restructuration (2) ; FU & FR, fédérations d'unités et de recherche (3). Sur ce paragraphe voir les tableaux figurant dans les annexes 4 -1, 4 -2, pp. 322 et 323.

La forte croissance, constatée sur vingt années, du nombre des unités de recherche (*de 78 unités à 164*) doit être appréciée en distinguant les mouvements tendant au *renouvellement effectif* des unités par suppression et création de ceux qui résultent de restructurations ou de fusions d'unités existantes.

2 – S'agissant de la *direction du département*, le CNER a été particulièrement attentif au taux d'activité statutaire que lui consacrent ses personnels. Sur un effectif global de 35 personnes ⁽¹⁾, incluant les cadres de direction, 18 d'entre elles exercent leurs fonctions à plein temps : il s'agit exclusivement, hors le directeur du département, d'agents affectés aux tâches administratives, de gestion scientifique, de relations internationales et de communication. En revanche les 17 agents (dont les trois directeurs scientifiques adjoints), chargés spécifiquement des fonctions d'animation, de suivi ou de conseil scientifiques, travaillent tous à temps partiel.

Le *conseil de département* qui, rappelons-le, a pour mission « *de conseiller et d'assister le directeur du département dans l'élaboration et la mise en œuvre de la politique scientifique* » présente une particularité d'une autre nature qui a beaucoup intrigué nos experts : il ne compte, parmi les sept membres nommés, aucun industriel, à la différence du département de sciences physiques et mathématiques du CNRS. Il est difficile de ne pas remarquer cette absence au sein d'une instance consultative vouée à assister l'élaboration d'une politique scientifique largement tournée vers l'industrie, même si la direction du département estime à ce propos prioritaire de reconsidérer le rôle actuel joué par ces conseils au sein du Comité national.

Une distribution régionale équilibrée du potentiel de recherche et de développement du département

La *distribution régionale* du potentiel de recherche du département SPI est favorisée notamment par le partenariat universitaire entretenu au sein des URA. Il est coutumier d'évaluer la régionalisation des moyens du département en laboratoires et chercheurs à hauteur de 25 % en Ile-de-France et de 75 % pour le reste du territoire, alors même que la région francilienne regroupe encore à elle seule en 1995 environ 47 % des personnels CNRS de France métropolitaine, tous secteurs confondus (*56 % en 1982*). Toutefois la répartition par délégations régionales ⁽²⁾, pour la même année, des chercheurs et des ITA CNRS du département SPI (*2 618 agents*) permet de préciser, si l'on s'en tient à ce critère sans équivoque, la régionalisation des personnels statutaires de l'établissement.

1. Cf. Annuaire 1996 du département – juin 1996 ; données précisées par la direction du département.
2. données du Bilan social 1995

Ainsi en 1995, l'Ile-de-France accueille 31 % de la population des chercheurs et ITA du département SPI, proportion qui demeure nettement moins élevée que la moyenne du CNRS évoquée ci-dessus. Les 69 % de personnels affectés hors Ile-de-France se répartissent prioritairement dans les régions ou groupes régionaux suivants : Rhône-Alpes (15,3 %), Midi-Pyrénées (12,2 %), Provence-Alpes-Côte d'Azur et Corse (10 %), Nord-Est (7 %), Aquitaine et Poitou-Charentes (6 %), Languedoc-Roussillon (5,5 %) ; les 13 % restants, dans les autres régions. Cette distribution témoigne d'une répartition équilibrée des effectifs. Le décompte opéré sur l'ensemble des personnels associés au département SPI (CNRS et hors CNRS) confirme en les renforçant la primauté des quatre grands pôles : Rhône-Alpes, Midi-Pyrénées, Provence-Alpes-Côte d'Azur et Lorraine.

La carte des unités propres, mixtes et associées figurant en annexe (*cf. annexe 5-1 et 5-2, pp. 324-325*) donne une illustration en termes de structures opérationnelles de la répartition métropolitaine du potentiel du département qui demeure en première place au sein du CNRS par l'implantation équilibrée de ses moyens de recherche.

L'ouverture internationale du département SPI

Nous limiterons cette approche à trois types d'indicateurs qui ont retenu l'attention des experts comme des membres du CNER : l'accueil des chercheurs associés ; les contrats de la Commission européenne ; les publications du département.

1 – En 1995, le département SPI a accueilli au titre du CNRS 53 *chercheurs associés*, en provenance pour la plus grande part d'entre eux d'Europe de l'Est et d'Amérique du Nord ⁽¹⁾. Ce contingent représente 11 % de l'effectif total des chercheurs associés accueillis par le CNRS. Pour sa part, le département des sciences physiques et mathématiques par exemple en a accueilli 155. Les 3/4 des chercheurs accueillis en 1995 par SPI étaient assimilables à des directeurs de recherche, alors que ceux-ci ne représentaient que 37 % des effectifs totaux des chercheurs associés reçus par le CNRS cette année-là. Avec une durée moyenne d'accueil de 3,8 mois (*moyenne générale du CNRS : 6,1 mois*) le département SPI est celui dans lequel les chercheurs associés séjournent le moins longtemps. Cette constatation ne s'explique pas par la proportion majoritaire de directeurs de recherche accueillis puisque, pour ce département, les chargés de recherche associés y séjournent légèrement moins longtemps que les directeurs de recherche, contrairement à la tendance moyenne générale du CNRS

1. Cette donnée, extraite du bilan social 1995, suscite des réserves de la part de la direction du département : elle souligne que la même année 87 % des ressources affectées à l'accueil des chercheurs étrangers proviennent des laboratoires eux-mêmes (hors « postes rouges »), ce qui porte le nombre de chercheurs accueillis à 498, soit l'équivalent de 195 chercheurs-an. La différence entre ces décomptes peut s'expliquer par le volume de l'accueil des professeurs associés des universités que le CNRS n'enregistre pas dans son bilan social.

(séjours des chargés de recherche associés d'une durée d'un à 2 mois de plus que ceux des directeurs de recherche).

En l'espace de trois ans (1993-1995) on constate une réduction de 22 % du nombre de chercheurs associés accueillis par le département SPI et une réduction de près de 40 % de la durée moyenne de ces accueils. Ces proportions pour l'ensemble du CNRS durant la même période sont respectivement de -26 % et également de -40 %.

2 – Le réseau Europe du CNRS regroupant, avant la réforme intervenue lors du dernier trimestre 1996, les chargés de mission Europe présents dans les départements scientifiques, dans les PIR et dans les délégations régionales, a recensé de 1989 à 1994 un ensemble de 2 347 *contrats communautaires* ⁽¹⁾ ayant bénéficié à 33 % des laboratoires liés à l'organisme. La part revenant à ces laboratoires est estimée globalement à 228,8 millions d'Écus, soit 1,5 milliard de francs. Sur ces six ans, le nombre de contrats en cours a été multiplié par un facteur cinq.

Ce sont les unités liées au département SPI qui ont perçu, durant la période considérée, les plus gros financements (plus de 63,7 M€cus, soit 418,5 MF – cf *annexe 6-1, p. 330*). Le montant moyen par contrat revenant aux unités SPI concernées s'élève à 124 900 Écus (820 600 francs). Les thèmes (identifiés par le réseau Europe) qui ont valu au département SPI ses ressources contractuelles les plus importantes sont, par ordre décroissant, « Technologies des communications, de l'information, applications télématiques », « Matériaux, normes », et dans une moindre mesure, « Capital humain et mobilité, Science » et « Environnement, Énergie non nucléaire, fission ». Les partenaires européens les plus souvent impliqués dans les contrats intéressant des unités SPI sont le Royaume-Uni, l'Allemagne et en moindre part, l'Italie.

3 – Les *études bibliométriques* sur la production d'articles du secteur constituent un indicateur de leur rayonnement international. On se limitera à des données globales mises à jour par l'UNIPS pour la période de 9 ans allant de 1986 à 1994 inclus ⁽²⁾ et intéressant entre autres le domaine des sciences de l'ingénieur. Notons qu'il n'est pas lieu ici de débattre de l'intérêt de la méthode bibliométrique, dont l'application a d'ailleurs notablement progressé en France, en particulier grâce aux efforts de coordination entre organismes entrepris sous l'impulsion de l'Observatoire des sciences et des techniques (OST), ni du caractère relatif de cette démarche, bien connu et souvent analysé.

L'enquête répercutée et traitée par l'UNIPS repose sur la base des 290 000 « publications » (= *articles publiés toutes disciplines*) « françaises », c'est-à-dire renvoyant à une adresse au moins de laboratoire en France, enregistrées entre 1986 et 1994 sur le *Science Citation Index* américain (SCI), ce qui correspond à 5 % environ de l'ensemble de la base de données produite par l'*Institute for scientific information* (ISI).

1. Ce recensement examiné dans la lettre d'information « Repères » de l'UNIPS (février 1996) n'est pas totalement exhaustif, certaines unités n'ayant pas été interrogées. Les chiffres ici signalés sont donc une sous-estimation de la réalité, comme c'est souvent le cas, nous l'avons déjà déploré, en matière d'informations contractuelles.

2. « *Les laboratoires du CNRS dans la littérature scientifique* » – UNIPS, avril 1996.

En termes de supports, ajoutons que plus de 85 % des périodiques indexés dans le SCI au cours de cette période ont publié des travaux de laboratoires situés en France.

Le regroupement des périodiques par champs disciplinaires auquel a procédé l'OST conduit à identifier huit groupes thématiques de publications dont « *les sciences de l'ingénieur* » (ce concept ne renvoyant pas au département SPI du CNRS mais à un groupement de supports correspondant au champ concerné). Les données figurant en annexe ⁽¹⁾ permettent de confronter la part des publications du champ ainsi défini par rapport à l'ensemble des publications recensées sur les 9 ans au niveau mondial (6,5 %), parmi les publications « françaises » (5,1 %) et parmi les publications portant la signature d'au moins une unité liée au CNRS (5,3 %). En comparaison, la part des publications renvoyant au groupe « chimie », respectivement de 13,0 %, 13,7 % et 19,5 %, est nettement plus favorable, en particulier pour les unités de recherche liées au CNRS.

Il convient toutefois de noter pour apprécier ces données à leur juste valeur que leur comptabilisation dépend étroitement de la nature des supports scientifiques et techniques indexés sur la base du SCI. Ainsi, il est incontestable que le recensement des publications relevant d'un domaine aussi vaste et diversifié que celui des sciences de l'ingénieur, souvent accueillies sur des revues scientifiques, techniques et professionnelles non indexées sur la base, ne saurait prétendre à l'exhaustivité. En outre, comme indiqué plus loin dans le chapitre consacré à la notoriété des recherches, le décompte des publications laisse de côté bien évidemment les communications présentées lors des divers colloques ou congrès ; or elles revêtent une importance considérable dans le domaine des sciences de l'ingénieur.

S'agissant de la place du CNRS dans la littérature produite par les laboratoires français, l'enquête bibliométrique révèle que près de 60 % des publications françaises classées en sciences de l'ingénieur reçoivent la participation d'au moins un auteur d'un laboratoire du CNRS, contre les quatre cinquièmes pour la chimie, la physique et les sciences de l'univers. 25 % des publications françaises en sciences de l'ingénieur ont été co-signées par un chercheur au moins relevant d'une institution située à l'étranger et près de 15 % de ces publications co-signées par au moins un chercheur d'un laboratoire étranger et un chercheur d'un laboratoire lié au CNRS. S'il apparaît nettement que le nombre de co-signatures internationales connaît une nette progression de 1986 à 1994, en revanche le nombre moyen de laboratoires signataires d'un article « CNRS » n'augmente que faiblement sur 9 ans : entre 1,6 à 1,9 signatures de laboratoire par article pour les sciences de l'ingénieur, secteur dont les publications sont en moyenne générale le moins souvent écrites en collaboration. Ceci montre que l'augmentation des collaborations internationales n'est pas nécessairement le reflet d'une croissance des collaborations entre laboratoires nationaux.

1. Cf. annexe 7, p. 331, *ibidem*, UNIPS, avril 1996.

CHAPITRE 3

Comparaisons internationales

Le système mis en œuvre par le CNRS, tend à la reconnaissance de l'excellence scientifique accompagnée de l'attribution du statut d'association à certains laboratoires des universités et des écoles d'ingénieurs, statut qui implique l'affectation de personnels propres à plein temps et la dotation en équipements et en moyens de fonctionnement correspondants. Ce système constitue une des composantes essentielles du département SPI et une des particularités de notre pays. Il paraît utile de rappeler à ce propos d'autres dispositions en vigueur dans certains pays industriels, avant même d'évoquer le résultat des expertises menées dans le cadre de l'évaluation et les conclusions et recommandations que le CNER entend formuler à ce sujet. En effet, l'évaluation des résultats obtenus par l'institution mise en place il y a vingt ans au sein du CNRS doit prendre en considération le développement international des sciences de l'ingénieur. Le premier directeur du département SPI avait lui-même fait figurer parmi les objectifs initiaux que se fixait la nouvelle institution l'obtention de résultats de haut niveau international.

Les quatre synthèses produites en annexe au présent rapport (*cf. annexe 10, pp. 335-338*) concernent la Grande-Bretagne, l'Allemagne, les États-Unis et le Japon. Fondées sur les informations recueillies auprès de scientifiques français ayant fréquenté les institutions de ces pays, ces synthèses évoquent notamment les laboratoires situés dans les établissements de formation des ingénieurs. Il importait de discerner pour chacun des pays considérés, au-delà des éléments descriptifs rendant compte des dispositifs existants, quels sont les principes qui ont guidé leur élaboration, expliquent leur réussite ou conduisent à leur remise en cause éventuelle. La connaissance des divers acteurs impliqués permet en outre de mieux situer les références introduites dans les expertises en matière de publications, de bibliométrie et de participations aux congrès internationaux.

Tous les laboratoires étrangers considérés sont constitués par les universités ou les établissements de formation. Les incitations externes qui leur sont apportées sont le fait d'agences de programme sélectionnant les équipes selon leur qualité et sur projets de recherche. L'implication des enseignants est évidemment prépondérante et intervient sur trois plans étroitement imbriqués : la formation d'ingénieurs ayant une connaissance de la recherche, les relations directes avec les industriels et la constitution d'équipes reconnues par des instances externes à l'université, telles les agences de programme précitées.

En revanche on constate à l'étranger comme en France l'émergence de plusieurs phénomènes, notamment la restriction frappant les grands projets publics, la plus forte pression des industriels, mais aussi l'accélération du rythme des innovations sous la

pression de la concurrence. Ces évolutions relèvent des tendances suivantes que l'examen comparatif des quatre pays met en évidence :

1) *Le souhait d'une évaluation prenant en compte la demande « aval »* émanant des entreprises (*MITI* au Japon, *Council of competitiveness* aux États-Unis). Elle tend à s'assurer de la qualité et de la pertinence de l'effort de recherche en fonction de son impact. Elle implique un processus allant de l'amont vers l'aval, de nature non linéaire mais itérative, associant en permanence ingénieurs et chercheurs sur toute la durée du projet. À terme elle conduirait pour la recherche orientée sur les applications – celle qui fait l'objet de la présente évaluation, à reporter le jugement d'opportunité à l'extérieur du monde de la recherche, par opposition au jugement traditionnel par les pairs.

2) *L'adaptation des procédures nationales de programmation* à l'impératif de couplage entre la recherche publique et l'industrie. C'est tout le sens de la réorientation des agences américaines et plus particulièrement, du tournant pris par la Grande-Bretagne avec une agence spécialisée. L'entreprise y recherche par les résultats escomptés la possibilité d'anticiper sur les avancées technologiques.

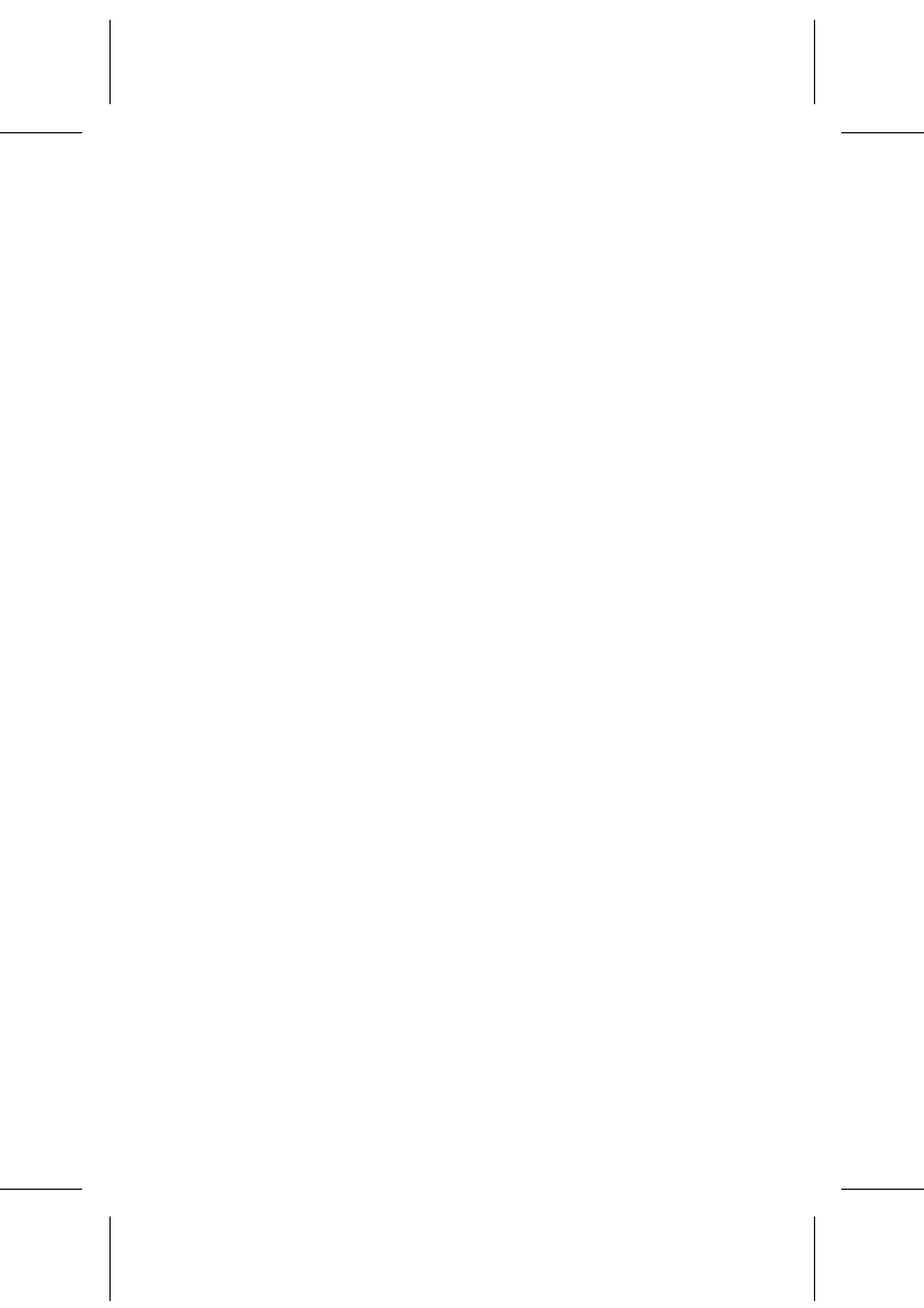
3) *La sélectivité des aides publiques* particulièrement en Grande-Bretagne et aux États-Unis, pour constituer des centres d'excellence et pratiquer une politique de qualité encadrée et évaluée.

4) *L'importance primordiale des hommes dans tous les dispositifs de coopération* : elle explique la réussite de l'organisation allemande qui reçoit le concours de professeurs d'université ayant une expérience en entreprise et dirigeant les centres *Fraunhofer*. C'est le sens d'une des mesures britanniques, les bourses CASE, comparables aux conventions CIFRE françaises, qui bénéficie de la part des milieux concernés d'une appréciation favorable.

5) *Les incertitudes pesant sur le maintien en l'état des systèmes institutionnels existants* : les industriels allemands s'adressent directement aux universités et plus exclusivement aux centres *Fraunhofer* ; quant aux universités américaines, elles cherchent à développer une recherche coopérative organisée avec les *Engineering Research Centers*. Les industriels japonais mêmes, par le biais des *masters*, commencent à s'intéresser à la recherche universitaire.

Ces tendances sont communes aux pays considérés, en dépit des particularités attachées au contexte culturel et institutionnel de chacun. Les conclusions résultant des expertises des laboratoires et du département SPI ne peuvent les ignorer. Il en est de même des recommandations formulées par le CNER à l'issue de l'évaluation : elles s'en inspirent en veillant à tenir compte du potentiel diversifié des institutions françaises de recherche en sciences de l'ingénieur.

II – LES CONSTATS DE L'EXPERTISE



Considérant les objectifs fixés lors de la création du département SPI, le CNER s'est attaché à apprécier les attentes des industriels et la perception qu'ils ont de l'activité des laboratoires. Il s'est ensuite efforcé d'évaluer les résultats acquis par ces laboratoires et de mettre en regard les pratiques de l'évaluation conduite par le Comité national de la recherche scientifique et la notoriété des recherches. Enfin, le CNER a examiné le rapport existant entre les objectifs de politique affichés par le département et la situation réelle de l'ensemble constitué par les laboratoires qui lui sont rattachés.



CHAPITRE 4

Le point de vue des industriels

Ce chapitre présente une synthèse des appréciations formulées par un échantillon de 127 responsables de la recherche et du développement d'entreprises diverses (cf. annexe 12, p. 341).

La demande industrielle : attente et modalités de coopération

Qu'attendent les entreprises ? La réponse est unanime : d'abord de la *compétence* au meilleur niveau international. Elles espèrent également trouver, associé à cette compétence, un intérêt réel pour la problématique industrielle. On conteste souvent la légitimité d'une recherche exécutée dans le secteur SPI qui resterait étrangère aux préoccupations industrielles. En général on attend des équipes du CNRS des connaissances sur des domaines nouveaux directement utiles à l'industrie, le développement de ces connaissances et des *actions de fond portant sur le long terme*.

Au delà de cette réaction générale, on constate une certaine *diversité* de cette attente en fonction des secteurs et des industriels. En règle générale, on ne demande pas au CNRS de s'engager dans des développements technologiques, mais le degré souhaité d'implication en aval dépend du niveau de développement de la recherche interne des entreprises. Ainsi, à titre d'exemple, l'attente n'est pas tout à fait la même dans l'industrie électronique ou l'industrie automobile. Si dans le premier cas on est souvent satisfait par une recherche fondamentale inspirée par la problématique industrielle, dans le second on souhaite souvent une recherche plus proche du contexte industriel et du produit.

Le *mode de coopération* le plus employé est la *recherche sous contrat*. Il traduit le plus souvent l'intérêt de l'industriel pour un individu et l'équipe qui l'entoure, mais il existe également une forte demande de coopération avec des *réseaux de compétences pluridisciplinaires*. Elle est le plus souvent frustrée, nous aurons l'occasion d'y revenir. La *consultance* est assez souvent mentionnée. Fréquente dans les grands groupes elle est rare dans les PME (auxquelles pourtant elle pourrait apporter beaucoup). Les *laboratoires mixtes* avec les entreprises, très peu nombreux dans le secteur SPI, ont de

ce fait été peu cités. Il en est de même pour les laboratoires communs ⁽¹⁾ qui présentent pourtant pour les industriels une plus grande souplesse. Là encore l'attitude des industriels dépend du secteur : si les laboratoires mixtes sont peu demandés par les constructeurs aéronautiques et automobiles dont les recherches sont trop diversifiées, ils sont appréciés dans les secteurs de l'informatique et de l'automatisme. Il est essentiel qu'ils soient suivis de près par l'entreprise, que leur existence soit limitée dans le temps de façon à focaliser l'effort commun. Leur mécanisme offre alors les avantages d'unicité de lieu, de moyens et d'objectif susceptibles soit de donner lieu à une réelle innovation de nature incrémentale, soit d'offrir les garanties d'un ciblage correct d'une innovation de nature plus radicale.

Nous nous étions interrogés sur le rôle joué par les *structures intermédiaires*. Autant les appréciations sont positives sur le rôle de médiation que jouent souvent les consultants ou que pourraient jouer, si elles étaient plus présentes et actives, les sociétés savantes en tant que lieux de rencontre et d'élaboration de coopérations ; autant elles sont négatives concernant les organismes de recherche appliquée. Dans la mesure où l'on entend par structures intermédiaires des entités qui s'interposent entre le CNRS et l'industrie, elles sont *rejetées* sans détour, qu'il s'agisse de grands organismes de recherche publique ou de centres techniques. La relation directe avec le chercheur est considérée comme indispensable. Il est intéressant de noter que les vues des chercheurs rejoignent parfaitement sur ce point celles des industriels. En fait, ces derniers sont très critiques vis-à-vis des centres publics de recherche appliquée, considérés comme jouissant d'une rente de situation encourageant la « recherche appliquée non applicable ». En revanche il existe, parmi eux, une demande *de structures adjacentes aux laboratoires*, suffisamment proches pour être en interaction étroite avec ceux-ci et irriguées en permanence par leurs compétences, susceptibles d'exécuter des travaux à caractère technologique et des prestations de service. De telles structures liées à des laboratoires SPI existent déjà en petit nombre. Dans le même ordre d'idée, le besoin de centres de transfert technologiques analogues aux *Instituts Fraunhofer* est fréquemment évoqué, même si l'on convient généralement que les missions de la *Fraunhofer Gesellschaft* et de SPI sont différentes.

On constate également que la plupart des industriels relevant de petites entreprises n'envisagent pas de faire appel aux laboratoires du CNRS pour assurer leur veille technologique. Dans les grandes entreprises celle-ci relève d'une organisation interne, les autres ont recours à des solutions diverses qui n'incluent le CNRS que marginalement. Enfin, la *formation par la recherche* pratiquée par les laboratoires de SPI est en général très appréciée. Les industriels (même relevant de petites entreprises) sont intéressés par le lien ainsi créé avec le monde de la recherche, mais aussi par la possibilité de diversifier et d'enrichir le profil des ingénieurs de R&D. À cet égard, les différents types de bourses sont appréciés et les conventions CIFRE bénéficient tout particulièrement d'une excellente image.

1. Sous cette dénomination sont compris des laboratoires CNRS/industrie ne présentant pas la formalisation des laboratoires mixtes.

Facteurs affectant les coopérations

Au delà de l'expression de leur attente, les industriels formulent sur l'efficacité des collaborations actuelles et la pratique des laboratoires de nombreuses observations. Elles se concentrent sur les points suivants.

Les choix thématiques

Les orientations des laboratoires suscitent souvent une certaine déception chez les industriels. Plus précisément :

- a. Les thématiques cultivées par les chercheurs sont souvent *décalées par rapport aux préoccupations industrielles*. Tout en reconnaissant la nécessité de préserver l'existence d'une recherche fondamentale et celle d'espaces de liberté pour les chercheurs, on considère que la problématique industrielle est mal connue dans le milieu scientifique. On note une certaine tendance à *essayer de revendre à l'entreprise ce qu'on a toujours fait* en méconnaissant les problèmes et les contraintes auxquels l'industriel doit faire face.
- b. *L'évolution thématique* est lente. L'affichage de nouveaux thèmes est lié à l'évolution des intérêts scientifiques qui rejoint rarement les soucis des industriels. Il semble très difficile dans le CNRS actuel de lancer de nouveaux thèmes ou d'abandonner ceux qui ont vieilli.
- c. Il s'ensuit que *certains thèmes, objets d'enjeux industriels stratégiques, sont délaissés*. Les travaux de prospective scientifique élaborés avec les industriels font défaut. On cite par exemple le domaine des matériaux de structure, la recherche verrière, les télécommunications. C'est une indication supplémentaire dénotant une insuffisance de dialogue que nous retrouverons tout au long de cette évaluation. La dialectique entre les aspects scientifiques et les perspectives d'innovation sur laquelle devraient s'appuyer les choix thématiques n'existe pas.

Un défaut de coopération interdisciplinaire

Quelques industriels se plaignent de trouver en face d'eux des chercheurs solitaires *peu portés aux coopérations* et à la fertilisation mutuelle. Cette critique qui apparaît surtout dans certains domaines comme l'informatique devient unanime lorsque l'on aborde le problème de la coopération interdisciplinaire. Voici les principales remarques :

- a. Les projets industriels sont souvent à la frontière de deux ou plusieurs disciplines ; aussi déplore-t-on très souvent la *quasi-absence d'offre de réseaux à compétence pluridisciplinaire* de la part de SPI ou plus généralement du CNRS dont les programmes interdisciplinaires ne sont pas toujours jugés convaincants
- b. Certains en particulier regrettent que les équipes du CNRS aient tant de difficulté à se fédérer spontanément. D'autres reconnaissent que la responsabilité de l'intégration des compétences comme celle de l'animation de la coopération incombe à l'industriel mais se plaignent de la difficulté qu'ils rencontrent avec des équipes étroitement

spécialisées et peu versées dans l'art de la *communication interdisciplinaire*. C'est probablement dans ce dernier point que réside la lacune principale. D'ailleurs *personne ne met en cause la démarche disciplinaire des chercheurs*. Elle est acceptée comme une *condition nécessaire de l'excellence*, excellence que tous les industriels souhaitent trouver dans les équipes du CNRS.

Prise en compte de la complexité et du contexte industriel

Les remarques précédentes sur la coopération interdisciplinaire nous conduisent directement à une autre source de difficulté : la réticence parfois constatée des chercheurs universitaires à prendre en compte la complexité inhérente aux problèmes industriels et à se plier aux exigences d'efficacité et de rapidité de l'entreprise. Les plaintes et les demandes formulées par les industriels sur ce point *varient beaucoup selon l'entreprise et le domaine industriel considérés*. Parfois assez vives chez les constructeurs automobiles, elles sont plus tempérées dans le domaine du traitement de l'information où de la part de certaines grandes entreprises d'électronique ou de chimie disposant d'un système interne de R&D développé. Notons cependant que les exigences sont plus fortes chez ceux de nos industriels qui ont été amenés à travailler avec des laboratoires étrangers, particulièrement allemands, plus « orientés produits ».

Beaucoup d'industriels souhaitent, particulièrement dans le domaine du traitement de l'information, que les laboratoires développent une recherche plus proche des applications. Mais ils notent qu'ils n'ont pas du tout les moyens adéquats pour mener une recherche appliquée, ce qui a des conséquences négatives sur un grand nombre de points, en particulier l'initiation de recherches technologiques pluridisciplinaires, la prise en compte de retours d'expériences concrètes, la formation etc.

Cadre et déroulement des collaborations

Les *facteurs de réussite* d'une collaboration sont bien identifiés (au delà de l'indispensable motivation des chercheurs). Elle doit tout d'abord s'inscrire dans la *durée* et la *confiance mutuelle*. Les objectifs de la recherche doivent être clairement fixés dès le début. La relation doit être continue et marquée par des réunions périodiques. L'industriel doit *s'investir fortement* dans ce travail et ne pas se contenter de prendre livraison des résultats ; on peut cependant se demander si tous les industriels ont conscience de cette nécessité. Un des critères de réussite est incontestablement le transfert de personnel vers l'entreprise (thésard ou trop rarement chercheur confirmé).

Dans l'instauration d'une telle relation, le directeur de laboratoire (ou d'équipe) est une personne clé. On lui demande souvent beaucoup : capacité de communication, ouverture à la problématique industrielle et aux enjeux économiques de l'entreprise, aide à la formulation des problèmes de recherche, pouvoir de persuasion vis-à-vis de ses chercheurs et des instances d'évaluation. Il faut souligner que beaucoup de laboratoires SPI possèdent de tels hommes et qu'ils sont estimés des industriels. Mais malheureusement, ces derniers ont aussi souvent affaire à des responsables sans doute

compétents mais débordés, chargés d'encadrer un trop grand nombre de thésards qui sont parfois de ce fait livrés à eux-mêmes.

Cette constatation nous amène à une autre série de remarques sur le recours à la formule de la thèse dans les partenariats. Les industriels sont unanimes à faire *l'éloge de la formule des conventions CIFRE* qu'ils ne veulent surtout pas voir remise en cause et à se féliciter de *l'évaluation avant embauche* que permet la thèse. Mais ils regrettent parfois que celle-ci constitue de plus en plus l'essentiel du contrat de recherche. Ils jugent en effet que *son format n'est pas toujours adapté à leurs besoins : il est souvent trop lent, trop long, trop peu réactif*. D'autre part ils considèrent, et ceci est lié au problème d'encadrement évoqué plus haut, qu'on ne peut laisser une recherche reposer uniquement sur les épaules d'un doctorant sans expérience. Ils souhaiteraient *une implication plus grande des chercheurs confirmés* et des post-doc dans les travaux, implication qu'ils jugent nécessaire pour assurer le succès du transfert. Sans doute faut-il lier ce défaut d'implication des chercheurs permanents au problème de l'évaluation.

Influence de l'évaluation

Sur ce point les *critiques* sont *extrêmement fortes*. Les industriels dressent un constat très sévère et soulignent quelques conséquences particulièrement préjudiciables de l'évaluation, telle qu'elle est actuellement pratiquée par le Comité national de la recherche scientifique :

- a. Les instances d'évaluation *n'encouragent ni les échanges ni les coopérations interdisciplinaires* et peuvent *renforcer une tendance à une hyperspécialisation qui creuse davantage le fossé avec le monde économique*. Certains déplorent un manque de soutien, voire même une *hostilité à la recherche appliquée* : les équipes qui s'y adonnent semblent peu appréciées et la réussite des coopérations industrielles n'est pas portée au crédit des chercheurs par les instances d'évaluation du CNRS. En fait, beaucoup pensent que les critères d'évaluation ont profondément joué contre l'implication des chercheurs dans des coopérations industrielles effectives et par conséquent contre leur mobilité.
- b. *L'existence d'une action volontariste de l'ensemble SPI – département et sections concernées du Comité national – en faveur du transfert des recherches est mise en doute*. Pour beaucoup d'industriels, il ne semble pas préoccupé par ce type de démarche, mais paraît plutôt soucieux de l'orthodoxie des recherches traduite par des thèses et des publications.
- c. Cette situation nuit à la motivation des *directeurs de laboratoires*, au bon *encadrement des jeunes chercheurs*, à la *fonction de consultant* qui n'est pas encouragée. Elle affecte aussi très fortement la *mobilité en cours de carrière* des chercheurs confirmés dont on déplore la faiblesse. Bref elle constitue un *frein essentiel au développement de coopérations harmonieuses et fructueuses entre les laboratoires et les chercheurs relevant des sections SPI du Comité national et les entreprises*.
- d. Aussi les industriels demandent-ils massivement que l'on *repense l'évaluation des chercheurs SPI* et qu'en particulier on introduise des *critères spécifiques* différents de ceux des disciplines fondamentales. Ils insistent sur la nécessité de prendre en compte les résultats concrets de transfert de savoir-faire, des références à des projets à finalité

industrielle, l'opinion des partenaires économiques etc. Une *réflexion* sur de nouveaux critères ou même de nouveaux modes d'évaluation leur paraît nécessaire.

Quelques difficultés administratives

Nous avons mentionné plus haut l'intérêt industriel pour la *consultance*. Presque toutes les entreprises se plaignent des *obstacles administratifs et réglementaires* souvent dissuasifs – procédures lourdes, plafond de rémunération etc. – qu'elles désiraient voir réduits, voire annulés.

La négociation d'un contrat de recherche avec un laboratoire compétent ne semble pas poser de problèmes graves. Même les questions de *propriété industrielle* qui pourraient sembler délicates trouvent souvent une solution satisfaisante pour le laboratoire et l'entreprise. Ce n'est pas « à la base » que se situent les oppositions. Les négociations avec les services centraux du CNRS sont souvent plus ardues. Les problèmes de propriété industrielle sont abordés d'une façon qui heurte fortement les industriels : *les prises de position leur apparaissent aberrantes, compte tenu des règles du marché et de l'industrie en matière de droits de propriété, de montant de royalties ou de conditions de cession de licences.*

Il faut aussi signaler un désaccord de fond sur les problèmes de *coût* pour l'entreprise. Il s'agit moins du montant de la facture que de son contenu qui, vu par les services du CNRS, inclurait un soutien aux activités de base du laboratoire que les entreprises considèrent comme déjà payées par elles à travers leurs impôts. Un problème quasi-idéologique ! Pour citer un de nos experts : « les industriels demandent un effort de transparence et de rigueur dans la structure des coûts et l'affichage de règles claires en matière de contribution aux frais de personnel et d'amortissement de matériel. Ils n'entendent pas non plus se substituer aux obligations de la puissance publique vis-à-vis du financement de la recherche de base. Les tarifs négociés doivent tenir compte du caractère plus ou moins amont des travaux... ».

Visibilité et politique de SPI

Quittant le niveau des laboratoires pour passer à celui du département, nous avons essayé de cerner la vision qu'ont les industriels de l'ensemble SPI. Est-il perçu comme une entité cohérente et bien individualisée dans la galaxie CNRS ? Se caractérise-t-il par une politique bien affirmée, répondant à l'attente des entreprises et conduite par une direction qui entraîne la communauté ?

Sur tous ces points les opinions recueillies sont assez tranchées. Les remarques suivantes se dégagent.

Visibilité

Le CNRS a une bonne visibilité externe même si ses structures internes ne sont pas très bien connues par la plupart des industriels. Ses équipes ont généralement une *bonne image* et le *label CNRS* est le plus souvent considéré comme une *garantie de qualité*.

Le département SPI, quant à lui, n'a pas d'*identité clairement perçue*. Il a une image très floue. La connaissance en milieu industriel du rôle et même de l'existence de SPI est très rare. On connaît surtout des laboratoires et des chercheurs, mais pas leur rattachement à tel ou tel département.

Cependant, note un de nos rapporteurs, lorsqu'une entreprise se livre à un bilan de ses relations avec le CNRS elle est amenée à constater que c'est *avec des laboratoires rattachés au département SPI que ces relations sont les plus fréquentes*.

Politique

Les entreprises *ignorent tout de la stratégie de SPI* et doutent qu'il y en ait une. Pour la plupart des industriels, *la politique de SPI est très floue*. Elle ne permet pas de fonder des axes de coopération de façon satisfaisante. Ils se plaignent de l'absence ou tout au moins du manque de visibilité pour les responsables de laboratoire comme pour les industriels d'une politique favorisant la coopération avec les entreprises.

Il leur semble que la politique scientifique du département et les grandes orientations qui s'en dégagent à travers, par exemple, le plan d'action ne constituent qu'une « *consolidation* » de l'*activité courante des laboratoires établie par « collecte ascendante » de leurs desiderata*. Ils font ressortir *l'inertie du système qui rend très difficile au CNRS le lancement de nouveaux thèmes et encore plus l'arrêt des recherches « fossilisées »*. En particulier la place de la réflexion prospective paraît très faible. Certains suggèrent que l'on fasse appel au Conseil pour les applications de l'Académie des sciences (CADAS) pour promouvoir une réflexion plus novatrice.

Ils constatent *l'absence de canaux* leur permettant d'*influencer la politique du département* en faisant valoir leurs centres d'intérêt et regrettent de ne pas avoir de relations stratégiques avec le CNRS. Ils font remarquer que le conseil de département ne comporte aucun industriel, (celui du département des sciences physiques et mathématiques en comprend deux). Ils reconnaissent cependant que SPI ne doit pas être confiné à la satisfaction des besoins à court terme du secteur socio-économique et qu'il a un rôle en matière de recherche amont, de progrès des connaissances et de prospective.

Ils notent que dans la mesure où elles n'ont pas eu de retombées les réunions organisées entre la direction de SPI et les industriels et connues sous le nom de « *tables rondes* » ont engendré des frustrations. Mais il faut reconnaître que le problème n'est pas simple. Pour certains industriels « *il n'est pas bon de mettre plusieurs industriels ensemble : s'ils n'ont pas les mêmes intérêts on n'en tire rien, dans le cas contraire se posent des problèmes de confidentialité* ».

Rôle de la direction

Le département SPI n'aide pas les industriels à *identifier les compétences, percevoir le potentiel de recherche* existant dans ses laboratoires. On considère que l'aide qu'il apporte dans la confrontation de l'offre et de la demande est symbolique. Sans doute ne considère-t-il pas ces tâches comme prioritaires.

Certains notent une relative *impuissance de la direction du département*. Celle-ci n'apparaît pas capable, malgré une évidente bonne volonté, d'infléchir les orientations faute de moyens réellement incitatifs et peut-être aussi de personnels scientifiques de haut niveau à temps plein en nombre suffisant.

Nécessité d'un effort de communication

Les industriels sont unanimes à regretter *l'insuffisance de l'effort de communication*. La politique de communication institutionnelle du CNRS en général et de SPI en particulier leur apparaît en effet largement en deçà de celle de grands laboratoires comme le LAAS ou d'autres institutions de recherche comme l'INRIA.

Ils constatent ainsi *l'absence d'une communication mettant en valeur l'offre de recherche* ainsi que du *dialogue* qui assurerait à la fois la promotion de cette offre et son évolution en fonction des besoins des entreprises. Ils en soulignent quelques inconvénients majeurs comme l'inexistence de la dialectique entre offre et demande, ou de la portée incitative de la politique du département vis-à-vis des laboratoires et des chercheurs.

Aussi *recommandent-ils massivement qu'un effort majeur soit engagé en matière de communication, pour faire mieux connaître aux industriels les ressources des laboratoires et à ceux-ci les opportunités offertes par les entreprises*.

Conclusions et vue d'ensemble

Quelle est la vue d'ensemble qui se dégage de cette enquête ? L'attente des industriels est généralement équilibrée. Elle prend en compte le caractère universitaire des laboratoires SPI et les différentes missions qui en résultent : formation, progrès des connaissances, aussi bien que réflexion prospective et ouverture sur le monde socio-économique. Force est de constater que cette attente est souvent *décue*.

Au cœur de cette déception : une **thématique** et une **pratique des laboratoires** reflétant trop peu souvent les préoccupations industrielles ; *thématique* affectée d'une *inertie* considérable et qui, lorsqu'elle évolue, le fait trop souvent sous l'effet de modes ; *pratique trop ancrée dans une tradition académique ancienne* de chercheurs plus préoccupés de vendre leurs études que de scruter l'avenir et de s'ouvrir à la problématique des entreprises. Personne ne met en cause la démarche disciplinaire. Elle est acceptée comme une condition nécessaire de l'excellence. Par contre, tous regrettent la *difficulté de la coopération et de la communication pluridisciplinaire* entre les équipes du CNRS.

Dans leur grande majorité les industriels rendent responsables de cette situation les **comités d'évaluation** et les **critères purement académiques** qui guident leurs choix. Ils demandent une révision de ces critères, jugés profondément inadaptés. Le conservatisme des instances d'évaluation est l'objet d'une réprobation forte et massive, car il est considéré comme un handicap primordial pour le développement des relations industrielles de SPI.

Ils se demandent d'ailleurs si ce développement s'inscrit dans la politique de SPI, car ils ne voient pas de stratégie lui correspondant. Plus généralement *l'ensemble de la politique affichée par le département leur paraît flou*, relevant plus du souci d'inclure tout ce qui se fait dans les laboratoires que de tracer des perspectives. Ils sont nombreux à souligner *l'insuffisance de la réflexion prospective de SPI*.

Ils ont également le sentiment d'un certain **isolement** du département : ils constatent qu'il **s'appuie peu sur les industriels**, absents du conseil de département et généralement peu consultés. Ils déplorent **l'insuffisance de la communication institutionnelle de SPI** et sont unanimes à demander qu'un *effort majeur soit fait sur ce point*.

Enfin, notons que la déception s'accompagne souvent d'une inquiétude, celle que, du fait de la situation constatée et de la diminution des crédits publics, la France prenne du retard sur ses concurrents étrangers dont les dispositifs de recherche préindustriels et les financements publics leur paraissent mieux ciblés que les nôtres. Ils souhaitent que l'évolution de SPI lui permette de jouer le rôle qui devrait être le sien et déclarent qu'ils sont prêts à s'investir dans cette évolution.

De ces diverses remarques se dégage incontestablement une opinion d'ensemble assez critique. Mais elle ne va pas jusqu'au rejet, bien au contraire. Ainsi les industriels déclarent avoir besoin du CNRS et des compétences de ses chercheurs. Ils souhaitent que l'ensemble SPI soit amélioré et même renforcé. Les difficultés mentionnées ajoutent-ils ne constituent à aucun moment un obstacle réhibitoire à la coopération.

Ils constatent que les relations avec les entreprises ont positivement évolué depuis vingt ans, même s'ils ajoutent que ceci est plutôt dû aux efforts des industriels qu'à une politique délibérée, définie par le CNRS en fonction de leurs besoins technologiques. Il y a chez eux un désir unanime de *renforcer ces relations et de les rendre plus fructueuses pour les deux parties*.



CHAPITRE 5

Notoriété et champ des recherches

Comme tous les laboratoires du CNRS, les 167 laboratoires du département SPI ont pour vocation la poursuite de la connaissance, leur particularité est de devoir accomplir cette mission en coopération avec le secteur économique. L'efficacité de leurs équipes se mesure à la fois par la qualité de leurs travaux, appréciée à partir de comparaisons internationales, et par leur apport au secteur productif. Toutefois, selon ce dernier point de vue, l'évaluation ne peut être faite sur des résultats économiques mesurables. Aussi convient-il de chercher à évaluer aussi bien les apports scientifiques et techniques que le mode de travail lui-même, ce qui conduit à s'interroger sur la constitution et le management des équipes.

Le CNER a mené ses investigations non seulement sur le champ couvert par les recherches et sur leur notoriété, mais aussi sur les conditions d'exercice du travail de recherche et sur l'adéquation du système interne d'évaluation du CNRS. Pour cela, il ne s'est pas livré à un réexamen qui aurait conduit à reprendre les travaux d'évaluation internes au CNRS. Les experts qu'il a mandatés ont eu accès aux comptes rendus des travaux des comités scientifiques de laboratoire ainsi qu'aux rapports des experts des sections concernées du Comité national de la recherche scientifique et aux procès-verbaux des séances. La consultation de ces documents et la référence aux publications produites par les unités ont permis de situer la recherche menée dans le département. Certes, les investigations conduites n'ont pu être exhaustives en raison de l'étendue du champ couvert par le département, mais les enseignements recueillis à partir de ces différentes sources ont permis de dégager quelques grandes lignes susceptibles d'orienter les propositions du CNER.

Notoriété des recherches

Les publications dans les revues spécialisées et les participations à des conférences sont des indicateurs indiscutables, bien qu'ils ne soient évidemment pas les seuls, de la qualité et de l'efficacité des recherches menées dans le cadre du département et de la perception qu'en a la communauté internationale. Des indicateurs bien connus des scientifiques ont été institués à cet effet. Ils font apparaître que la recherche française en *sciences de l'ingénieur*, si elle n'est pas dans les premières, tient toutefois *globalement* une place acceptable sur la scène internationale. Une analyse plus fine de la

situation se heurte toutefois à plusieurs difficultés. Tout d'abord, les *sciences de l'ingénieur*, équivalent français de *engineering science*, englobent un domaine beaucoup plus vaste que celui que semble s'être fixé le département, reflété par l'intitulé de *sciences pour l'ingénieur* : en dehors du secteur de la chimie déjà évoqué, des secteurs importants de recherche à finalité industrielle affirmée demeurent du ressort de certains grands organismes créés à l'appui de grands programmes ou de grandes industries comme le CEA pour le nucléaire, l'ONERA pour l'aéronautique, l'INRIA pour l'informatique ou l'IFP pour le secteur pétrolier. Les indicateurs bibliométriques classiques ne tiennent ensuite pas compte de certaines spécificités des sciences de l'ingénieur, et tout particulièrement de la participation aux conférences industrielles spécialisées. Il est enfin difficile de disjoindre SPI des universités et des écoles d'ingénieur, l'éventuelle affiliation du ou des auteurs d'un article ou d'une communication à un laboratoire CNRS n'étant pas toujours clairement apparente.

Il est apparu intéressant de tenter de préciser le diagnostic au moyen de considérations plus spécifiques aux domaines considérés, en étant bien conscient de la difficulté d'un exercice qui ne saurait prétendre à l'exhaustivité.

Les sciences de l'ingénieur, à l'instar des autres sciences, disposent de *revues académiques prestigieuses*, telles que le *Journal of Fluid Mechanics* en mécanique des fluides, qui ne le cèdent en rien en qualité et rigueur aux meilleures publications dans le domaine de la physique, par exemple. Les revues annuelles dans un domaine spécifique, aux comités de rédaction soigneusement sélectionnés, telles que l'*Annual Review of Fluid Mechanics* ou *Applied Mechanics Reviews*, tiennent également une place très importante : les articles qui décrivent des états de l'art n'y sont publiés que sur invitation. Ils émanent de spécialistes du domaine considéré, reconnus en vertu de leur compétence propre, de leur connaissance du domaine et de leur impartialité.

Une des spécificités des sciences de l'ingénieur tient également à ce que les *associations professionnelles et sociétés savantes*, le plus souvent anglo-saxonnes, prennent une part essentielle à la diffusion des recherches, et tout particulièrement en direction de l'industrie, en y contribuant au travers de leurs propres revues (les *IEEE Transactions*, par exemple, sont, concernant tous les aspects du génie électrique, de l'électronique et des sciences de l'information, le standard de référence) ou grâce à la tenue de leurs conférences annuelles : une invitation à présenter une communication à l'assemblée annuelle de l'*American society of mechanical engineers (ASME)* est, par exemple, une distinction prestigieuse qui n'est pas reconnue à sa juste valeur dans les procédures de comptage habituelles. Ces mêmes associations et sociétés, ainsi que des fondations ou organismes privés, participent également à l'organisation de conférences thématiques sur des points précis à connotation industrielle forte : là encore les critères conventionnels ne tiennent pas correctement compte de la participation à ces réunions, qui ne se traduisent pas toujours par des publications écrites, mais dont l'influence est incontestable : le fait d'y être invité est un signe indiscutable de reconnaissance par la communauté. Les chercheurs des laboratoires français n'y participent que trop rarement.

Il faut souligner que la situation de la recherche française s'est toutefois très largement améliorée par rapport à ce qu'elle était à la fin de la seconde guerre mondiale, époque où la communauté scientifique nationale était fortement repliée sur elle-même.

La présence française sur la scène internationale (revues, conférences et colloques) s'est affirmée. La prestigieuse *Annual Review of Fluid Mechanics* fait ainsi une place satisfaisante à la France, avec dix auteurs dans les treize dernières années. Les articles ont toutefois très largement tendance à privilégier la théorie et le calcul au détriment de l'approche expérimentale. Le critère du nombre de publications dans le *Journal of Fluid Mechanics*, dont la rigueur a été soulignée ainsi que le prestige qui s'y attache, montre la grande qualité des recherches en mécanique des fluides menées à Grenoble, la place honorable de Toulouse et Lyon, et par contre la moindre importance de Paris et de Marseille même s'il ne faut pas ignorer les perspectives offertes par des rapprochements d'équipes et la création de nouvelles équipes dans d'autres disciplines. Il ne semble pas que la direction du département ait pris l'exacte mesure de cette évolution.

Des efforts importants ont été pourtant accomplis en *mécanique*, domaine où les contributions des mathématiciens et ingénieurs français ont revêtu la plus grande importance de ses débuts jusqu'au milieu du XIX^e siècle, avant de connaître une éclipse jusqu'au début des années cinquante. La création des instituts de mécanique des fluides et de l'ONERA a marqué le début du renouveau, autour de fortes personnalités qui sont à l'origine d'enseignements et de recherches au CNRS et dans les facultés d'alors. On a vu se développer, à côté de l'aérodynamique et de la mécanique des fluides qui dominaient alors, la mécanique des milieux continus et des solides. L'école française a ainsi fortement contribué à la théorie des lois de comportement, à la thermodynamique des milieux continus, à la théorie non-linéaire de la plasticité et de la viscoplasticité en grandes déformations, à la théorie de l'endommagement et de l'homogénéisation. Des efforts importants ont été accomplis en mécanique des sols, en milieux poreux, en mécanique de la rupture. La participation aux instances internationales – *International union of theoretical and applied mechanics (IUTAM) ou EUROMECH* – est active. On ne voit néanmoins pas se dégager aujourd'hui de laboratoire au tout premier plan mondial.

Discipline qui a trop longtemps éprouvé des difficultés à trouver sa vraie place au sein de l'université, cherchant à concilier la tentation de l'abstraction mathématique et les enseignements de l'expérience physique, la mécanique aurait pu mieux profiter des occasions offertes par la demande industrielle pour aborder de nouveaux domaines, comme elle a su le faire dans la plupart des autres pays industrialisés. La pratique du calcul rationnel du comportement statique et de la dynamique des constructions est par exemple trop longtemps restée l'apanage de l'école anglo-saxonne. On connaît l'importance qu'a pris ces dernières années le calcul par éléments finis dans la plupart des secteurs industriels : on peut s'étonner de ce que, à l'exception d'un code mis au point par le CEA, les codes industriels de calculs de structures par éléments finis utilisés par les industriels français soient directement issus des travaux d'universités étrangères, d'ailleurs pas nécessairement nord-américaines ; les universitaires français, au contraire des universitaires américains et allemands, ignorent encore trop souvent ce type de travaux qui nécessite des associations à moyen terme avec des sociétés privées et SPI reste singulièrement absent. Dans le domaine des éléments finis, l'école française s'est surtout fait reconnaître pour des travaux de nature avant tout mathématique qui lui valent un succès universitaire d'estime auprès de collègues mathématiciens étrangers, sans qu'il soit toujours répondu aux préoccupations des ingénieurs. Il en est de

même pour les travaux sur l'homogénéisation qui sont absents des grands congrès et des revues internationales consacrées aux composites alors que ces travaux en constituent pourtant la justification essentielle. Il s'agit là d'une constante des recherches de l'école française, dont nul ne conteste la valeur ou l'ingéniosité mathématique, mais dont les réponses aux attentes des ingénieurs sont trop souvent inexistantes. Les approches de nature expérimentale mériteraient d'être plus fortement encouragées.

On ne voit pas non plus dans le domaine de *l'optoélectronique*, malgré quelques publications de bonne qualité, se dégager de laboratoire français au tout meilleur niveau mondial, voire même au niveau européen. Les grands pôles européens sont situés en Allemagne, en Belgique, au Danemark, au Royaume-Uni (deux), en Suède et en Suisse. Chacun a une position mondiale bien établie. Ils se spécialisent beaucoup plus que leurs homologues français, plus dispersés, mais dont aucun n'émerge vraiment : prenant plus de risques, ils sont plus en pointe. Les laboratoires français sont absents des deux conférences mondiales majeures en optoélectronique que sont *OFC (Optical Fiber Conference)* et *ECOC (European Conference on Optical Communication)*. Généralement ils ne s'inscrivent pas dans un schéma concurrentiel et font preuve d'une certaine inertie dans le choix de leurs sujets. Il faut cependant reconnaître que l'Institut d'optique théorique et appliquée d'Orsay a bien réussi sa transition de l'optique classique vers la nouvelle optique et que dans d'autres laboratoires, en particulier ceux de Grenoble ou de Limoges, des équipes au meilleur niveau de compétence ont établi des relations efficaces avec la grande industrie.

C'est ce que l'on observe également dans le domaine de *la microélectronique III-V et des hyperfréquences* où des équipes telles que celles de Lille et de Limoges ont par une longue interaction continue avec les entreprises acquis une compétence « système » trop rare dans l'ensemble universitaire. Cependant, il faut également noter que dans le même domaine perdurent des études complètement déconnectées de la réalité industrielle. Dans d'autres secteurs de l'électronique, de rares laboratoires ont développé une activité d'intérêt industriel ; c'est le cas du laboratoire d'études de l'intégration des composants et des systèmes électronique (IXL) à Bordeaux qui est sans doute le seul laboratoire universitaire travaillant sur la fiabilité des composants et des circuits intégrés.

En *microélectronique*, un certain nombre d'équipes sont prêtes à coopérer entre elles et avec l'industrie. Elles ont les compétences requises pour apporter un support technique, une connaissance, une anticipation mais elles n'ont pas le recul, les connaissances des besoins et des contraintes du milieu industriel pour le faire. Il faut noter que peu d'équipes bénéficient dans ce domaine d'une reconnaissance internationale comme par exemple celle du laboratoire Techniques de l'informatique et de la microélectronique en architecture (TIMA) de Grenoble. En général on doit noter leur faible présence dans les colloques internationaux, particulièrement ceux auxquels participent les industriels.

Bon nombre d'équipes françaises travaillant dans le domaine des *applications des sciences de l'information* (traitement du signal, automatique, communication homme-machine) jouissent d'une notoriété internationale. La dizaine d'ouvrages de synthèse publiés à l'étranger entre 1990 et 1995, le succès de certains logiciels, l'audience de certaines écoles en témoignent. La communauté riche en individualités

offre beaucoup de ressources. Mais, si l'excellence française dans le domaine de l'informatique théorique est parfaitement reconnue, elle ne paraît pas se répercuter suffisamment dans le domaine des applications. On retrouve ici la tendance mathématique et abstraite relevée plus haut. On ne peut s'empêcher de constater que bien des équipes étrangères, objet parfois d'un certain dédain de la part de nos spécialistes, font preuve de plus de pragmatisme et, au prix sans doute de quelques échecs, obtiennent ainsi plus de résultats. Sans doute faut-il aussi souligner, ici encore, une certaine inertie thématique, une réticence à s'engager dans des directions nouvelles. Il faut également signaler que les pôles d'excellence sont relativement peu nombreux même si certains laboratoires comme le LAAS, l'IRISA ou certaines équipes grenobloises sont de qualité reconnue.

De manière générale, *l'appartenance française aux comités de rédaction des revues les plus significatives* est très marginale (on n'a pas compté les chercheurs français travaillant de manière permanente à l'étranger, et tout particulièrement aux États-Unis). On objectera qu'il s'agit de revues en langue anglaise, l'obstacle de la langue demeurant fort. Il n'en reste pas moins vrai que la Belgique francophone est aussi, sinon plus présente, que la France dans les comités de rédaction, tout comme l'est le Canada francophone ou l'Italie.

Les chercheurs français publient peu par rapport à leurs homologues étrangers, surtout anglo-saxons. S'il est vrai que la promotion des professeurs des universités nord-américaines repose de manière exagérée sur leur propension à publier, il est quand même surprenant de constater que le nombre moyen de leurs publications est deux à trois fois plus élevé que celui des chercheurs français.

La participation aux conférences industrielles est très variable d'un laboratoire à l'autre. Son importance doit être soulignée, dans la mesure où cette participation est pratiquement toujours sur invitation, même si elle ne donne pas lieu à publication écrite, et traduit implicitement une reconnaissance du travail du chercheur. Tout laboratoire SPI devrait s'efforcer de respecter un équilibre entre publications académiques et participations à de telles réunions : ce n'est pas le cas pour la plupart d'entre eux.

En dehors de l'éclairage que peuvent apporter les contributions aux revues et colloques internationaux, l'évaluation pratiquée en interne au CNRS ne tient pas assez compte du jugement de la communauté internationale. La participation active d'experts étrangers, et tout particulièrement européens, au sein des comités scientifiques est souvent insuffisante. L'accueil de longue durée de chercheurs étrangers reste marginal, au contraire de la pratique des universités étrangères, surtout anglo-saxonnes. De même, le très faible taux de mobilité des chercheurs confirmés pour des séjours de longue durée à l'étranger est à cet égard un indicateur significatif d'une situation à redresser rapidement.

De cette analyse, qui ne prétend aucunement à l'exhaustivité, on peut conclure que les constats d'excellence décernés au travers des publications de SPI, qu'ils émanent de la direction scientifique, des comités scientifiques ou des laboratoires eux-mêmes, n'apparaissent pas toujours étayés par la réalité et méritent d'être nuancés. Il est à craindre qu'un certain isolement sur la scène internationale ait brouillé la perception comme l'expression des valeurs et des priorités réelles du département.

Champ des recherches

Les opérations de recherche des unités sont très nombreuses, dans quelques cas extrêmes, en nombre supérieur à celui des chercheurs. L'éventail des spécialités semble globalement bien couvert, mais la taille critique n'est pas nécessairement obtenue pour chaque opération. Les mêmes thèmes apparaissent fréquemment dans plusieurs laboratoires. Il y a le plus souvent multiplication d'activités analogues plutôt que complémentarité des actions. Cette situation est aggravée par le faible nombre de chercheurs affectés dans bien des cas à un thème particulier. La dispersion des efforts ne peut que nuire à l'efficacité car elle va au delà du libre jeu de la compétition qui favorise la dynamique des équipes.

Si la combustion, secteur dont l'importance est certes indéniable, est fortement représentée et par des équipes de qualité, certains secteurs de la mécanique des fluides comme l'hydrodynamique, pourtant susceptibles d'applications industrielles importantes, ont vu leur importance réduite jusqu'à être aujourd'hui dans une situation préoccupante.

On constate une certaine inertie dans le renouvellement des sujets de recherche. L'évolution se fait moins en fonction des changements du monde extérieur qu'en suivant la propre logique interne du laboratoire. On procède par extrapolation plutôt que par remise en cause, en habillant au goût du jour des activités tout en continuant sur la lancée de ce qui existe.

Une telle situation a de quoi surprendre dans un domaine en aussi rapide évolution que l'*électronique*. Les programmes européens *ESPRIT* et *JESSI* ont été déterminants pour maintenir la compétitivité des industriels, et nombreux sont les laboratoires qui y participent dans les domaines qui leur sont accessibles, à savoir les matériaux et les processus. Dans ce domaine, un équilibre doit être trouvé entre la continuité des travaux sur un matériau essentiel à l'industrie microélectronique comme le silicium et le renouvellement nécessaire des sujets de recherche. On peut se demander si le CNRS et les universités sauront saisir l'occasion de profiter de la déréglementation des télécommunications pour redéfinir complètement les priorités de recherche en ce domaine.

La recherche française en *optoélectronique* est souvent redondante et mal ciblée. Des compétences technologiques existent dans le milieu académique. En revanche, les compétences systèmes ne peuvent s'acquérir qu'après une longue interaction avec le milieu industriel (comme on l'a déjà noté pour les hyperfréquences). Il serait important de polariser les efforts sur des thèmes définis en commun avec le milieu industriel. On pourrait ainsi promouvoir un nombre restreint de laboratoires visant le meilleur niveau mondial.

L'effet d'annonce dans l'affichage des thèmes de recherche du département ne facilite pas l'adaptation des activités aux réalités industrielles. Un thème doit être défini précisément en fonction de ses applications sectorielles, et ne pas se borner à recouvrir une réalité floue. Par exemple la *turbulence* continue à être revendiquée comme axe de recherche prometteur. En fait, elle est inséparable des avancées scientifiques en mécanique des fluides qui passent par la modélisation physique, la simulation numérique puis la validation expérimentale des résultats des calculs. La compétence des

laboratoires de SPI s'étend aux deux premières phases et des résultats certains ont été obtenus, notamment pour les progrès techniques des turboréacteurs, dans le cas de coopérations où la validation sur machines expérimentales était faite par l'industriel. C'est dans ce cadre que des travaux puis des codes de simulation, y compris pour des écoulements turbulents parfois diphasiques, ont permis des avancées remarquables ; il n'est pas nécessaire d'en habiller la présentation par des concepts à la mode comme celui de « complexité ».

Le terme d'*écoulements polyphasiques* ne recouvre-t-il pas des objets trop divers pour créer une véritable communauté ? Ne faudrait-il pas veiller à ce que cette catégorie englobante n'abrite pas des activités trop disjointes des réalités industrielles ? Notons à ce propos que la cavitation n'est sérieusement étudiée que par une petite équipe à Grenoble. Comment après cela s'étonner que la plupart des fabricants de pompes et de turbines européens se soient tournés vers l'École Polytechnique de Lausanne où cette activité a été récemment développée autour d'un programme cohérent, faute de compétences acceptables dans le domaine du pompage industriel chez nos chercheurs publics ?

La dynamique des structures est un domaine insuffisamment développé, à l'exception d'une petite équipe de l'INSA de Lyon, des LMA de Besançon et de Marseille et du LMT de l'ENSET. Ce thème présente pourtant un grand intérêt pratique lié à la sécurité des constructions et des machines, qui ne le cède d'ailleurs en rien aux développements théoriques auxquels il est susceptible de donner lieu, comme le montre l'activité dont fait preuve la recherche menée à l'étranger dans ce domaine.

D'autres lacunes sont à noter. Nous avons déjà évoqué le cas de l'hydrodynamique dont l'importance a diminué dans les préoccupations de SPI en dépit d'une demande industrielle forte qui a en désespoir de cause appris à se satisfaire auprès de laboratoires universitaires étrangers. L'aérodynamique transsonique est aujourd'hui peu présente dans les préoccupations de SPI, alors qu'elle revêt la plus grande importance pour l'aéronautique. La recherche sur les réseaux de télécommunications se concentre sur les spécifications formelles, mais néglige l'évaluation des performances ou les mesures des qualités de services. Pour les grands systèmes d'information, l'existence de l'ONERA ou du Centre d'études de la navigation aérienne (CENA) – pour les systèmes de contrôle du trafic aérien – ne suffit pas à nous faire oublier le caractère émietté de l'activité de SPI sur le sujet. On peut regretter l'absence de grand projet fédérateur conduit avec des partenaires extérieurs et espérer que la récente création du Consortium (*voir postface*) facilitera ce type d'opération. À quelques exceptions notables près, la recherche n'est pas tournée vers le concept de produits pour la vie quotidienne, comme pourrait pourtant s'y prêter les avancées en sciences de l'information.

Certes ces lacunes peuvent être justifiées par l'existence d'autres organismes : le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC) et le CSTB pour la dynamique des structures en construction, le Centre technique des industries mécaniques (CETIM) dans l'industrie, l'ONERA pour l'aérodynamique, l'IFREMER et le bassin d'essais des Carènes pour l'hydrodynamique, l'INRIA et le CNET pour les performances et la qualité des services des télécommunications ainsi que des autoroutes de l'information.

Il n'en reste pas moins vrai que le CNRS, qui a vocation à être la référence en matière d'accroissement des connaissances, ne peut se désintéresser de ces domaines où il devrait assurer le maintien, la disponibilité et la mise en phase des ressources amont.

On peut enfin s'étonner de ce que la direction du département n'ait pas plus profité de l'émergence d'approches transversales pour assurer de manière novatrice une réelle cohérence des recherches en organisant la coopération sur projet entre unités existantes. Il existe bien des groupements de recherche constitués entre laboratoires sur des thèmes transversaux, mais certains d'entre eux semblent avoir plus fonctionné comme des instances de coordination, certes utiles, que comme des instances de production scientifique conjointe.

CHAPITRE 6

Les laboratoires et l'évaluation

Pour mieux comprendre les facteurs qui conditionnent l'activité des unités de recherche, le CNER s'est livré à l'examen des laboratoires et du processus d'évaluation à partir d'entretiens que ses membres ont mené avec les présidents des sections 7, 8, 9 et 10 du Comité national, les industriels membres de ces sections et les directeurs de quelques laboratoires de taille et d'ancienneté diverses représentant environ 10 % des capacités de recherche du département.

Les laboratoires

Les entretiens conduits par les membres du CNER ont permis, en premier lieu, de confronter l'image que le département se donne de lui-même à des informations recueillies au plus près de la vie des laboratoires, permettant de mieux percevoir leur organisation, les caractéristiques de leurs travaux, leur dynamisme et les relations qu'ils entretiennent avec les acteurs économiques.

Ce qui frappe au premier abord c'est la *diversité des laboratoires et la grande variété des situations rencontrées*. Certes, le projet initial des fondateurs et l'histoire singulière de chaque laboratoire marqué par les personnalités qui y ont œuvré peuvent l'expliquer. Mais, au delà de cette première vision, on perçoit l'influence profonde du champ scientifique couvert et la spécificité des situations et des processus industriels correspondants ainsi que le niveau de développement de la recherche industrielle. Il n'y a pas qu'un modèle de relations avec l'industrie dans les laboratoires de SPI. Les différences portent aussi bien sur les délais de renouvellement des thèmes, plus courts par exemple en microélectronique, que sur les contraintes de financement, plus fortes dans le secteur de la mécanique, ou encore sur l'intégration de plusieurs équipes autour d'un projet fédérateur comme en informatique. Chaque laboratoire et, pour les plus grands, chaque groupe de recherche ont dû s'adapter tant bien que mal à ces contraintes.

Les laboratoires disposent d'une *grande indépendance dans l'élaboration de leur politique scientifique* et le choix de leurs activités. Cette autonomie est déjà apparue à travers l'enquête sur les attentes des industriels qui se préoccupent rarement de l'organisme de rattachement des laboratoires avec lesquels ils sont en contact. S'ils s'appuient, avec un formalisme nécessaire, sur le comité scientifique et le conseil de laboratoire, ils empruntent également d'autres démarches. On peut noter comme élément moteur révélateur de

dynamisme, l'existence dans certaines unités de conseils de prospective, de comités industriels d'orientation ou encore l'appel à des audits externes. Beaucoup de laboratoires ont eu recours à l'une de ces formules lors de leur création ou lors d'une importante restructuration ; cela montre bien que la question du choix des thèmes à partir de l'analyse de questions concrètes posées par les industriels est un sujet difficile qui ne peut être traité superficiellement. Sont en jeu à la fois les orientations scientifiques à long terme et des choix quotidiens sur la nature des relations contractuelles.

Certes l'expérience est nécessaire mais, pour éviter la « fossilisation » des thèmes de recherche, il convient d'organiser au sein des unités de recherche une réflexion collective qui débouche sur une démarche stratégique permanente impulsée par quelques hommes motivés acceptant d'y consacrer une part de leur activité. Certains laboratoires y sont parvenus, d'autres ont procédé par à coups nuisibles au maintien du dynamisme scientifique en raison d'un manque d'anticipation. Il est capital que le **directeur de laboratoire** soit un véritable animateur, orientant les recherches, déterminant la stratégie de coopération industrielle, gérant la pluridisciplinarité en assurant les collaborations nécessaires entre équipes. Les relations avec l'industrie doivent avoir un caractère continu et s'étendre sur le long terme ; il faut pour cela qu'elles soient gérées soigneusement dans la confiance mutuelle. Cela demande un directeur, souvent même une équipe de direction, qui soient forts et représentatifs du laboratoire. Au cours des entretiens qu'il a menés, le CNER a cru percevoir une évolution de la fonction de directeur de laboratoire qui comprend de plus en plus de tâches administratives au détriment d'une capacité d'action effective sur les orientations de recherche et de l'animation des équipes de chercheurs de son unité. Des moyens devront être trouvés rapidement pour enrayer cette évolution.

Quant aux choix quotidiens, il est important d'éviter que des chercheurs consacrent une partie de leur temps à des contrats dits « alimentaires » consistant en des essais ou des expertises courantes. Quelques laboratoires, parfois dès leur création, ont évité cet écueil en ayant recours à des structures « adjacentes », conçues à cette fin et adossées aux compétences scientifiques dont ils disposent ; ces structures peuvent être classées de par leur nature dans la catégorie des centres de ressources technologiques prise en compte dans les contrats de plan État-régions. Faisant clairement rétribuer leurs prestations au prix de revient total, salaires compris, elles évitent les distorsions concurrentielles ; orientant les demandeurs suite à une expertise préalable du laboratoire, elles évitent tout malentendu. Plutôt que de laisser les directeurs de laboratoire mener seuls cette démarche, il serait bon que le CNRS les conseille et facilite la mise en place de telles structures.

L'augmentation de la **taille du laboratoire** doit s'accompagner d'une diversification des sujets selon une logique de cohérence qui évitera l'éparpillement. L'éparpillement peut être endogène. On peut ainsi s'interroger sur la logique qui conduit à mener de front au sein de tel important laboratoire des activités de mécanique des fluides et de théorie de l'information, devenues au fil des ans totalement déconnectées. Constituer ainsi de gros laboratoires sans grande unité scientifique devrait être évité. Tout aussi regrettables sont certains regroupements menés par le département : ils obéissent apparemment davantage à une logique administrative satisfaisant à des exigences locales qu'à un souci de cohérence scientifique.

S'il est incontestable que les grands laboratoires présentent des avantages par regroupement de moyens communs, ils ne sont justifiés que s'ils rassemblent une véritable communauté scientifique, favorisent les échanges et la réflexion prospective et si la complémentarité des recherches est réelle. La tendance du département à privilégier les unités de grande taille est indéniable, alors même que les petites unités paraissent parfois plus innovatrices sur le plan thématique et plus productives sur le plan scientifique : ce point a été souligné dans le cas de l'hydrodynamique ou de la dynamique des structures. Le fait que ce point de vue soit celui des comités scientifiques et du Comité national montre que cet état d'esprit n'est pas limité à la seule administration, mais est apparemment partagé par une partie de la communauté scientifique. Il a pourtant été montré combien la trop grande taille de certaines unités, obtenue par développement endogène ou rassemblement d'unités existantes, était susceptible de nuire à la cohérence, donc à l'efficacité des recherches. *A contrario*, la recherche sur objectifs menée au sein d'unités *ad hoc* de petite taille n'est pas nécessairement contraignante, pas plus qu'elle n'est un obstacle à l'innovation.

Force est de constater qu'*in fine* l'existence de gros laboratoires renforce l'inertie du système. Leur désassociation pose plus de problèmes humains et financiers que celle d'une petite unité (il en est de même maintenant pour les unités mixtes ayant remplacé les unités associées). Il en découle généralement un examen plus long de l'unité, une intervention du département dans la structure du laboratoire et un allongement des délais préjudiciable à la qualité scientifique d'ensemble. Cette situation rend enfin plus difficile le renouvellement des thématiques en réduisant les possibilités d'association d'unités nouvelles qui le méritaient. Conjuguée à la faible sélectivité de l'évaluation menée par le Comité national, elle entrave la redistribution des ressources nécessaire au dynamisme scientifique.

Il ne s'agit pas ici d'examiner le contenu et l'application de la politique du département – ce qui est fait plus loin – mais de synthétiser **les attentes des directeurs de laboratoire vis-à-vis de SPI**. La reconnaissance de la qualité des travaux menés est primordiale pour poursuivre et consolider leur projet tant en interne qu'auprès de leurs partenaires. Mais pour ce faire, ils attendent évidemment du CNRS des moyens humains et financiers. Les moyens humains sont primordiaux et constituent à long terme l'essentiel des moyens d'action du Centre. Le « fléchage » des postes, c'est-à-dire le recrutement ciblé sur un laboratoire, ou autrement sur un thème, est généralement bien perçu puisqu'il répond au souhait de conforter des équipes qui ont déjà présélectionné un thésard. En dehors des difficultés liées au manque de postes, les procédures de recrutement et leur déroulement sont généralement bien perçues par les directeurs d'unités.

S'agissant cette fois des moyens de fonctionnement des laboratoires par rapport aux ressources d'origine contractuelle, les directeurs de ces unités considèrent que le département peut les aider à mettre sur pied un projet, lancer une action nouvelle, mais qu'ils ne peuvent en attendre un soutien significatif à long terme. Tout se passe comme s'ils étaient toujours prêts à s'inscrire dans une politique programmatique centrale, mais qu'en dehors de certains cas de rattachement à un projet précis, ils n'en n'attendaient pas grand-chose.

Moyens en personnels, soutiens de base récurrents et incitatifs et surtout reconnaissance scientifique lors du lancement d'une nouvelle unité ou de son renouvellement, telles sont les principales attentes des laboratoires envers la direction, alors que celle-ci, ne l'oublions pas, s'était donné l'objectif, lors de la création du département SPI, d'optimiser l'ensemble des unités de recherche.

C'est donc la politique conduite, sa conception et ses moyens qu'il s'agit d'analyser au regard de ce constat. Mais auparavant il convient de savoir si le dispositif d'évaluation que constituent le Comité national de la recherche scientifique et les comités scientifiques de laboratoires fournissent au département les instruments d'appréciation qu'il est en droit d'attendre de la communauté.

L'évaluation

Les laboratoires du département SPI constituent un ensemble au fonctionnement décentralisé. Pour cette raison, l'évaluation des unités par les sections du Comité national, les bases de l'évaluation et l'usage qu'en fait le département pour déterminer sa politique sont des éléments déterminants pour SPI. Au vu du constat établi sur la notoriété des recherches, il convient de savoir pour quelles raisons le dispositif d'évaluation du CNRS n'apporte pas toujours les éclairages nécessaires permettant d'améliorer sensiblement la qualité des travaux et des équipes. Plus directement, on peut légitimement se poser la question de savoir s'il est ou non adapté à la spécificité du département SPI.

Le rôle des comités scientifiques de laboratoire

Alors que le rôle du comité scientifique est de donner des orientations au laboratoire pour l'établissement de sa politique scientifique, son influence réelle sur la programmation reste assez faible, selon les experts du CNER. En effet, les réunions du comité sont le plus souvent trop espacées pour pouvoir dépasser le cadre d'un examen rapide des activités de recherche. Les comités scientifiques n'ont l'obligation de se réunir que tous les quatre ans à l'occasion du renouvellement des laboratoires auprès desquels ils sont placés. Cette périodicité est insuffisante, en particulier pour les laboratoires de grande taille : elle ne permet pas l'examen approfondi des travaux de chaque équipe de recherche. La direction du département a décidé de réunir plus fréquemment les comités scientifiques de certains laboratoires ; les réunions ont alors lieu selon une périodicité bisannuelle – c'est le cas par exemple pour le Centre de mise en forme des matériaux de Valbonne – voire même annuelle, comme pour le LAAS.

Alors qu'ils sont chargés d'assurer le lien entre le laboratoire et le Comité national de la recherche scientifique (statutairement en effet, des représentants des sections de rattachement du laboratoire entrent dans la composition du comité scientifique), l'évaluation y est souvent pratiquée en séance, sans rapport préalable, et si des relevés de conclusions sont bien établis, on ne trouve le plus souvent pas de compte

rendus détaillés des attendus et des délibérations qui ont permis d'y aboutir. Il convient de noter également la qualité très inégale des rapports d'activité des laboratoires, certains n'identifiant même pas les périodiques supports des publications. Dans l'intervalle entre deux réunions du comité, il n'existe pas non plus de trace d'un suivi de l'activité du laboratoire par un membre de ce comité, mandaté à cet effet. Peut-on alors considérer que le comité scientifique est une instance de conseil, capable de guider la direction du laboratoire dans le choix des thématiques ? La présence de personnalités du milieu industriel dans les comités est incontestablement un facteur favorisant la coopération souvent essentielle entre la recherche et l'industrie ; elle ne semble toutefois pas être pleinement mise à profit. Le département a indiqué au CNER que les industriels sont au nombre de 250 pour l'ensemble des comités scientifiques. Est-ce suffisant pour un département qui compte 167 unités ? Quant à la participation de scientifiques étrangers au sein des comités, facilitant l'ouverture internationale du laboratoire, elle demeure malheureusement relativement réduite.

Le rôle du Comité national de la recherche scientifique

C'est au Comité national que revient la fonction essentielle de l'évaluation destinée à garantir le niveau de qualité scientifique des laboratoires et des chercheurs, qu'il examine distinctement, lors de ses deux sessions annuelles. Les considérations qui suivent sont limitées aux sections couvrant les disciplines prises en charge par le département SPI, à savoir essentiellement les sections 7 à 10, secondairement les sections 4, 22 et 34. Elles portent sur la composition des sections, leur démarche et les critères d'évaluation appliqués tant aux laboratoires qu'aux chercheurs.

Ces sections sont constituées d'élus représentant les différentes catégories de personnel et de membres nommés, choisis notamment en fonction de leur notoriété scientifique ou de leur appartenance au milieu industriel (un ou deux membres correspondant à ce dernier critère selon les sections -cf. à ce propos, le tableau en annexe 8-2). Les industriels nommés ont pour rôle de faire prendre en compte le contexte de la recherche industrielle et de recueillir les avis des acteurs socio-économiques. Étant donnée l'étendue des champs disciplinaires couverts par les sections considérées et l'importance du travail à accomplir, on est en droit de se demander s'ils sont assez nombreux, s'ils peuvent se rendre suffisamment présents et si leurs interlocuteurs font toujours les efforts nécessaires pour les faire participer à leurs travaux.

Chaque section a toute liberté, dans le respect du statut des chercheurs, d'établir l'ensemble des *critères d'évaluation* à appliquer tant aux laboratoires qu'à la promotion des chercheurs et au recrutement par concours des chargés de recherche de deuxième classe et des directeurs de recherche de deuxième classe. Les critères retenus correspondant à ces diverses opérations sont plus ou moins nombreux selon les sections ; la présentation qui en est faite souligne souvent la diversité des cas rencontrés. Peut-on en déduire que l'accent est mis en tout premier lieu sur la qualité des travaux scientifiques ainsi que sur toutes activités susceptibles de garantir la notoriété du laboratoire ou la valeur personnelle du chercheur ? Comment ne pas constater que les activités de coopération industrielle ne figurent généralement qu'au second plan et sont souvent

englobées sous le concept de *valorisation* que nous trouvons particulièrement réducteur au regard du processus itératif de définition et de réalisation des projets de recherche. Il n'est pas seulement question de modifier des listes de critères ; il paraît justifié d'engager l'étude d'une réforme de l'esprit même de l'évaluation, afin de rendre compte d'un mode de recherche qui doit être en phase avec les processus de conception et de production mis en œuvre par les ingénieurs.

S'agissant plus précisément des *laboratoires*, il semble légitime de rapporter leur évaluation aux objectifs définis dans le plan d'action du département. Seule une section le précise explicitement dans l'énoncé de ses critères d'appréciation. Certes, on ne saurait se contenter d'une mesure de nature quasi quantitative alors même que le CNRS a pour vocation de mettre en place des références scientifiques reposant sur la reconnaissance des meilleurs laboratoires. Mais il paraît nécessaire au départ de fixer des axes clairs qui puissent avoir un fort impact sur les laboratoires, ne serait-ce que pour les porter à la connaissance des partenaires, notamment industriels. Dans de nombreux cas tout se passe comme si les seuls objectifs identifiés étaient ceux-là même que se donnent les laboratoires sans référence à la politique du département.

La qualité scientifique, quant à elle, est appréciée en premier lieu en référence aux publications produites et à leur évolution dans le temps. Le problème relatif à la sélection des revues à comités de lecture a déjà été évoqué. L'utilisation dans l'évaluation des rapports de contrats, actuellement pris en compte de façon secondaire, devrait également faire l'objet d'un examen plus approfondi. Les chercheurs multiplient souvent les communications sur un même sujet en fonction de l'auditoire visé. Une des conséquences de cette pratique concernant le travail des unités de recherche intéresse les chargés de recherche : ils consacrent souvent plus de temps à la présentation de leurs travaux afin de passer directeurs de recherche qu'à être des interlocuteurs disponibles pour les industriels ; ce sont en fin de compte les doctorants qui demeurent, parfois seuls, les exécutants des travaux commandés par l'industrie.

Les remarques précédentes relatives à l'interaction entre les diverses activités peuvent s'appliquer également à *l'évaluation des chercheurs* pour ce qui concerne le contenu des critères d'appréciation. En revanche, s'agissant de l'avancement ou du recrutement des hommes, d'autres remarques s'imposent qui ont trait aux compétences requises ou au cursus scientifique et technique.

Sur le premier point un consensus se dégage pour souligner l'importance des qualités d'animation ou des qualités relationnelles entre collègues et de dialogue en direction des acteurs du monde économique, qui, pour un directeur de recherche, sont aussi importantes que ses compétences scientifiques. En pratique, plusieurs des interlocuteurs du CNER ont dit regretter la présentation des dossiers individuels reflétant la pénurie des postes et s'efforçant de démontrer que tel chargé de recherche remplit déjà les fonctions de directeur ; plus encore, ces mêmes interlocuteurs disent souhaiter que figure officiellement dans le dossier individuel un avis du directeur de laboratoire, ou dans le cas de grands ensembles, du directeur d'équipe. Il n'est en effet pas concevable d'apprécier une individualité qui fait partie intégrante d'une unité de recherche, sans connaître plus avant comment elle s'y trouve insérée, quels sont les résultats obtenus, rapportés aux finalités des projets menés sous la responsabilité du directeur d'unité. Il

est regrettable que cet avis ne puisse être pris en compte dans le cadre du concours d'accès au corps de directeur de recherche comme cela est fait pour la promotion au grade de DR1.

Les questions de la mobilité et des activités conduites en direction de l'industrie sont fréquemment évoquées par les interlocuteurs du CNER, et surtout par les membres nommés des sections, originaires de l'industrie. Si la mobilité thématique et la mobilité entre laboratoires commencent à être évaluées et appréciées du point de vue de la qualité scientifique, la mobilité vers l'industrie ne peut être jugée de la même manière : en effet elle concerne des chercheurs dont l'activité est spécifique, encore plus tournée vers les applications et le regroupement de compétences autour d'un projet. L'incompréhension demeure forte en ce domaine ; elle ne facilite pas l'évaluation de ce type de mobilité, alors que cette évaluation pourrait être le vecteur d'une démarche rénovée pour les unités de recherche concernées. Enfin, sur le plan pratique, il serait souhaitable, nous semble-t-il, que les dossiers des chargés de recherche, candidats au concours de directeur de recherche, soient plus lisibles, se réfèrent aux objectifs définis par le directeur d'unité, signalent les conditions d'insertion du candidat dans son laboratoire d'affectation et renferment une liste de publications choisies parmi les plus marquantes plutôt qu'une bibliographie exhaustive.

Certes les observations formulées par les industriels et recueillies par le CNER, tendant à une réforme volontariste de l'évaluation, posent à leur tour des problèmes nouveaux comme par exemple la crainte de certains de voir de très bons candidats se tourner vers la physique ou les mathématiques ; celle-ci nous paraît tout à fait injustifiée. De plus le choix – fait il y a vingt ans – et la reconnaissance d'une communauté dont les recherches sont issues des applications et leur servent, exigent d'être cohérent, non seulement dans l'élaboration de la liste des critères d'évaluation utilisés, mais aussi dans la démarche même de l'évaluation. C'est à ce prix qu'elle pourra être mise en place de concert avec la politique du département qu'il convient maintenant d'examiner.



CHAPITRE 7

La politique du département sciences pour l'ingénieur

Dans ce chapitre nous considérons l'identité du département et son rôle. S'agit-il d'un simple rassemblement de laboratoires intervenant indépendamment ou d'une entité bien définie, caractérisée par une politique dont les lignes de force orientent des actions cohérentes ? C'est l'existence de cette politique, sa réalité au-delà de l'affichage que nous examinons maintenant. Tout d'abord sous ses aspects thématiques : domaines couverts, grandes orientations prioritaires. Puis sous ses aspects transversaux : les mesures prises pour faciliter et éventuellement stimuler l'activité des chercheurs et des laboratoires. La vue d'ensemble qui se dégage de ces analyses n'apparaît pas toujours propice à l'exercice d'une recherche novatrice, en contact étroit avec les partenaires industriels. Nous soulignons les points qui nous paraissent à l'origine de cette situation.

Aspects thématiques de la politique du département

Il existe une politique affichée : fait-elle apparaître des orientations privilégiées, des thèmes porteurs correspondant à une problématique socio-économique, tout en préservant les espaces qui permettent à la créativité des chercheurs de se donner libre cours ? Comment les orientations sont-elles déterminées ? Par quelle procédure et dans quelle mesure sont-elles validées par les acteurs socio-économiques concernés ? Comment enfin reçoivent-elles une traduction concrète et de quelle ampleur ?

Formulation de la politique du département

Le plan d'action 1994-1996 du département SPI présente la politique actuelle telle qu'elle est formulée par la direction « *s'appuyant sur les propositions élaborées par la communauté scientifique* ». Il se veut l'expression d'une stratégie scientifique fondée sur dix-sept orientations scientifiques et techniques (OST) et huit axes prioritaires (AxP).

Les OST sont les « disciplines » pratiquées par les laboratoires du département ; elles recouvrent de fait toutes leurs activités scientifiques. Celles-ci se situent dans un champ très vaste, allant de l'architecture des systèmes informatiques à l'ingénierie pour la santé, en passant par le génie des procédés. On trouvera en annexe 2-2 la liste de ces OST ainsi que les moyens qui leur correspondent. Chacune d'entre elles fait l'objet, dans le plan d'action, d'un commentaire comprenant une description du domaine concerné et un énoncé de thèmes jugés importants. Ceci fournit une représentation de l'activité du département, une sorte de constat mais n'exprime pas, à proprement parler, une politique. Ce rôle est dévolu aux huit axes prioritaires (AxP) dont voici la liste :

- 1) système de production et de communication ;
- 2) sûreté de fonctionnement ;
- 3) parallélisme dans les architectures des machines et logiciels ;
- 4) microtechnologies ;
- 5) structures et machines intelligentes ;
- 6) systèmes énergétiques et procédés propres ;
- 7) phénomènes couplés et conditions extrêmes ;
- 8) ingénierie pour la santé.

On voit que ces axes, tout en restant thématiques, ont un caractère « pluridisciplinaire » : en général ils sont très larges, font chacun intervenir un nombre important d'OST et permettent ainsi à chaque laboratoire d'insérer ses projets dans le plan d'action. Tous les axes sont accompagnés de la description d'actions devant être réalisées durant la période 1994-1996.

Le premier d'entre eux fournit un cadre aux objectifs du département. Citons le plan d'action : « *L'étude des systèmes de production et de communication est l'axe majeur du département. Il est fédérateur et correspond à une approche plus globale des systèmes complexes, hétérogènes, aux échelles multiples, dont les enjeux sont à la fois technologiques, économiques, humains et sociaux. Les axes prioritaires du département peuvent se décliner à partir de cet axe majeur. Enjeux nationaux, ils doivent permettre de faire sauter des verrous scientifiques et technologiques aux conséquences économiques,...* ».

Ces quelques lignes montrent bien l'ambition du plan d'action ; elle est vaste et élevée et l'on ne peut qu'y souscrire. Malheureusement, si la partie thématique fait référence à un grand nombre de sujets, elle est peu éclairée par l'exposé de la problématique et par l'analyse prospective. Aussi trouve-t-on dans le plan d'action peu d'identifications de domaines prometteurs, peu d'anticipation d'évolutions, et voit-on se dessiner peu de modifications profondes des activités actuelles. Comme nous l'avons indiqué, les textes concernant les OST apparaissent le plus souvent comme le catalogue des activités en cours et les descriptions d'axes prioritaires sont très englobantes. On aurait par exemple souhaité trouver trace d'actions coordonnées en matière de télécommunications et d'une réflexion sur la place de SPI dans ce domaine. D'autres lacunes ont été relevées dans les chapitres précédents. Au total ce plan d'action sans grand relief ne fait guère apparaître les « idées-forces » de la politique du département.

Élaboration et mise en œuvre

Le processus d'élaboration des OST a été simple ; comme nous l'avons vu, il relevait largement du constat. Qu'en fut-il de celui des axes prioritaires (AxP) qui figurent dans le plan d'action 1994-1996 ?

En fait les AxP 1994-1996 ont été dégagés par des groupes de travail formés par le directeur scientifique avec l'aide d'un petit groupe de scientifiques du département reconnus par leur communauté et sur lequel ce directeur s'appuie pour conduire ses réflexions sur la prospective et la programmation. Les axes prioritaires n'ont pas été définis par le Comité national de la recherche scientifique. En effet celui-ci, de par sa structure, éprouve certaines difficultés à faire des choix et notamment à favoriser des thèmes émergents. Toutefois ces axes lui ont été soumis pour avis et il n'y a pas fait d'objection. Notons également que les industriels n'ont pas été consultés « faute de temps » lors de l'élaboration des AxP. En effet, le plan d'action ne leur a été communiqué à l'occasion de tables rondes qu'une fois celui-ci terminé. Même si la préparation conjointe du schéma stratégique du CNRS et des plans d'action des départements imposait des contraintes de calendrier, la démarche est étonnante s'agissant du département du CNRS plus particulièrement destiné à promouvoir les relations avec l'industrie. Les documents rédigés par les groupes de travail font dans l'ensemble l'état des lieux et se bornent le plus souvent à recommander des axes d'effort. Il s'en dégage l'impression d'une certaine difficulté à regarder hors des frontières et à se projeter dans l'avenir. Sans doute ceci traduit-il la place très insuffisante donnée de façon générale à la réflexion prospective dans l'animation de l'activité scientifique. Peut-être aussi ceci explique-t-il pourquoi la politique du département SPI apparaît à certains observateurs comme une « consolidation de l'activité courante des laboratoires ».

Nous ne pensons pas que la direction du département doive fixer une politique dans le détail. SPI fait partie du CNRS et il convient de ménager d'indispensables espaces de liberté qui permettent à l'originalité des chercheurs de se manifester, même si ces espaces sont nécessairement plus restreints que dans d'autres départements couvrant des domaines plus fondamentaux. Ceci dit, il revient à la direction de dégager les grandes orientations de la politique dans laquelle viendront s'inscrire les activités des laboratoires ; ou plus exactement, d'organiser et d'animer le processus de consultation et de débat qui permettra de dégager les idées-forces de cette politique. Il lui revient aussi de veiller, c'est capital, à ce que ce processus ne se déroule pas en milieu clos, mais en interaction aussi étroite que possible, tout d'abord avec les partenaires socio-économiques, mais aussi avec les autres départements scientifiques concernés. Il lui revient enfin de s'assurer de l'existence dans la communauté d'une réflexion prospective vivace et ouverte. Il semble bien que ces conditions ne soient pas remplies actuellement.

Si le plan d'action n'a pas grand relief, la mise en œuvre des actions précises qu'il renferme a été systématique. La plupart des opérations annexées aux axes prioritaires ont été menées à bien. De même la direction s'efforce de relier les attributions de poste et de financement à ces axes.

Pour ce qui concerne le *recrutement des chercheurs*, le directeur scientifique peut « afficher » des postes dans des disciplines et/ou des laboratoires donnés, en mentionnant cet affichage dans le numéro du Journal officiel annonçant les postes mis

au concours au CNRS. Il s'agit donc de concours spéciaux, parallèles au concours normal et destinés à renforcer telle activité ou tel laboratoire pour des raisons de politique thématique ou régionale. Cette procédure rencontre parfois une certaine réticence de la part du Comité national : en effet il n'est pas toujours simple de concilier les contraintes politiques et la qualité scientifique des recrutements qui doit rester, en tout état de cause, une considération essentielle. Nous nous bornerons à constater qu'en 1995, sur les 48 postes de chargés de recherche ouverts au recrutement, 21 étaient affichés et ont été pourvus conformément à cet affichage.

En matière de *crédits* on constate que la modulation liée aux axes prioritaires est faible. Ainsi en 1995, 91 laboratoires sur 167 se sont partagés 9,45 MF, soit 8,9 % du soutien de base total attribué par le CNRS aux unités SPI. Si l'on tient compte de la faible part de ce même soutien de base CNRS dans les moyens hors personnel des laboratoires, toutes ressources confondues (de l'ordre de 15 à 20 %), on n'est pas surpris d'apprendre qu'il est peu fait référence aux axes prioritaires dans les demandes de crédits. Compte tenu de l'énoncé actuel des axes prioritaires, cette observation n'entraîne aucun jugement. Ce que nous voulons souligner, c'est que le financement alloué par SPI à ses laboratoires fait l'objet d'une année sur l'autre d'une très faible modulation relative : il a un caractère fortement récurrent. La pénurie actuelle due à la part trop importante des salaires dans la subvention de l'État accordée au CNRS est en grande partie responsable de cette situation.

Aspects transversaux

La politique de recherche d'un organisme ne saurait se réduire à la détermination d'orientations thématiques. En effet, son objectif premier doit être de faciliter la pratique de la recherche et par là même d'assurer que soient remplies avec succès les missions confiées à l'organisme. Il lui faut pour cela prendre en compte des aspects « *transversaux* » à la dimension thématique : ceux qui concernent la structuration et la dynamique de la communauté. D'ailleurs le plan d'action ne les ignore pas. Un d'entre eux montre une action soutenue et effective, c'est celui de *la politique régionale*.

SPI est le département du CNRS qui a la plus forte implantation en région : un peu moins du quart des chercheurs (CNRS et universités confondus) de ses laboratoires se trouvent en région parisienne, alors que cette proportion atteint 38 % pour l'ensemble des disciplines. La distribution géographique des laboratoires pour chaque OST illustre bien cette forte composante provinciale (*cf. annexe 5-1*). Le pôle principal est Grenoble qui regroupe 22 unités et se trouve présent dans la plupart des domaines couverts par le département SPI. En fait la concentration est surtout forte en Ile-de-France et en Rhône-Alpes, ces régions possédant à elles deux environ 45 % des laboratoires et des chercheurs. Un petit tiers est réparti entre une demi-douzaine de pôles : Marseille, Toulouse, Nancy, Poitiers, Bordeaux et Lille. Le reste enfin est dispersé sur une vingtaine de centres. Le département mène actuellement des actions de renforcement, de restructuration et d'équipement, poursuivant ainsi depuis sa création une politique de développement régional cohérente et équilibrée. Peut-être ne faut-il pas s'en étonner,

ses quatre directeurs successifs ayant tous eu une longue expérience provinciale. SPI est un département jeune ; c'est celui qui, à l'intérieur du CNRS, a eu la plus forte croissance au cours des vingt dernières années. Aussi a-t-il contribué de façon appréciable à l'effort de rééquilibrage de la présence de l'organisme sur le territoire national. On peut toutefois se demander si une attention suffisante a été accordée au rôle essentiel des *pôles d'excellence*. Ainsi, comme le note l'un de nos experts, Paris et Marseille ont perdu le rôle d'entraînement qu'ils avaient auparavant en mécanique des fluides ; dans d'autres domaines on souligne l'absence de laboratoire émergeant au meilleur niveau européen et la dispersion des unités existantes. Il y a là un point qui mérite attention. Il faut que dans les années qui viennent la poursuite de ce développement régional soit *d'abord* envisagée comme *l'un des instruments de la politique scientifique du département*, permettant le renforcement de champs ou d'institutions dans lesquels la présence de SPI pourrait être plus forte.

Dans d'autres domaines bien des problèmes apparaissent, qu'ils soient particuliers au département ou affectent le CNRS dans son ensemble. Ils touchent à des points essentiels : la politique du personnel de recherche, le renouvellement des équipes et des laboratoires, la communication et les relations industrielles.

Le personnel de recherche

Le département SPI compte environ 1300 chercheurs CNRS, soit à peu près le dixième de l'effectif total de ses laboratoires. Ils représentent numériquement un peu plus du quart de l'encadrement des équipes mais leur importance réelle est beaucoup plus grande que ne l'indique cette proportion, car *seuls ils peuvent consacrer la totalité de leur temps à la recherche*. Ils sont le plus souvent au cœur de l'activité des laboratoires et ont une forte influence sur leurs performances. Ainsi le dynamisme de ce corps de chercheurs est essentiel pour l'efficacité du département. Comparé à l'ensemble des chercheurs du CNRS, il est relativement jeune : 42 ans au lieu de 45 ans. C'est beaucoup mieux que la moyenne de l'organisme, mais cela est encore suffisamment élevé pour qu'un rajeunissement par un recrutement important de jeunes reste nécessaire dans les années à venir. Si la jeunesse favorise le dynamisme, il faut pour l'entretenir que les éléments brillants aient des perspectives *d'avancement* raisonnables et que les promotions ne soient pas dominées par l'ancienneté. À cet égard les passages CRI>DR2 et DR2>DR1 constituent des goulots d'étranglement, comme d'ailleurs dans d'autres départements. Notons, pour donner une idée de la situation, qu'en 1994 le plus jeune DR1 avait 42 ans et seuls une vingtaine sur 115 avaient moins de 50 ans. Le problème du rajeunissement des corps de chercheurs dépasse le cadre du seul département SPI. Comme il l'a été souligné bien des fois, il est essentiel pour l'avenir de l'organisme et mérite certainement une attention particulière des autorités de tutelle.

Il faut aussi relever dans le recrutement une certaine désaffection des chercheurs provenant des plus grandes écoles : en 1995, un peu plus d'une demi-douzaine sur 48. Même en admettant, ce que nous faisons volontiers, que le diplôme d'une grande école est loin de garantir l'aptitude à la recherche, cette faible irrigation par une source de recrutement qui, on nous l'accordera, ne manque pas d'intérêt dans le domaine des

sciences de l'ingénieur, a quelque chose de préoccupant. Cette observation est à rapprocher d'une autre : comme le fait remarquer l'un de nos experts étrangers, un regard sur la scène internationale conduit à se demander si l'on accorde suffisamment d'attention dans l'animation de la recherche française à l'*épanouissement professionnel des chercheurs les plus créatifs* et à leur accession rapide à l'autonomie et au *leadership* scientifique. Ceci est peut être à l'origine de cela.

La compétence disciplinaire du chercheur CNRS doit être élevée pour satisfaire à sa mission et répondre à l'attente de ses partenaires. Mais nous avons également noté plusieurs fois la nécessité d'une communication interdisciplinaire et le regret exprimé par les industriels de trouver trop rarement en face d'eux, au sein de la communauté CNRS, des personnalités dotées d'une compétence plus large et capables d'assurer la maîtrise d'œuvre de projets. Il faut que SPI encourage l'évolution d'un certain nombre de ses chercheurs confirmés vers ce type d'activité qui devrait être reconnu au même titre que l'excellence disciplinaire. Ceci devrait apparaître clairement dans la politique affichée par le département.

Un autre aspect préoccupant est celui du brassage de la population de chercheurs SPI. Qu'en est-il de la *mobilité vers l'extérieur de l'organisme* ? On peut penser qu'elle devrait être naturelle dans un département ayant des relations étroites avec l'enseignement supérieur et les entreprises. Qu'en est-il réellement ? Au 31 décembre 1995, 72 chercheurs sur 1300 travaillaient à l'extérieur de l'organisme ; 13 d'entre eux étaient à l'étranger, 3 dans l'enseignement supérieur, 10 dans l'industrie. Ceci traduit une mobilité très faible, particulièrement en direction de nos grands concurrents industriels ou des partenaires de SPI. Dans une période de 10 ans, de 1987 à 1996, 46 chercheurs ont effectué une *mobilité* (définitive pour 7 d'entre eux) *vers l'industrie*. Cela représente par an, un peu moins de 4 millièmes de l'effectif total d'un département qui doit promouvoir la coopération Université-Industrie : les incitations à la mobilité qu'évoque sans les identifier le plan d'action seraient sans aucun doute bienvenues. Ce point est d'autant plus préoccupant que, comme le relèvent beaucoup de nos experts, les chercheurs de SPI ont une connaissance assez faible du milieu industriel et que la circulation des hommes est un des moyens les plus efficaces pour l'améliorer.

Le financement et le renouvellement des laboratoires

Nous avons noté plus haut le caractère *récurrent et dépourvu de sélectivité* du financement des laboratoires par le département ⁽¹⁾. Il faut particulièrement souligner l'*absence de toute action de financement sur appels d'offre*. Il ne faut pas s'étonner que dans ces conditions il n'y ait pas autant de recherches réellement originales qu'on pourrait le souhaiter et que le renouvellement des thèmes soit faible. Pour citer un observateur attentif de la vie du département : « Il est très difficile dans le département

1. Cf. annexe 2-1, p. 316. Budget exécuté du département : répartition du soutien de base

SPI du CNRS de lancer de nouveaux thèmes, encore plus difficile d'arrêter des recherches fossilisées ». En fait le financement apporté par le département SPI à ses laboratoires est faible, en valeur relative et en valeur absolue. La part CNRS du budget consolidé hors dépenses de personnel (soutien de base et équipement) était, selon les estimations 1993 figurant dans le plan d'action du département, de l'ordre de 25 %, représentant 176 MF HT pour 3800 chercheurs et enseignants-chercheurs et autant de thésards, étant entendu que le nombre de ces derniers a fortement augmenté depuis trois ans. La faiblesse de ce montant, jointe à son caractère récurrent, prive la direction de toute faculté d'impulsion ou de mise en œuvre d'une politique et les laboratoires, de la possibilité de lancer de nouveaux projets de recherche. Cette situation n'est pas saine, nous y reviendrons plus loin.

Le renouvellement des équipes est essentiel à la vie scientifique. Un organisme comme le CNRS devrait s'efforcer d'encourager la création de nouvelles équipes porteuses d'une thématique originale. Ceci va de pair avec la nécessité évoquée plus haut de favoriser les éléments les plus prometteurs. Or les laboratoires sont stables sans grand souci pour leur avenir, en fait parfaitement pérennes. La contrepartie est qu'il *ne s'en crée pratiquement pas*. L'étude du registre d'état civil des unités sur une période de 3 ans (de 1993 à 1996) révèle très peu de naissances : six ou sept véritables créations (hors restructuration) ou nouvelles associations en tout, soit un taux de renouvellement de l'ordre de 1 % par an. Les suppressions sont elles aussi rares. L'activité du département et celle du Comité national en matière de gestion d'équipes et de laboratoires s'apparentent le plus souvent, comme le relève le récent rapport d'audit consacré au Comité national, à un jeu de « *lego* » : regrouper, écarter, fusionner ou séparer. L'ensemble des équipes rattachées à SPI est pratiquement *clos*. Ceci est d'autant plus difficile à comprendre que le département SPI est celui qui affiche le taux de croissance le plus élevé du CNRS et qu'il envisage d'accroître ses effectifs de plus de 50 % d'ici à 2005. Faut-il en déduire que cette croissance parfaitement endogène se fait par homothétie ? Cette constatation est inquiétante. Lorsqu'on la rapproche des observations faites sur l'épanouissement professionnel des jeunes talents, on peut se demander si elle ne révèle pas tout simplement la croyance en une efficacité qui reposerait plus sur l'organisation et les structures que sur la valeur des hommes. Certes, les contraintes budgétaires ne facilitent pas la reconnaissance de nouvelles équipes mais cette situation demande encore plus de rigueur dans les appréciations.

La communication

Le plan d'action affiche une politique de communication très volontariste. Elle s'est traduite par quelques actions concrètes. Mais il semble qu'elles soient insuffisamment relayées. C'est le cas de l'excellente initiative des tables rondes qui, comme nous l'avons indiqué, a déçu beaucoup d'industriels par le peu de suite qui lui a été donné. C'est aussi le cas de documents utiles de type informatif qui sont mal diffusés. Nous en avons constaté une des conséquences qui est l'absence quasi-complète de visibilité du département dans le milieu industriel. Le département devrait s'inspirer des excellentes actions menées en direction des entreprises et des autorités politiques régionales par certains grands laboratoires SPI. Il nous semble en particulier indispensable de

mieux faire connaître, au-delà de l'inévitable sécheresse d'annuaires par ailleurs indispensables, les ressources et les possibilités des laboratoires, ainsi que la politique suivie par le département. La manifestation importante organisée pour les vingt ans du département qui a connu un franc succès parmi les milieux de la recherche ne peut tenir lieu d'une politique institutionnelle permanente et ciblée dont la faiblesse est sans doute principalement due à une organisation insuffisamment étayée par manque de moyens. Notons cependant qu'une politique de communication traduit avant tout une volonté de dialogue et qu'elle ne donnera de résultat que si cette volonté est partagée par l'ensemble du département.

Les relations industrielles

Selon les propres termes du plan d'action les relations industrielles constituent pour SPI une véritable *raison d'être*, puisqu'elles ont présidé pour une large part à sa création. On illustre souvent cette importance par le nombre élevé de contrats et l'ampleur des ressources propres du département : 60 % des crédits hors personnel des laboratoires du département, un pourcentage très supérieur à la moyenne de l'organisme. Mais cette présentation ne traduit pas fidèlement la réalité. En effet ces ressources propres n'ont qu'en partie un caractère industriel. Ainsi en 1992 (l'année la plus récente sur laquelle nous possédons des données précises) sur un total de ressources hors personnel d'un peu moins de 730 MF, 150 MF provenaient de contrats avec des entreprises et le reste soit un peu moins de 580 MF d'institutions publiques françaises et européennes dont 370 MF de subventions et environ 210 MF de contrats. Sur cette dernière masse une partie que l'on peut estimer très approximativement à un peu plus de 130 MF, finance des programmes dans lesquels les laboratoires de SPI collaborent plus ou moins étroitement avec l'industrie.

Si l'on considère maintenant les ressources consolidées incluant les salaires des personnels, on voit que pour la même année 1992 environ 5 à 6 % de ces ressources provenaient directement des entreprises. Ces chiffres traduisent un couplage faible avec le monde industriel. À titre de comparaison, les laboratoires de l'École des Mines retirent environ 30 % de leurs ressources globales de leurs contrats industriels. Mais il faut cependant noter que ceux-ci exercent leurs activités sur l'ensemble du champ de la recherche technique de base et de la recherche technique appliquée. La situation est la même pour les laboratoires de la société Fraunhofer situés dans les länder de l'Ouest. Même en prenant en compte les 130 MF de financement par les programmes publics divers évoqués plus haut, la part des études d'intérêt industriel dans les ressources consolidées de l'ensemble des laboratoires reste voisine de 10 % ⁽¹⁾.

1. Notons que les valeurs numériques utilisées ici sont extraites du n° 3 des *Indicateurs de Politique Scientifique* publiés par l'UNIPS/CNRS et obtenues à partir de la base de données Labintel, alimentée par les déclarations annuelles des laboratoires. Comme le souligne l'UNIPS elle-même, cette base n'est pas d'une fiabilité parfaite : il se peut donc que notre estimation comporte quelque erreur. Si, d'aventure, les ressources industrielles étaient sous-estimées par les laboratoires, se poserait alors un autre problème : celui des raisons conduisant à des déclarations erronées. Quoiqu'il en soit, on ne peut que regretter que sur un point aussi essentiel le CNRS et le département SPI ne disposent pas d'indicateurs plus fiables et plus à jour.

De ceci nous tirons deux conclusions. Tout d'abord, le flux financier des entreprises vers l'ensemble de SPI existe mais il apparaît relativement limité, si l'on prend comme référence des institutions ayant pour vocation l'ouverture sur l'industrie. Ensuite, l'identification systématique de la totalité des contrats et ressources propres à des « contrats industriels » n'est pas légitime : elle exagère l'importance des relations industrielles et distord la perspective.

Nous ne plaidons pas pour une augmentation aveugle des contrats industriels. Les relations industrielles doivent être développées en cohérence avec l'activité scientifique des laboratoires. On ne peut que souhaiter que des initiatives comme celle du LAAS avec son « Club des affiliés » fassent école. Ce club regroupe une quarantaine d'entreprises qui pratiquent des échanges scientifiques et technologiques avec le laboratoire grâce à des visites, des séminaires et des journées de travail, sont constamment informées de ses activités et le soutiennent par leurs cotisations.

Nous ne considérons pas non plus que les relations industrielles directes doivent constituer la totalité de l'activité des laboratoires. Celle-ci devrait également comprendre une part importante de recherche « amont », correspondant à la mission d'éclairage et de défrichage du département. Cette *recherche technique de base* loin d'être déconnectée du secteur économique devrait prendre en compte la problématique des entreprises et être définie et menée en coopération étroite avec l'industrie. Nous reviendrons plus loin dans ce chapitre sur les actions qui permettraient de la soutenir à l'intérieur du CNRS. Il faut éviter que les équipes de SPI n'aient le choix qu'entre d'une part une recherche académique poursuivie dans l'isolement et d'autre part l'exécution de sous-traitances excluant toute collaboration à long terme et conduisant à une dégradation rapide du potentiel scientifique. Malgré sa banalité cette remarque conserve trop souvent une pertinence indéniable.

Ainsi en matière de stratégie de coopération industrielle, on en reste encore beaucoup trop aux déclarations d'intention. Sur ce point, il faut rappeler l'actuel *déficit de dialogue* avec les industriels. Certes les torts ne sont pas d'un seul côté, car ni la disponibilité des industriels ni leur perception des missions et des contraintes de la communauté scientifique ne sont toujours satisfaisantes. Il faut cependant bien reconnaître que l'activité de trop de laboratoires repose sur une analyse superficielle du contexte technico-économique. Ils travaillent ainsi dans la méconnaissance du milieu industriel dont ils sont incapables d'anticiper les besoins : la capacité des chercheurs à définir seuls des recherches intéressantes pour les industriels est des plus limitées. On ne saurait trop souligner *la nécessité du dialogue* entre chercheurs publics et industriels *avant même l'initiation* des programmes de recherche : c'est la seule façon d'éviter la « recherche appliquée non applicable » et la dissipation de talents et de ressources à laquelle elle donne lieu.

Pourtant tout semble indiquer qu'il existe pour le département une marge de progression non négligeable. D'abord parce que l'on est certainement loin d'avoir exploité toutes les opportunités existantes, ensuite parce que les entreprises ressentent de plus en plus le besoin de s'appuyer sur la recherche publique. C'est une évolution que l'on constate dans tous les pays industrialisés. Il faut bien voir qu'il y a là *une chance* pour SPI et le CNRS, mais aussi un *risque* : celui de voir les industriels se tourner de plus en plus vers des partenaires étrangers plus ouverts aux relations industrielles.

Vue d'ensemble, points saillants et questions

Quand on examine la politique affichée par le département dans le plan d'action et que l'on met en regard la situation de l'ensemble des laboratoires du secteur SPI deux impressions fortes se dégagent.

– Tout d'abord celle d'un *ensemble assez figé*. Le caractère récurrent du financement, le faible taux de renouvellement des équipes, une mobilité quasiment nulle des chercheurs, des relations industrielles améliorables forment l'image d'une communauté relativement repliée sur elle-même, enfermée dans une situation due à la conjonction d'un certain corporatisme et de la pénurie ; d'une communauté qui, faute d'ouverture sur le monde extérieur et de réflexion prospective, a du mal à anticiper les évolutions qui la concernent.

– Ensuite celle d'une *direction sans grand pouvoir* qui n'a que peu de prise sur l'activité des laboratoires, un rôle réduit dans le déroulement de la carrière des chercheurs et peu de capacité réelle de négociation avec l'industrie. Nous ne pensons certainement pas que le département doive être doté d'une direction autocratique réduisant à néant l'autonomie des laboratoires. Mais, actuellement l'équipe de direction est trop légère, trop dépourvue de moyens d'actions financiers et autres pour animer efficacement la vie du secteur.

Cette image est peut-être excessivement noire ; elle doit être nuancée et ne pas nous faire oublier qu'il existe au sein de SPI d'excellents laboratoires, que la direction actuelle déploie des efforts méritoires pour faire évoluer les choses et que les industriels, comme nous l'avons vu, restent dans leur ensemble très attachés aux possibilités de coopération avec les laboratoires du CNRS. Rappelons encore que le dialogue est rarement spontanément facile et qu'il n'est pas toujours engagé par les industriels avec une attention suffisante portée à la nature et aux conditions d'exercice de la recherche dans les laboratoires du CNRS. Il n'en reste pas moins que la situation actuelle est très loin d'être optimale, qu'elle traduit un retard par rapport à nos concurrents étrangers et qu'elle nous contraint à nous interroger sur un certain nombre de points. Citons en trois qui nous paraissent essentiels.

1 – Tout d'abord la *condition de chercheur à vie* qui est celle des chercheurs du CNRS : elle n'incite guère à la mobilité et à la remise en cause. Doit-elle être la règle à l'intérieur des organismes ou ne convient-elle qu'à certains ? Est-elle conforme à l'intérêt de la recherche ? La stabilité de l'emploi doit-elle entraîner systématiquement celle de la fonction ? Voilà un certain nombre de questions qui ne sont pas nouvelles mais qui ne pourront plus rester très longtemps sans réponse concrète. La présence dans les laboratoires universitaires de postes de recherche à plein temps est une des originalités et une des forces du système français. On peut néanmoins se demander si ces postes doivent tous être occupés en permanence par les mêmes personnes, travaillant dans le même environnement. Ne faudrait-il pas en premier lieu veiller à ce que les chercheurs de SPI possèdent une expérience personnelle, même relativement brève, du milieu industriel ? Cela faciliterait sans aucun doute le dialogue si nécessaire que nous avons évoqué plus haut. Ensuite, nous considérons comme souhaitable le recours à une

certaines proportions de *postes d'accueil*, attribués en fonction de la qualité d'un projet de recherche. Ils permettraient à des universitaires et à des ingénieurs de se consacrer à plein temps à la recherche pendant une période déterminée, éventuellement renouvelable. Dans le même temps, des chercheurs soucieux d'élargir leur horizon feraient l'expérience de l'université ou de l'industrie. Ceci réduirait d'une part la séparation entre la recherche et l'enseignement qui se développe dans l'université et, d'autre part, le cloisonnement persistant entre la recherche et l'industrie. Le plan d'action 1994-1996, rédigé fin 1993, mentionne dans ses perspectives un contingent de tels postes d'accueil : 400 à l'horizon 2005. Il en existe actuellement une dizaine. *On ne peut que souhaiter que la direction générale du CNRS et celle du département SPI s'engagent plus résolument dans cette direction.*

2 – Deuxième point : faut-il accepter comme une caractéristique intrinsèque et définitive de l'univers CNRS le **financement récurrent** que nous avons constaté ? C'est à l'évidence, conjugué au caractère pérenne des laboratoires, un facteur de sclérose excluant toute remise en cause et qu'il faut éliminer. Il faut progressivement lui substituer un financement par projet pluriannuel de recherche. Des actions thématiques fourniraient aux équipes un soutien fonction de la qualité de leur projet, associant ainsi incitation et sélection. Elles contribueraient en particulier au financement de la recherche technique de base évoquée plus haut, cette recherche amont indispensable au développement de domaines technologiques mais qui est trop en amont pour être conduite par les industriels. Confiées au département, leur définition et leur gestion scientifique (y compris l'évaluation) feraient largement appel à des compétences scientifiques extérieures, notamment industrielles. Il faudrait évidemment pour les mettre en œuvre que la direction du département reçoive les ressources financières nécessaires qui, comme nous l'avons vu, lui font à l'heure actuelle complètement défaut. Ces ressources, confiées directement à l'organisme auquel seraient ainsi redonnés les moyens de sa politique, seraient sans doute mieux employées que celles utilisées par certains programmes publics dont la définition et l'évaluation peuvent laisser à désirer. Une redistribution allant dans ce sens peut être rendue possible par la création, annoncée à l'occasion du Comité interministériel de la recherche scientifique et technique du 3 octobre 1996, de programmes incitatifs pluriannuels dans les organismes. Ces actions permettraient à la direction du département de mener, *en s'appuyant largement sur l'extérieur de SPI, une vraie politique d'ouverture et de stimulation des laboratoires* en soutenant les meilleures équipes et les thématiques nouvelles. Elles pourraient s'adresser également aux équipes des autres départements s'engageant dans la recherche technique de base. Nous considérons que ces actions sélectives sont indispensables pour encourager le dynamisme des laboratoires. Elles le sont également pour redonner à la direction du CNRS agissant de concert avec les entreprises une maîtrise de la politique de recherche. Celle-ci lui échappe en effet de plus en plus au profit d'autres sources de financement telles que les programmes européens. Nous considérons qu'elles sont indispensables pour encourager le dynamisme des laboratoires.

3 – Enfin un autre sujet d'interrogation est fourni par **le processus d'évaluation**, examiné dans le chapitre précédent, et son influence sur les relations industrielles et la mobilité. On peut se demander si les *activités de transfert et de coopération avec l'industrie* sont prises en compte de façon satisfaisante par les sections du Comité

national de la recherche scientifique, lors de l'évaluation des laboratoires et surtout des chercheurs. Il est permis *d'en douter sérieusement* car de nombreux témoignages provenant d'horizons très divers, en particulier ceux recueillis par les membres du CNER, viennent confirmer ceux déjà évoqués des industriels. (Ils indiquent d'ailleurs que la pratique du Conseil national des universités (CNU) n'est pas meilleure). Le Comité national semble plus soucieux de l'orthodoxie des recherches que de leur originalité et de leurs applications réelles. Les critères qu'il utilise reflètent le plus souvent la culture académique parfois étroite qui domine les sections : ils ne sont pas adaptés à l'évaluation de chercheurs engagés dans des collaborations industrielles. Cette situation nuit à la motivation des directeurs de laboratoires, à la fonction de consultant qui n'est pas encouragée, à la mobilité temporaire vers l'industrie. Elle affecte aussi la qualité de l'encadrement des thèses par le biais du concours de passage CR>DR, pour lequel la section constitue le jury d'admissibilité. Ce concours semble avoir une influence dissuasive sur les chargés de recherche qui souhaiteraient s'impliquer dans l'encadrement de thèses portant sur des sujets d'intérêt industriel. Enfin, elle risque d'encourager la pratique d'une recherche qui ne se distinguerait ni par son caractère novateur, ni par son utilité socio-économique. Cet état de fait *entrave sérieusement le développement des coopérations industrielles*. La direction du CNRS et celle du département devraient *s'attacher à faire définir des critères spécifiques au département, différents de ceux des disciplines fondamentales. Elles devraient également veiller à ce que les sections respectent ces nouveaux critères*. Il est grand temps de délivrer sur ce point des messages plus forts et plus crédibles.

III – CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS



CHAPITRE 8

Conclusions

Le département SPI a maintenant un peu plus de vingt ans d'ancienneté. Avec sa création en 1975 le CNRS se dotait d'une structure dont la raison d'être était l'ouverture au monde industriel. Cette structure devait, en développant une culture pluridisciplinaire et une recherche en prise directe avec la dynamique du changement technique, contribuer au développement économique de notre pays. Vingt ans plus tard les laboratoires de SPI se sont développés plus rapidement dans le tissu régional et jouent un rôle de formation quantitativement plus important que ceux d'autres départements. Aujourd'hui les sciences de l'ingénieur ont droit de cité au sein du CNRS, personne ne le conteste. Ce sont là d'indéniables réussites.

Les sciences de l'ingénieur ne constituent pas un ensemble de disciplines ordinaires régies par des normes académiques mais fondent leur légitimité sur leur *apport au monde socio-économique*. Quoiqu'elles n'aient pas à l'intérieur du CNRS l'exclusivité de cet apport, son existence n'en est pas moins une condition nécessaire à laquelle devraient satisfaire les équipes de SPI. C'est cette *exigence* qui singularise ce département. Elle rejaillit en particulier sur la nature de l'activité de recherche, l'organisation des laboratoires et les fonctions de leurs animateurs et de leur directeur. Cette condition nécessaire n'est toutefois nullement suffisante : des activités telles que les prestations de service ou la diffusion de technologie ne justifient pas en elles-mêmes l'appartenance au CNRS. Celui-ci est en droit d'attendre de ses équipes une recherche novatrice contribuant au progrès des connaissances. SPI ne devrait pas déroger à cette règle et il est indispensable que la recherche amont y soit vigoureuse.

Si la structure greffée il y a vingt ans sur un CNRS très académique a survécu et fait preuve de stabilité, on peut cependant se demander si elle est en passe d'atteindre tous les objectifs affichés. Notre évaluation montre que ceci est loin d'être assuré car elle souffre de quelques maux dont elle doit être impérativement guérie.

Tout d'abord, l'ensemble SPI apparaît, sous bien des aspects, *figé et manquant de dynamique scientifique*. C'est ainsi que la thématique évolue peu. Il y a peu d'indication d'une réflexion prospective active et ouverte. Aussi certains sujets vieillissent-ils dangereusement, ce qui peut affecter comme nous l'avons vu la qualité et la notoriété des laboratoires.

La rotation des équipes soutenues par le département est très faible. Leur financement est quasi-récurrent : on ne constate que peu de remises en cause. De même nous ne décelons pas, et ceci est peut être le plus grave, d'encouragement appréciable à l'autonomie professionnelle et à l'émergence de « jeunes patrons » autour desquels se constituent de nouvelles équipes.

L'ensemble montre aussi des signes de *cloisonnement*. Ainsi la pluridisciplinarité qui est à l'honneur dans le credo officiel a plus de mal à se manifester par des collaborations entre équipes de différentes spécialités travaillant conjointement sur des projets d'intérêt industriel. Pour remédier à cette situation, il nous paraît souhaitable d'encourager au sein de la communauté SPI le développement de personnalités dotés d'une compétence large et capables d'assurer la maîtrise d'œuvre de projets. On constate par ailleurs très peu de mobilité entre les corps de chercheurs et ceux de l'enseignement supérieur et trop peu d'enrichissement mutuel entre enseignement et recherche. Mais il est vrai que ce problème n'est pas, au sein du CNRS, particulier à SPI.

Pour *restaurer cette dynamique* il est indispensable de soutenir activement une *ample réflexion prospective* sur la recherche amont à laquelle les partenaires de SPI, en premier lieu les industriels qui, répétons le, apportent des sujets véhiculant une problématique indispensable aux sciences de l'ingénieur, seront largement associés. Elle éclairera la définition d'*actions thématiques permettant l'octroi d'un financement sélectif sur appel d'offres*, qui sont absolument nécessaires pour s'écarter du caractère fortement récurrent du soutien actuel de la recherche. Ces actions devraient permettre de mieux financer la recherche en amont des projets industriels (recherche technique de base), ce qui est dans la vocation des laboratoires de SPI. Elles s'inscrivent naturellement dans le cadre des programmes incitatifs pluriannuels dont le principe a été retenu lors du récent Comité interministériel de la recherche scientifique et technique. Insistons sur un point : ces actions ne trouveront leur sens que si les comités chargés de leur définition et de leur gestion scientifique sont, eux aussi, largement ouverts aux partenaires industriels et scientifiques de SPI.

Il nous paraît également nécessaire de mener une politique ambitieuse de *postes d'accueil*. Beaucoup d'*universitaires* de talent sont bridés dans leur pratique de la recherche par les charges de tous ordres que fait peser sur eux la situation actuelle de l'enseignement supérieur. Les laboratoires de SPI bénéficieraient plus fortement de l'apport de ces universitaires s'ils pouvaient pendant une période définie de leur vie professionnelle pratiquer la recherche à plein temps. Il en est de même de certains *ingénieurs de l'industrie* soucieux de développer un projet original et de construire une relation durable avec la recherche publique. Dans le même esprit nous recommandons d'accroître l'accueil dans les laboratoires de *scientifiques étrangers*, post-doctorants ou chercheurs plus confirmés et d'augmenter pour cela le nombre de postes de chercheurs associés. La présence stimulante de ces diverses individualités contribuerait certainement au renouvellement de la thématique et du tissu scientifique. Nous notons d'ailleurs qu'un fort accroissement du nombre des postes d'accueil était prévu dans le plan d'action 1994-1996, ce qui n'a pas été réalisé.

Enfin, et ce n'est pas la remarque que nous jugeons la moins importante, une autre source de renouvellement doit être trouvée dans la *création et le soutien d'équipes nouvelles* autour de jeunes scientifiques ayant prouvé leur talent, capables d'animer des projets originaux. De telles opérations, très insuffisamment présentes actuellement, sont vitales pour le dynamisme des communautés scientifiques.

Deuxième lacune, tout aussi inquiétante, une *ouverture insuffisante*. Cette tendance à l'isolement est particulièrement préoccupante lorsqu'elle se manifeste envers le secteur qui devrait être le partenaire essentiel du département, c'est-à-dire

celui des entreprises. Force est de constater que les relations contractuelles avec celles-ci pourraient être développées et que, malgré la vocation affichée, les industriels interrogés ne sont pas satisfaits de l'état actuel de leurs relations avec le département.

Rappelons que les responsabilités peuvent être partagées, mais il n'en reste pas moins que la politique de SPI semble élaborée en cercle fermé : le dialogue avec les industriels, absents du conseil de département, est notoirement insuffisant. Même lorsqu'il a eu lieu, nombre d'industriels s'interrogent sur les retombées de ces consultations. La thématique des laboratoires prend peu en compte la problématique industrielle et les chercheurs de SPI qui acquièrent une expérience personnelle de l'entreprise et de ses contraintes restent excessivement peu nombreux. La faible prise en compte des relations industrielles par les instances d'évaluation est sans doute un des freins majeurs à leur développement et ne favorise pas les retombées économiques des recherches.

Il faut corriger cette situation. Nous proposons pour cela quelques mesures qui visent à ouvrir l'ensemble SPI sur ses partenaires du secteur socio-économique et au premier rang d'entre eux les entreprises.

Tout d'abord, il convient d'entreprendre un *effort majeur de communication*, c'est-à-dire d'information et de dialogue, envers les partenaires socio-économiques. Il faut mieux assurer leur information sur les compétences des laboratoires et les faire participer à l'élaboration de la politique du département. Un tel effort est indispensable si l'on veut faire sa place à la dialectique entre les ouvertures scientifiques et les perspectives d'innovation. Il l'est aussi si l'on veut en finir avec les incompréhensions, les insatisfactions mutuelles qui subsistent aujourd'hui et développer un partenariat durable avec les milieux économiques.

La *mise en œuvre* de la politique devrait également se faire en *concertation avec les industriels*. Ceux-ci devraient être encouragés à engager des partenariats de longue durée avec les laboratoires dont ils recherchent la compétence, et à soutenir financièrement, en association avec la puissance publique, le potentiel de recherche. Il est en effet important pour les entreprises d'avoir en face d'elles des partenaires disposant d'équipements modernes adaptés aux recherches à finalité industrielle. Cette politique devrait aider à constituer les réseaux pluridisciplinaires nécessaires aux projets industriels.

De même il nous paraît souhaitable de faciliter la création de *structures de transfert adjacentes aux laboratoires*, distinctes de ceux-ci mais entretenant avec eux des relations étroites. Nous voyons à ce type d'association un double intérêt : tout d'abord celui d'un enrichissement mutuel mais aussi de soulager le laboratoire des tâches les plus en aval qui ne correspondent pas à sa vocation. Quelques structures de ce type se sont déjà révélées très utiles dans des domaines tels que celui de l'automobile, où l'industrie demande une forte prise en compte du contexte industriel.

Enfin, il est indispensable pour faciliter les coopérations de *donner au chercheur une connaissance personnelle de l'industrie*. Celle-ci fait trop souvent défaut ; il en résulte parfois une incompréhension de la problématique et aussi des contraintes propres à l'activité industrielle. La meilleure façon d'acquérir cette connaissance est

certainement d'effectuer un séjour dans l'industrie. Il est souhaitable que les chercheurs de SPI puissent bénéficier de cette expérience tôt dans leur carrière.

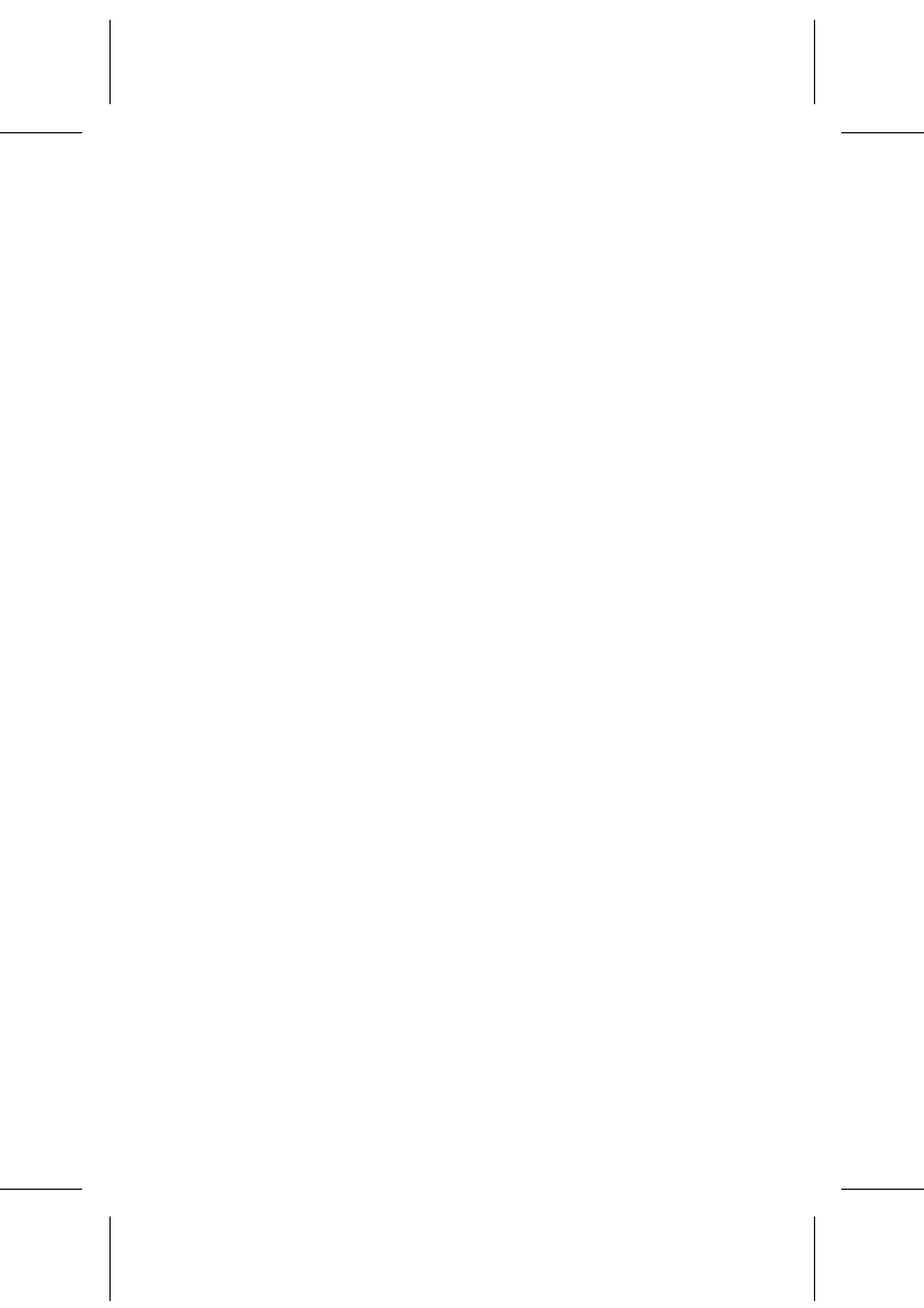
*Pour mettre en œuvre de tels changements, il faut une **impulsion forte**, plus forte que celle que peut fournir la direction du département dans les circonstances présentes. Les hommes ne sont pas en cause, mais ils souffrent de deux handicaps. Tout d'abord ils ne peuvent pas assurer une présence suffisante. Autour du petit noyau constitué par le directeur scientifique et ses deux ou trois adjoints, de nombreux chargés de mission et conseillers ne consacrent qu'une faible fraction de leur temps aux problèmes du département. D'après les informations qui nous ont été fournies par le département nous estimons la présence effective de toute l'équipe de direction à 4 ou 5 équivalents plein-temps. C'est peu pour gérer les problèmes traditionnels posés par un ensemble de 167 laboratoires où travaillent plus de 13 000 personnes dont 2 600 agents du CNRS. C'est dramatiquement insuffisant pour assurer l'animation de la prospective, l'élaboration de la politique scientifique, les relations avec les industriels, l'effort de communication, la mise en œuvre de la politique, etc. On pourrait évidemment envisager de faire exécuter certaines de ces tâches aux services centraux du CNRS. Ceci ne va pas sans difficulté : ainsi on ne voit pas comment on pourrait raisonnablement envisager de dissocier la politique et les relations industrielles du département de sa politique scientifique. Aussi ne nous apparaît-il pas d'autre solution que *de renforcer en nombre et en compétence l'équipe de direction du département*. Encore une fois nous n'entendons pas par là soutenir la constitution d'une direction autocratique. Si la direction doit être forte c'est pour faciliter l'action des laboratoires en maintenant des conditions optimales pour la pratique de la recherche. Elle doit être forte également pour mettre en œuvre la politique découlant des débats qu'elle aura animés. Elle doit l'être, enfin, pour passer avec les partenaires industriels les accords nécessaires et garantir leur exécution. Mais rien de ceci ne sera possible si les ressources financières assurant un pouvoir de persuasion restent comme actuellement totalement absentes. La *mise en place de moyens incitatifs* est une condition indispensable de la réforme que nous proposons.*

Enfin pour réformer en profondeur, pour restaurer la dynamique, pour assurer l'ouverture, il faut s'attacher à **réformer la pratique de l'évaluation de la recherche**. Nous avons noté l'inertie de la thématique et la faiblesse du renouvellement des laboratoires. Ce sont deux points sur lesquels ni les comités scientifiques des laboratoires, ni le Comité national n'exercent d'influence positive. Un autre point, essentiel, est celui des critères de jugement de l'activité des chercheurs et plus particulièrement de la prise en compte des activités de transfert et des relations industrielles qui ne rentrent pas dans le cadre des critères d'appréciation exclusivement académiques utilisés aujourd'hui. Cette inadaptation des critères apparaît comme un frein au développement des relations avec l'industrie. Elle semble se manifester de façon particulièrement sensible lors du recrutement des directeurs de recherche (« passage » CR1>DR2) qui exercerait un pouvoir dissuasif sur les chargés de recherche attirés par les recherches à finalité industrielle. Une modification de la composition du Comité national, faisant une plus large place aux industriels et aux scientifiques étrangers, améliorerait sans doute la situation, mais une réelle évolution demandera sans doute un contrôle plus fort de la direction sur l'avancement des chercheurs.

Comme nous l'avons vu les industriels français pris collectivement attachent une grande importance à l'amélioration de leurs relations avec le CNRS : ils doivent se persuader que celle-ci ne se produira pas sans un effort de leur part. S'il est important pour eux de pouvoir s'appuyer sur une recherche universitaire (au sens large) forte et de forger avec elle des relations à long terme, il est alors de leur intérêt de contribuer à la structuration du milieu et à la mise à niveau des moyens matériels de ses équipes comme le font, par exemple, leurs concurrents allemands. Il leur faut également s'assurer de l'existence et de la disponibilité au sein de leurs propres organisations des compétences nécessaires à la conduite du dialogue. Il ne suffit pas de demander (avec raison) aux chercheurs publics d'évoluer, il faut encore se préoccuper des conditions de cette évolution. Ceci implique que des actions conjointes menées par l'État et les régions, les responsables des organismes de recherche, les autorités universitaires et les industriels comme c'est actuellement le cas dans la plupart des pays industrialisés où les entreprises, confrontées à une compétition chaque jour plus sévère, font un usage de plus en plus important des ressources de la recherche publique. Notons enfin qu'il est indispensable que l'évolution de SPI soit accompagnée d'une transformation profonde et parallèle de la pratique universitaire, particulièrement en ce qui concerne l'évaluation et la mobilité des enseignants.

Ce constat amène à s'interroger sur la place même des sciences de l'ingénieur au sein de notre système d'enseignement supérieur et de recherche. Les problèmes soulevés par cette question sont trop nombreux et leurs conséquences trop importantes pour être abordés dans cette étude. Il est à souhaiter que les réflexions entreprises dans le cadre de la définition d'une filière technologique débouchent sur une prise de conscience de la nécessité de donner aux sciences de l'ingénieur une place comparable à celle qui est la leur au sein des systèmes étrangers.

Il convient de ne pas dramatiser la situation et surtout d'éviter les bouleversements radicaux qui mettraient en péril ce qui s'est progressivement construit. Mais il serait tout aussi dangereux de temporiser et de remettre à plus tard la solution des problèmes que nous avons évoqués. Nous pensons que la situation est suffisamment préoccupante et que les enjeux sont suffisamment importants pour que les mesures que nous recommandons et que nous allons maintenant récapituler soient mises en œuvre d'urgence.



CHAPITRE 9

Recommandations

Les recommandations ici proposées par le CNER relèvent selon leur objet, soit directement du CNRS, soit de l'action conjointe des pouvoirs publics et notamment des autorités de tutelle de l'établissement, lorsque leurs implications dépassent le cadre institutionnel de l'organisme.

Ainsi les recommandations relatives à l'animation de la réflexion prospective conduite en concertation avec les entreprises, à l'engagement des industriels dans la structuration du milieu de recherche, au renouvellement des thèmes de recherche amont, au soutien de jeunes équipes, aux actions de communication internes et externes, enfin pour partie, à certaines des dispositions concernant la direction du département SPI, le conseil de département et les comités scientifiques de laboratoire, sont essentiellement du ressort du CNRS.

En revanche, les propositions visant notamment le développement des postes d'accueil qui doit tenir compte des impératifs budgétaires de l'établissement, plus précisément de l'équilibre entre postes permanents et postes d'accueil, ainsi que des flux croisés avec les universités, la fonction de directeur de laboratoire et en particulier la durée réglementaire du mandat correspondant, l'obligation de mobilité des chargés de recherche nouvellement recrutés sur concours, le statut des structures adjacentes de transfert et les modalités administratives, budgétaires et comptables qui lui sont attachées, la protection de la propriété intellectuelle, enfin des questions comme l'implantation régionale de pôles d'excellence ou les procédures d'évaluation du Comité national de la recherche scientifique requièrent un examen conjoint de l'établissement et de ses autorités de tutelle. Parmi ces propositions, celles qui renvoient à des dispositions de nature statutaire supposent une forte implication des pouvoirs publics.

Restaurer la dynamique

1) Relancer la réflexion prospective en concertation avec les entreprises. Elle devrait être ouverte aux chercheurs appartenant à d'autres départements du CNRS, susceptibles d'apporter leur contribution.

Un conseil chargé d'animer cette réflexion prospective sera créé auprès du directeur du département. Il sera composé à parts égales de chercheurs publics et d'industriels.

2) Actions thématiques

■ Pour renouveler les thèmes de recherche amont, mettre en œuvre une politique *d'actions thématiques sur appels d'offres* ouverts aux équipes SPI.

■ La définition des thèmes, l'évaluation et la sélection des projets devraient être menées en liaison étroite avec les industriels, avec la participation de scientifiques d'autres départements et éventuellement d'autres institutions françaises ou étrangères.

■ Il conviendrait d'envisager, pour certains thèmes, la participation d'équipes de recherche appartenant à d'autres départements du CNRS.

3) Développer les postes d'accueil

■ Mener une politique ambitieuse d'accueil des chercheurs en consacrant un nombre élevé de postes, surtout dans les années de forts départs à la retraite, à l'*accueil* :
– *d'enseignants-chercheurs* voulant consacrer quelques années à la recherche à temps plein ;
– *des chercheurs d'entreprise* désireux d'accroître leurs compétences scientifiques de base.

■ Renforcer l'accueil des *chercheurs étrangers* en augmentant le nombre de chercheurs associés reçus dans les laboratoires SPI et la durée de leur séjour.

4) Soutenir la formation de jeunes équipes

■ Repérer les « *patrons en émergence* » et favoriser la constitution de petites équipes autour d'eux.

■ S'appuyer sur les actions thématiques et les postes d'accueil.

■ Réserver un fonds de soutien *ad hoc* dans le budget du département.

5) Être plus attentif à l'importance de la fonction de directeur de laboratoire

■ Attacher le plus grand soin à sa *nomination* en privilégiant deux critères de choix : le dynamisme scientifique et l'intensité des coopérations industrielles.

■ *Supprimer la règle du mandat maximum de douze ans* ; la remplacer par un *examen quadriennal de l'activité des directeurs* qui sera conduit en fonction de ces critères primordiaux par le département.

■ Engager une réflexion pour renforcer institutionnellement le *rôle* du directeur de laboratoire *dans le processus d'évaluation* des chercheurs de son unité et *l'avancement des personnels* sous sa responsabilité.

S'ouvrir vers l'extérieur

6) Politique de communication

■ *Communication externe* : faire largement connaître les compétences des laboratoires par une politique de communication institutionnelle adaptée aux différents acteurs socio-économiques. Porter une attention particulière aux entreprises moyennes

capables d'innover. Contribuer à *l'animation des sociétés savantes*. Pratiquer une information plus dynamique auprès des *grandes écoles* afin d'attirer leurs élèves dans les laboratoires du département.

■ *Communication en direction des laboratoires* : assurer l'information des laboratoires sur l'activité du département, la réflexion prospective, la problématique et les évolutions industrielles. Faciliter la diffusion d'informations provenant des entreprises.

7) Inciter les industriels à s'impliquer dans les laboratoires

■ Encourager les industriels à investir dans les laboratoires. Les travaux de recherche menés en coopération par les secteurs public et privé doivent s'inscrire dans la durée et nécessitent des équipements substantiels ; il faudrait que les industriels s'engagent plus fortement *en contribuant à l'investissement en matériels* des laboratoires avec lesquels ils ont choisi de travailler. De leur côté, les pouvoirs publics devraient soutenir la participation des entreprises par une procédure d'abondement ou l'extension du crédit d'impôt-recherche à ces financements.

■ Encourager les industriels à s'engager dans la structuration du milieu de recherche. Pour les projets complexes, favoriser la *mise en réseau, à l'initiative des industriels, d'équipes de recherche* travaillant ensemble sur une même opération.

8) Développer les structures adjacentes de transfert

Généraliser les structures de valorisation adjacentes aux laboratoires dans les secteurs où leur efficacité a été démontrée.

Le développement de structures *ad hoc*, distinctes des laboratoires mais bénéficiant de leurs ressources scientifiques, devrait être encouragé. Dotées de personnels techniques et d'équipements propres, elles permettraient aux laboratoires d'assurer un meilleur contact avec l'aval et, en particulier, de répondre à la demande industrielle de prestations de services sans sacrifier le progrès des connaissances de base.

9) Assouplir les modalités contractuelles et les dispositions garantissant la propriété intellectuelle

Les relations contractuelles des laboratoires SPI s'établissent dans des secteurs industriels multiples avec des entreprises ayant recours à des processus de production très diversifiés. Aussi importe-t-il d'étudier la mise en place de dispositions souples facilitant l'élaboration des contrats et la détermination des coûts et d'ajuster les mesures visant à protéger la propriété intellectuelle des recherches à la diversité des secteurs.

10) Donner au chercheur une connaissance personnelle de l'industrie en instaurant une obligation de mobilité

Le système des conventions CIFRE est unanimement reconnu comme un facteur de succès dans la conduite de recherches communes et la formation de futurs chercheurs industriels. Le chercheur de SPI devrait aussi connaître le monde de la production, le(s) secteur(s) industriel(s) intéressé(s) par la recherche qu'il mène, les méthodes de travail et les contraintes de la recherche et du développement dans l'industrie.

■ Après son recrutement comme chargé de recherche dans un laboratoire SPI, il devrait effectuer un *stage de 6 à 12 mois* dans l'industrie suivi conjointement par un chercheur du CNRS et un chercheur de l'industrie.

■ Développer l'accueil d'ingénieurs de recherche privés dans les laboratoires publics (postes d'accueil) et inversement.

Communiquer une impulsion plus forte

11) Renforcer l'équipe de direction du département

■ L'équipe de direction du département SPI devrait être composée d'un *nombre plus important de scientifiques permanents ou à mi-temps* consacrant au département 2 à 4 ans de leur vie professionnelle.

■ Le renforcement de l'équipe de direction devrait lui permettre de remplir les *fonctions essentielles* suivantes :

- animation de la réflexion prospective ;
- information et communication interne et externe (ce qui suppose des bases de données fiables et exploitables sur la totalité des activités) ;
- mise en œuvre et animation des comités d'actions thématiques ;
- négociations et mises au point des coopérations avec les industriels pour les projets dépassant le cadre d'un seul laboratoire.

12) Revoir la composition du conseil de département en introduisant, parmi les membres nommés, des *personnalités du secteur productif*.

13) Porter une plus grande attention au rôle d'entraînement que jouent, en région, les pôles d'excellence

Pour la politique régionale, mener les implantations d'équipes de recherche en région en s'inscrivant dans la politique scientifique et la politique industrielle préconisées.

Réformer la pratique de l'évaluation

14) Étudier la structure, les critères et les procédures des quatre sections principales du Comité national (7, 8, 9, 10) examinant l'activité des chercheurs et des laboratoires du département SPI.

Constituer un groupe d'étude spécifique pour les 4 sections principales de SPI chargé de faire des propositions afin de corriger la situation actuelle. Ce groupe devrait examiner, en particulier, les questions suivantes :

- composition des sections, procédure de nomination des membres ;

■ critères d'évaluation, introduction de références internationales, prise en compte de la mobilité vers l'industrie, et de la capacité à assumer la responsabilité de projets transversaux ;

■ procédures de recrutement, particulièrement des directeurs de recherche. Accroissement du rôle de la direction dans ces procédures.

15) Renforcer le rôle des comités scientifiques de laboratoires

Engager une étude sur la rénovation du dispositif pour que ces comités assurent effectivement une *fonction de conseil et d'orientation scientifiques* pour le laboratoire (ce qui est rarement le cas aujourd'hui). Leur *composition* est en cause ainsi que la *fréquence des réunions* (actuellement tous les 2 ou 4 ans).



CHAPITRE 10

Postface

Le présent rapport ne saurait passer sous silence deux décisions récentes, trop récentes pour que le CNER soit en mesure de les expertiser, mais qui, chacune dans son domaine, sont susceptibles d'intervenir de façon importante, directement ou indirectement, sur l'ensemble des sciences pour l'ingénieur du CNRS.

1 – Le CNRS a pris l'initiative de constituer un **consortium de recherche et d'innovation pour l'entreprise** avec le CEA, le CEMAGREF, l'INRA, l'INRIA, l'ONERA, le réseau des centres techniques industriels et la société Bertin. Il sera opérationnel dès le début de 1997 comme annoncé au Comité interministériel de la recherche scientifique et technique du 3 octobre 1996. Cette décision appelle de la part du CNER les commentaires suivants.

L'initiative du CNRS est destinée à apporter des réponses concrètes aux entreprises qui investissent en recherche. Elle tend à élargir et à diversifier l'offre des laboratoires publics dont les recherches doivent couvrir un champ étendu, décomposé en dix filières allant des matériaux aux analyses technico-économiques ; ces filières ont été précisées à partir de l'étude sur les « *cent technologies-clés* » réalisée par le ministère de l'Industrie. Cette nouvelle organisation suppose de la part des organismes impliqués une présentation commune et cohérente des activités, une définition précise des filières se référant au potentiel d'experts du consortium, enfin l'harmonisation des interventions entre les membres. Il importera, après une première période d'exercice d'environ deux ans, de vérifier si cette démarche est effective. Dès aujourd'hui il serait souhaitable que le consortium prenne les dispositions permanentes nécessaires pour permettre cette vérification.

La démarche entreprise présente les caractéristiques recommandées ci-dessus pour les relations socio-économiques du département en termes de prospective, d'implication des industriels et de projets. Il reste à la rendre effective avec un nombre de participants plus nombreux et compte tenu des difficultés institutionnelles qui pourraient intervenir entre organismes différents tant par le statut que par la culture et l'organisation. Néanmoins, la mise en commun de moyens qui en résultera ne peut être que bénéfique pour faciliter l'accès des chercheurs en sciences de l'ingénieur aux équipements spécialisés.

Sans avoir pu se livrer à une investigation poussée sur ce sujet, le CNER ne peut qu'insister sur la recommandation précédente de doter le département d'une capacité suffisante de prospective et d'animation scientifiques pour que son apport ne soit pas étouffé par celui de partenaires dotés de superstructures ayant l'expérience de la conduite de programmes complexes. À cet égard, le département devra veiller à soutenir

les *contacts industriels directs* des laboratoires qui sont le plus à même de répondre à la demande primordiale des entreprises, celle d'experts compétents, au meilleur niveau international. De même, la capacité de présenter aux industriels une offre de recherche publique importante comporte le risque de ne pas répondre à leurs véritables attentes et, en particulier, d'éliminer le dialogue *ab initio* qu'ils réclament.

Le consortium constitue une initiative importante pour présenter et rendre cohérente la recherche française en sciences de l'ingénieur, c'est-à-dire les recherches appliquées à la totalité du champ à couvrir pour concevoir et réaliser des produits artificiels. Cette démarche exigeante rend d'autant plus nécessaires les réformes préconisées pour l'ensemble SPI.

2 – Une décision du directeur général du CNRS en date du 4 avril 1997 vise plus largement à réorganiser **les relations de partenariat du CNRS avec les entreprises**. À cet effet, deux nouvelles instances sont créées : le Conseil du partenariat avec les entreprises (CPE), présidé par une personnalité du monde industriel, et chargé de conseiller la direction générale sur l'application et la valorisation des résultats des recherches obtenus par l'établissement ; le Comité exécutif pour la valorisation de la recherche (CEVAR), présidé par le délégué aux affaires industrielles du Centre, et chargé de la mise en œuvre de la politique de valorisation décidée par le directeur général.

Les textes constitutifs confèrent à ce dispositif qui tire les leçons du fonctionnement de l'ancienne mission aux relations avec les entreprises un certain nombre d'atouts parmi lesquels il convient de souligner plus particulièrement la répartition à parts quasi-égales des membres du CPE entre industriels d'une part, et scientifiques du secteur public d'autre part, l'implication au sein de ce conseil de trois départements scientifiques, la présence au sein du CEVAR de l'ensemble des grandes directions fonctionnelles de l'établissement ainsi que des dirigeants de la société financière d'innovation FIST SA.

ANNEXE 1

Le département SPI au sein du CNRS

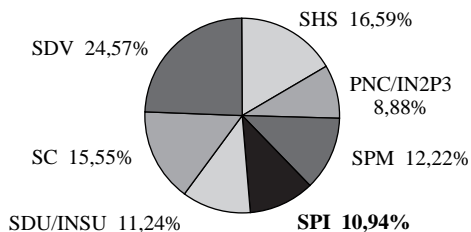
Moyens par département, hors ressources propres*

* Le budget GNRs: 12 768,7 MF TTC, comprend aussi les TGE, les opérations immobilières, les actions interdisciplinaires hors départements.

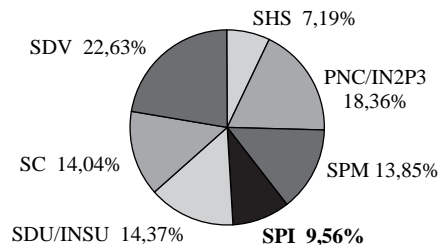
	Dépenses personnel		Dépenses hors personnel et hors ressources propres		Budget total hors ressources propres
	En MF	En %	En MF	En %	En MF
PNC / IN2P3	710,5	8,88 %	309,0	18,36 %	1 019,5
SPM	977,2	12,22 %	233,0	13,85 %	1 210,2
SPI	875,5	10,94 %	160,8	9,56 %	1 036,3
SDU/INSU	899,3	11,24 %	241,8	14,37 %	1 141,1
SC	1 244,3	15,55 %	236,3	14,04 %	1 480,6
SDV	1 965,9	24,57 %	380,8	22,63 %	2 346,7
SHS	1 327,2	16,59 %	120,9	7,19 %	1 448,1
Total	7 999,9		1 682,6		9 682,5

Sources : SG/Direction des finances CNRS

Dépenses de personnel par département



Dépenses hors personnel et hors ressources propres



ANNEXE 2-1

Le budget exécuté 1995 du département

Budget hors dotation administrative globale et vacations

	Primitif	Exécuté
Soutien des orientations scientifiques et technologiques	89 916 000	91 072 553
Soutien aux axes prioritaires	10 000 000	9 455 000
Soutien aux GDR	5 100 000	4 929 000
Total soutien de base aux laboratoires	105 016 000	105 456 553
CPER CIAT actions pluriannuelles		18 050 000
Autres équipements		8 757 000
Total équipements programmes	26 000 000	26 807 000
Actions interdisciplinaires (hors PIR)	2 000 000	1 153 000
Actions internationales	2 500 000	2 551 462
Colloques, Publications (dont 200 KF pour les publications)	1 100 000	1 063 000
Divers (dont 1,1 MF participations extérieures)	1 400 000	2 107 554
Notifications sur transfert exceptionnels*		5 025 546
Total autres actions	5 000 000	10 747 562
Total notifié	138 016 000	144 164 115

* Dont 950 KF de la DIMAT et 2,6 MF réserve de la direction générale, 1,475 MF ressources propres réparties

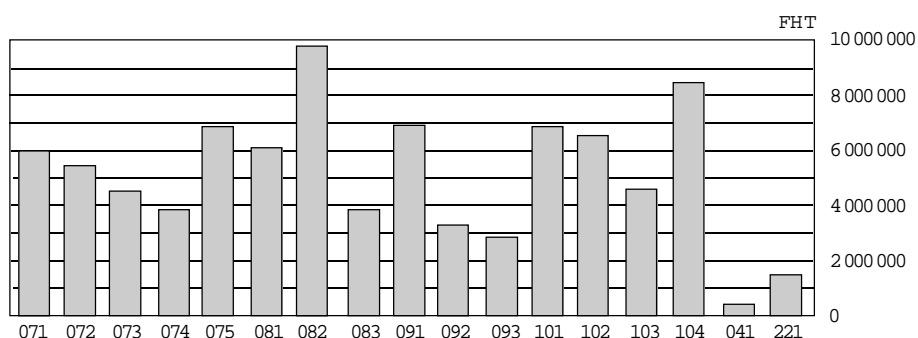
ANNEXE 2-2

Répartition des moyens par orientations scientifiques et technologiques (1995)

Orientations scientifiques et technologiques

Répartition par OST		F HT
071	Architecture des systèmes informatiques	5 993 334
072	Sciences du logiciel	5 463 177
073	Automatique, aide à la décision	4 548 703
074	Signaux et images	3 855 681
075	Intelligence artificielle et robotique, communication homme-machine	6 889 157
Sous-total		26 750 052
081	Ondes électromagnétiques, optiques et acoustique	6 107 993
082	Semi-conducteurs, microélectronique, optoélectronique	9 794 056
083	Génie électrique	3 859 511
Sous-total		19 761 560
091	Matériaux et structure	6 918 425
092	Structure et systèmes mécaniques	3 285 706
093	Acoustique	2 870 077
Sous-total		13 074 208
101	Génie des procédés	6 819 456
102	Dynamique des fluides et turbulence	6 557 862
103	Transferts et milieux hétérogènes	4 576 271
104	Milieux réactifs et hors équilibre	8 473 226
Sous-total		26 426 815
041	Plasmas chauds	489 580
221	Ingénierie pour la santé	1 486 841
Total		87 989 056

Hors axes prioritaires, GDR, unités non SPI, EP et UPS



ANNEXE 2-3

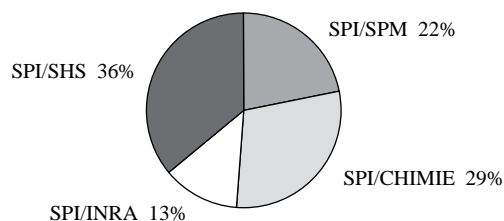
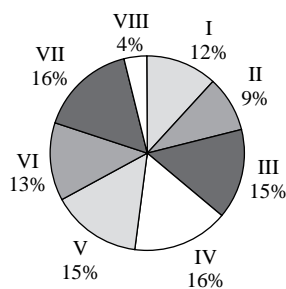
Soutien de base des laboratoires – actions interdisciplinaires hors PIR (1995)

Soutien de base des laboratoires – Axes prioritaires

I	Système de production et de communication	1 125 000
II	Sûreté de fonctionnement	855 000
III	Parallélisme dans les machines et logiciels	1 455 000
IV	Microtechnologies	1 540 000
V	Structures et machines intelligentes	1 400 000
VI	Systèmes énergétiques et procédés propres	1 205 000
VII	Phénomènes couplés et conditions extrêmes	1 475 000
VIII	Ingénierie pour la santé	400 000
Total		9 455 000

Actions interdisciplinaires hors SPI

SPI / CHIMIE	340 000
SPI / INRA	155 000
SPI / SHS	408 000
SPI / SPM	250 000
Total	1 153 000



ANNEXE 3-1

Évolution des ressources propres SPI (1989-1995)

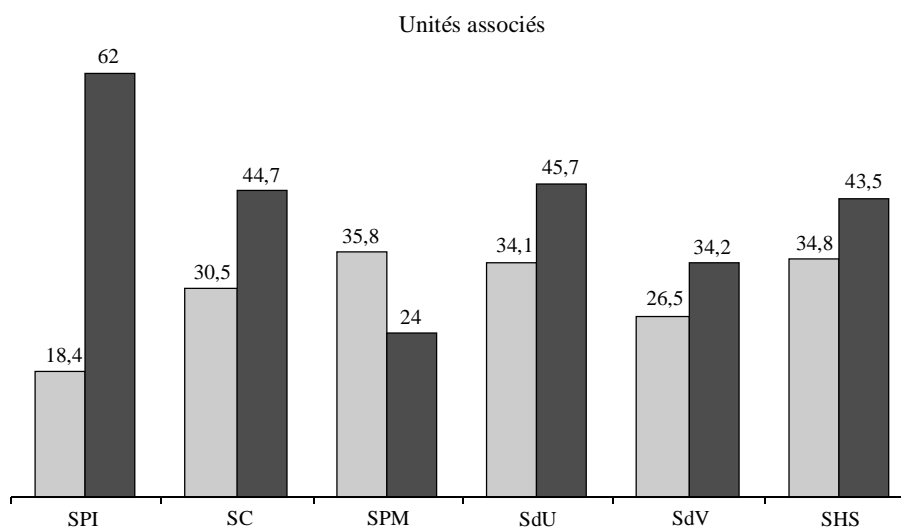
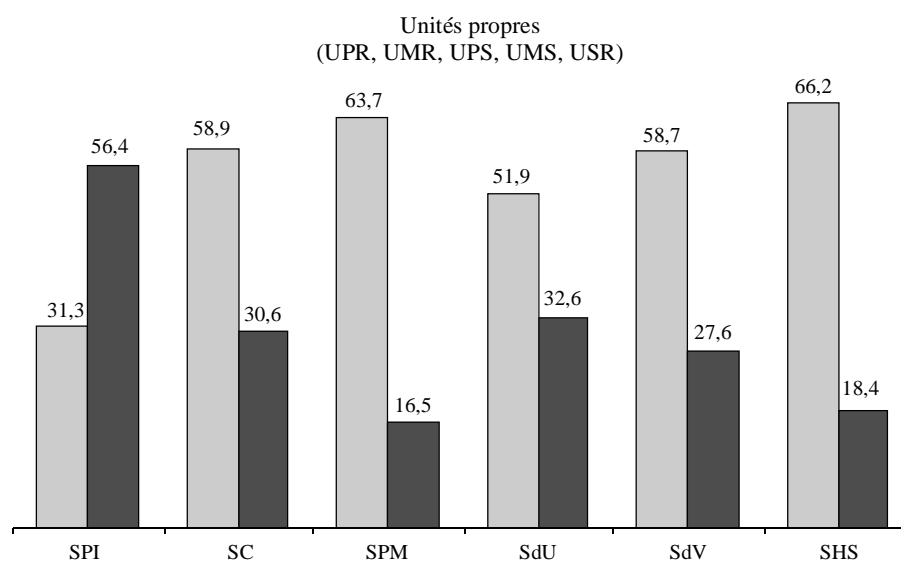
Contrats SPI de 1989 à 1995

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995
Nombre de contrats en cours	1 165	1 208	1 445	1 244	1 559	1 631	1 860
Montant en MF	308	352	428	363	370	375	439

Source : Labintel

ANNEXE 3-2

Taux d'intervention du CNRS – Part des contrats dans les ressources financières des unités (1992)



Source : données UNIPS février 1995 (Labintel, SBCG).

ANNEXE 3-3

Évolution des effectifs des personnels concernés par le département SPI (1993-1996)

en effectifs / personnes physiques

Personnels par catégorie	1993	1994	1995	1996
Chercheurs du CNRS	1 160	1 246	1 275	1 320
Enseignants-chercheurs et chercheurs d'autres organismes	2 797	3 245	3 400	3 685
Chercheurs temporaires (dont nombre de doctorants)	4 330 (3 380)	5 865 (5 097)	6 220 (5 400)	6 070 (5 400)
ITA du CNRS	1 230	1 242	1 260	1 268 ⁽¹⁾
ATOS de l'éducation nationale et ITA d'autres organismes	1 133	1 247	1 245	1 300
Total	10 650	12 845	13 400	13 643

Source : annuaires du département SPI de 1993 à 1996

ITA : ingénieurs, techniciens et personnels administratifs - ATOS : personnels administratifs, techniciens et ouvriers de service

(1) : hors centres de calcul universitaires

ANNEXE 4-1

Unités du département SPI au sein du CNRS

Structures et effectifs

Structures	Total CNRS	Total SPI	En %
UPR	186	19	10,22 %
UPS	18	2	11,11 %
UMR	146	12	8,22 %
UMS	24		
URA	913	133	14,57 %
GDR	245	30	12,24 %
Total	1 532	196	12,24 %
<i>Pour information</i>			
EP		9	
ERS		2	
FU et FR		3	
USR		1	

ANNEXE 4-2

Évolution du nombre de structures opérationnelles du département SPI (1993-1996)

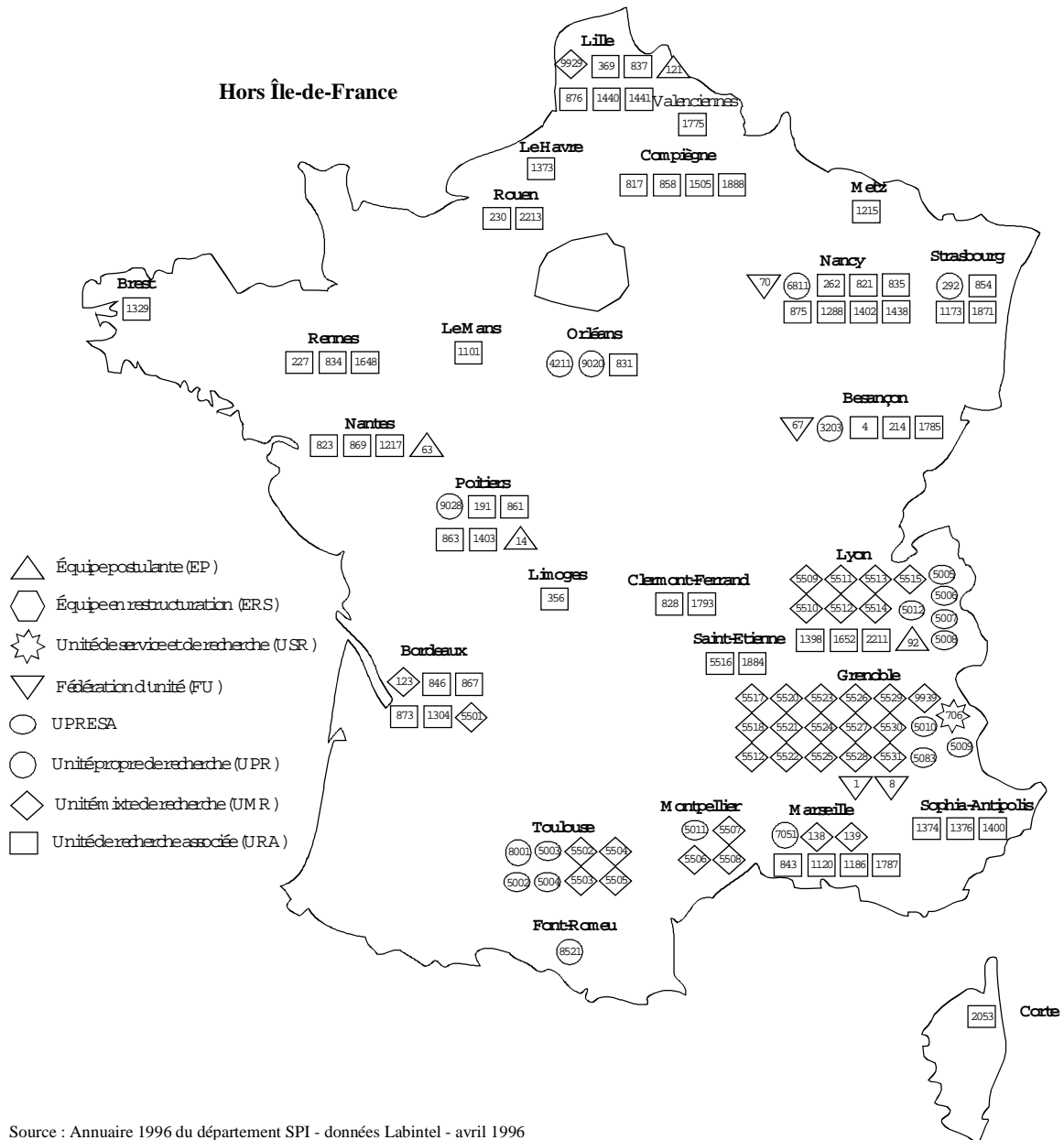
Comparaison avec le département SC – 1996

Structures par catégories	SPI 1993	SPI 1994	SPI 1995	SPI 1996	Sciences chimiques 1996
Unités propres de recherche	20	17	19	18	24
Unités mixtes de recherche	14	13	12	43	48
				<i>dont 30 issues de la contractualisation</i>	
Unité de service et de recherche	1	1	1	1	1
Unités propres de service (calcul scientifique)		2	2	3	1
Unités mixtes de service	1				1
Unités associées, dont :				104	
1- Unités de recherche associées	131	133	133	(92)	125
2- Unités propres de recherche de l'enseignement supérieur associées				(12)	13
Nombre d'unités	167	166	167	169	213
Fédérations d'unités ou de recherche	-	2	3	6	5
Groupements de recherche	-	34	30	27	20
Équipes en restructuration			2		3
Équipes postulantes			9	6	8
Nombre total de structures	167	202	211	208	249

Source des données : Annuaire des départements SPI (1993 à 1996) et SC (1996)

ANNEXE 5-1

**Carte des unités de recherche
du département SPI (1996)**



Source : Annuaire 1996 du département SPI - données Labintel - avril 1996

ANNEXE 5-2

Index des structures opérationnelles du département par code unité

UPR 132	Laboratoire de l'horloge atomique (LHA)
UPR 175	Équipe de combinatoire (EC)
UPR 258	Laboratoire de physique des interfaces et des couches minces (LPICM)
UPR 287	Laboratoire de physique des milieux ionisés (PMI)
UPR 288	Laboratoire d'énergétique moléculaire et macroscopique, combustion (EM2C)
UPR 292	Laboratoire de physique et application des semi-conducteurs (PHASE)
UPR 1311	Laboratoire d'ingénierie des matériaux et des hautes pressions (LIMHP)
UPR 3203	Laboratoire de physique et métrologie des oscillateurs (LPMO)
UPR 3251	Laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur (LIMSI)
UPR 4211	Laboratoire de combustion et systèmes réactifs (LCSR)
UPR 6811	Laboratoire des sciences du génie chimique (LSGC)
UPR 7051	Laboratoire de mécanique et d'acoustique (LMA)
UPR 8001	Laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes (LAAS)
UPR 8521	Institut de science et du génie des matériaux et des procédés
UPR 9001	Propriétés mécaniques et thermodynamiques des matériaux (LPMTM)
UPR 9020	Laboratoire d'aérothermique
UPR 9028	Laboratoire de combustion et de détonique (LCD)
UPR 9033	Élaboration des procédés magnétiques (EPM)
USR 706	Techniques de l'informatique et de la micro-électronique en architecture (TIMA)
UMR 14	Laboratoire des signaux et systèmes (L2S)
UMR 100	Laboratoire pour l'utilisation des lasers intenses (LULI)
UMR 113	Laboratoire des matériaux et des structures du génie civil
UMR 114	Laboratoire d'application des lasers de puissance
UMR 123	Laboratoire de rhéologie du bois de Bordeaux (LRBB)
UMR 138	Institut de recherche sur les phénomènes hors équilibre (IRPHE)
UMR 139	Institut universitaire des systèmes thermiques industriels
UMR 156	Laboratoire d'hydrodynamique (LADHYX)
UMR 5501	Laboratoire de physique des interactions ondes-matières (PIOM)
UMR 5502	Institut de mécanique des fluides de Toulouse (IMFT)
UMR 5503	Laboratoire de génie chimique
UMR 5504	Biotechnologie et bioprocédés
UMR 5505	Institut de recherche en informatique de Toulouse (IRIT)

UMR 5506 Laboratoire d'informatique, de robotique et de micro-électronique de Montpellier (LIRMM)
 UMR 5507 Centre d'électronique et de micro-optoélectronique de Montpellier (CEM2)
 UMR 5508 Laboratoire de mécanique et génie civil (LMGC)
 UMR 5509 Laboratoire de mécanique des fluides et d'acoustique
 UMR 5510 Groupe d'études de métallurgie physique et de physique des matériaux (GEMPPM)
 UMR 5511 Laboratoire de physique de la matière
 UMR 5512 Laboratoire d'électronique, automatique et mesures électriques (LEAME)
 UMR 5513 Laboratoire de tribologie et dynamique des systèmes
 UMR 5514 Laboratoire de mécanique des contacts
 UMR 5515 Centre de recherche et d'applications en traitement de l'image et du signal (CREATIS)
 UMR 5516 Traitement du signal et instrumentation (LTSI)
 UMR 5517 Laboratoire d'électrostatique et de matériaux diélectriques (LEMD)
 UMR 5518 Génie des procédés papetiers
 UMR 5519 Laboratoire des écoulements géophysiques et industriels (LEGI)
 UMR 5520 Laboratoire de rhéologie
 UMR 5521 Laboratoire sols, solides, structures (3S)
 UMR 5522 Laboratoire Leibniz
 UMR 5523 Laboratoire de modélisation et de calcul (LMC)
 UMR 5524 Communication langagière et interaction personne-système (CLIPS)
 UMR 5525 Techniques en imagerie, modélisation et cognition (TIMC)
 UMR 5526 Laboratoire logiciels, systèmes, réseaux (LSR)
 UMR 5527 Informatique, graphique, vision robotique (GRAVIR)
 UMR 5526 Laboratoire d'automatique de Grenoble (LAG)
 UMR 5529 Laboratoire d'électrotechnique de Grenoble (LEG)
 UMR 5530 Électromagnétisme, micro-ondes, optoélectronique (LEMO)
 UMR 5531 Physique des composants à semi-conducteurs (LPCS)
 UMR 9227 Plasmas réactifs en interactions avec les matériaux (PRIAM)
 UMR 9929 Institut d'électronique et de micro-électronique du Nord (IEMN)
 UMR 9939 Verimag
 UMR 9945 Laboratoire d'acoustique musicale (LAM)
 ESA 5002 Centre de physique des plasmas et de leurs applications
 ESA 5003 Génie électrique de Toulouse (LGET)
 ESA 5004 Laboratoire électrotechnique et électronique industrielle (LEEI)
 ESA 5005 Centre de génie électrique de Lyon (CEGELY)
 ESA 5006 Laboratoire de mécanique des structures
 ESA 5007 Laboratoire d'automatique et de génie des procédés
 ESA 5008 Centre de thermique de l'INSA de Lyon (CETHIL)
 ESA 5009 Institut de la communication parlée (ICP)
 ESA 5010 Génie physique et mécanique des matériaux (GPM2)
 ESA 5011 Laboratoire d'analyse des interfaces et de nanophysique (LAIN)

ESA 5012	Laboratoire de résonance magnétique nucléaire : méthodologie et instrumentation en biophysique (RMN-MIB)
ESA 5083	Centre d'études des phénomènes aléatoires et géophysiques (CEPHAG)
URA 4	Laboratoire de mécanique appliquée. Rchaleat (LMARC)
URA 14	Institut d'optique théorique et appliquée (IOTA)
URA 22	Institut d'électronique fondamentale (IEF)
URA 73	Laboratoire de physique des gaz et des plasmas (LPGP)
URA 127	Laboratoire de génie électrique de Paris (LGEP)
URA 191	Laboratoire d'études aérodynamiques
URA 214	Optique Pierre-Michel Duffieux (LOPMD)
URA 227	Institut de recherches en informatique et systèmes aléatoires (IRISA)
URA 229	Laboratoire de modélisation en mécanique
URA 230	Laboratoire de phénomènes de transport dans les milieux en réaction
URA 248	Laboratoire d'informatique théorique et programmation (LITP)
URA 262	Centre de recherche en informatique de Nancy (CRIN)
URA 317	Laboratoire de mécanique des solides
URA 328	Chimie physique des réactions (DCPR)
URA 343	Laboratoire de biorhéologie et d'hydrodynamique physico-chimique (LBHP)
URA 356	Institut de recherche en communications optiques et micro-ondes (IRCOM)
URA 369	Laboratoire d'informatique fondamentale de Lille (LIFL)
URA 410	« Al Khowarizmi » Laboratoire de recherche en informatique
URA 817	Heuristique et diagnostic des systèmes complexes (Heudiasyc)
URA 818	Méthodologie et architecture des systèmes informatiques (MASI)
URA 820	Laboratoire traitement et communication de l'information
URA 821	Centre de recherche en automatique de Nancy (CRAN)
URA 823	Laboratoire d'automatique de Nantes (LAN)
URA 825	Laboratoire d'analyse et modélisation de systèmes pour l'aide à la décision (LAMSADE)
URA 828	Laboratoire arc électrique et plasmas thermiques
URA 831	Groupe de recherches sur l'énergétique des milieux ionisés (GREMI)
URA 834	Structures rayonnantes
URA 835	Physique des milieux ionisés et applications (LPMI)
URA 837	Laboratoire de radio propagation et électronique (LRPE)
URA 843	Laboratoire d'optique électromagnétique (LOE)
URA 846	Laboratoire d'études de l'intégration des composants et systèmes électroniques (IXL)
URA 850	Laboratoire de mécanique des sols, structures et matériaux (MSSMAT)
URA 853	Laboratoire de simulation et de modélisation des phénomènes de propagation
URA 854	Institut de mécanique des fluides de Strasbourg
URA 857	Physique et mécanique des milieux hétérogènes
URA 858	Division biomécanique et instrumentation médicale (BIM)
URA 860	Laboratoire de mécanique et technologie (LMT)

- URA 861 Laboratoire de mécanique des solides
- URA 863 Mécanique et physique des matériaux
- URA 866 Laboratoire de métallurgie mécanique
- URA 867 Laboratoire de mécanique physique (LMP)
- URA 869 Laboratoire de thermocinétique
- URA 871 Fluides, automatique, systèmes thermiques (FAST)
- URA 873 Laboratoire énergétique et phénomènes de transfert (LEPT)
- URA 875 Laboratoire d'énergétique et de mécanique théorique et appliquée (LEMTA)
- URA 876 Physico-chimie des processus de combustion (LC3)
- URA 879 Laboratoire de mécanique physique (LMP)
- URA 1095 Laboratoire formes et intelligence artificielle
- URA 1101 Laboratoire d'acoustique de l'université du Maine
- URA 1120 Laboratoire d'optique des surfaces et des couches minces
- URA 1173 Applications biologiques et médicales de la RMN et GBM
- URA 1186 Centre de résonance magnétique biologique et médicale
- URA 1215 Laboratoire de physique et mécanique des matériaux (LPMM)
- URA 1217 Laboratoire de mécanique des fluides (LMF)
- URA 1219 Microstructure et mécanique des matériaux (LM3)
- URA 1288 Physiopathologie et pharmacologie articulaires
- URA 1304 Laboratoire bordelais de recherche en informatique (LABRI)
- URA 1327 Laboratoire d'informatique de l'école normale supérieure (LIENS)
- URA 1329 Laboratoire d'électronique et systèmes de télécommunications (LEST)
- URA 1373 Laboratoire d'acoustique ultrasonore et d'électronique (LAUE)
- URA 1374 Centre de mise en forme des matériaux (CEMEF)
- URA 1375 Laboratoire d'électricité signaux et robotique (LESIR)
- URA 1376 Laboratoire informatique, signaux systèmes de Sophia Antipolis (I3S)
- URA 1398 Laboratoire d'informatique du parallélisme (LIP)
- URA 1400 Laboratoire d'électronique antennes et télécommunications
- URA 1402 Laboratoire de science et génie des surfaces
- URA 1403 Laboratoire d'études thermiques (LET)
- URA 1432 Laboratoire de recherches orthopédiques (LRO)
- URA 1438 Groupe de recherches en électrotechnique et électronique de Nancy (GREEN)
- URA 1439 Laboratoire d'informatique de l'école polytechnique (LIX)
- URA 1440 Laboratoire d'automatique et d'informatique industrielle de Lille (LAIL)
- URA 1441 Laboratoire de mécanique de Lille (LML)
- URA 1504 Laboratoire d'énergétique et de mécanique des fluides interne (LEMFI)
- URA 1505 Laboratoire de génie mécanique pour les matériaux et les structures (LG2MS)
- URA 1507 Laboratoire d'informatique de Paris-Nord (LIPN)
- URA 1525 Parallélisme, réseaux, systèmes, modélisation (PRISM)
- URA 1526 Groupe de recherche en informatique, image & instrumentation de Caen (GREYC)

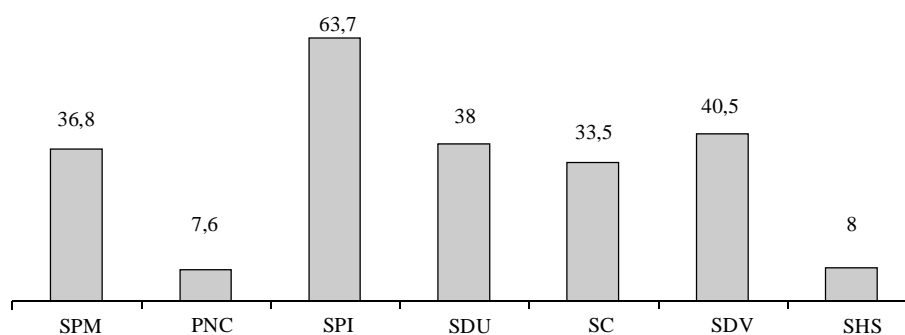
URA 1648 Groupe de micro-électronique et de visualisation (GMV)
 URA 1652 Département génie civil et bâtiment (ENTPE)
 URA 1775 Laboratoire d'automatique et de mécanique industrielles et humaines (LAMIH)
 URA 1776 Laboratoire de modélisation et mécanique des structures (LM2S)
 URA 1778 Laboratoire de robotique de Paris (LRP)
 URA 1785 Laboratoire d'automatique de Besançon (LAB)
 URA 1787 Laboratoire d'informatique de Marseille (LIM)
 URA 1793 Laboratoire des sciences et matériaux pour l'électronique, et d'automatique (LASMEA)
 URA 1871 Laboratoire des sciences de l'image, de l'informatique et de la télédétection (LSIIT)
 URA 1884 Laboratoire de plasticité, endommagement et corrosion des matériaux (LPECM)
 URA 1888 Génie des procédés
 URA 2053 Systèmes dynamiques, énergétiques et mécaniques (SDEM)
 URA 2211 Laboratoire de génie des procédés catalytiques (LGPC)
 URA 2212 Unité de recherche en résonance magnétique médicale (U2R2M)
 URA 2213 Laboratoire de mécanique de Rouen (LMR)
 UPS 836 Unité réseaux du CNRS
 UPS 851 Institut du développement et des ressources en informatique scientifique (IDRIS)
 UPS 856 Coordination et diffusion des logiciels (CODICIEL)
 FR71 Institut informatique et mathématiques appliquées de Grenoble (IMAG)
 FU 7 Institut Blaise Pascal (IBP)
 FR 8 Elesà
 FR 67 Institut des microtechniques de Franche-Comté (IMFC)
 FR 69 Fragilité osseuse
 FR 70 Biomatériaux : mise en forme, caractérisation, vectorisation, biocompatibilité
 EP 14 Laboratoire de phénomènes de transport dans les mélanges (LPTM)
 EP 63 Systèmes électroniques et informatiques (SEI)
 EP 81 Institut Gaspard Monge (IGM)
 EP 92 Laboratoire d'image, signal & acoustique (LISA)
 EP 121 Laboratoire d'électrotechnique et d'électronique de puissance (L2EP)
 EP 122 Laboratoire de biomécanique (LBM)

ANNEXE 6

Contrats communautaires des unités liées au CNRS (1989-1994)

Montant revenant aux unités (1989-1994)
(montant global : 228 MÉcus)

En millions d'Écus - 1 Écu = 6,57 francs



Montant moyen revenant aux unités par contrat (1989-1994)
(moyenne CNRS : 104,8 kÉcus)

En milliers d'Écus

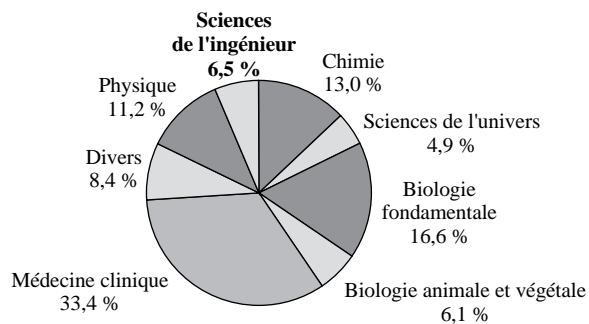


Source : Repères UNIPS - février 1996.

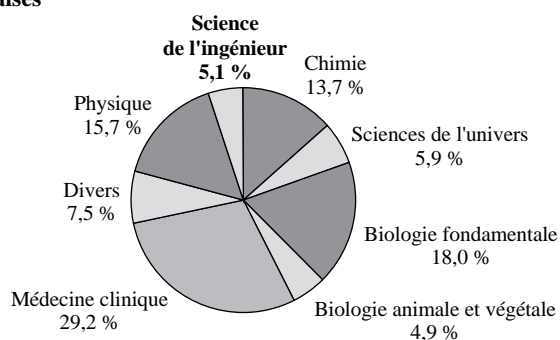
ANNEXE 7

Répartition des publications par disciplines (1986-1994)

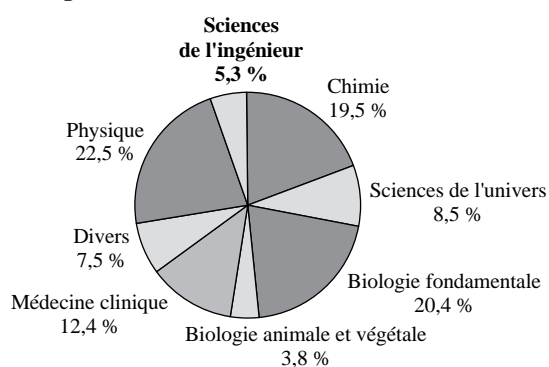
Ensemble des publications mondiales



Publications françaises



Publications portant la signature d'au moins une unité liée au CNRS



Sources : SCI CD-ROM 86-94, OST, UNIPS.

ANNEXE 8-1

Nombre de chercheurs rattachés aux sections du Comité national (département SPI – 1995)

Sections	DRCE	DR1	DR2	CR1	CR2	Total
4	3	42	101	147	24	317
7	5	22	71	172	47	317
8	8	21	67	159	40	295
9	3	18	41	80	31	173
10	5	27	110	204	58	404
22	-	20	78	116	19	233
34	3	11	53	93	17	177

Source : bilan social 1995

Une section moyenne du Comité national compte en moyenne 291 chercheurs ; on voit donc que la section 10 « Energie et mécanique des fluides » fait partie des « grosses » sections du CN (la section du CN regroupant le plus grand nombre de chercheurs – 476 – est une section de physique intitulée « des particules aux noyaux »).

Le rapport CR/DR dans les 4 sections principales de SPI est le suivant : 1,79 en section 9 ; 1,84 en section 10 ; 2,07 en section 8 et 2,23 pour la section 7. Ce rapport est plus élevé dans d'autres sections du CN, en particulier dans les sections de « sciences humaines » (il atteint 2,70 en section 38 « Unité de l'homme et diversité des cultures »).

ANNEXE 8-2

Représentants de la recherche industrielle au Comité national (1991-1995)

Représentants de la recherche industrielle au Comité national

Sections	1991	1995
1	1	1
2		
3		
4	1	1
5	1	1
6	1	1
7	1	2
8	2	1
9	2	2
10	1	2
11	1	
12		
13		
14		
15	1	1
16	1	1
17		
18	2	2
19	2	1
20	2	
21	1	1
22	1	1
23	1	
24		
25	1	
26	1	1
27		
28		
29		
30		
31		
32		
33		
34		
35		
36		
37		
38		
39		
40	1	
Total	25	19

• Parmi les 19 personnalités de la recherche industrielle nommées au Comité national en 1995, 6 entament un 2^{ème} mandat consécutif ; le Comité national de 1995 compte donc 13 nouveaux membres industriels.

• Parmi les 19 représentants de la recherche industrielle du Comité national dans son ensemble, 9 appartiennent aux sections 4, 7, 8, 9, 10 et 22 qui concernent SPI et 6 aux sections 15, 16, 18, 19 et 21 intéressant le département Chimie ; les 4 industriels restants siègent dans 3 sections de Sciences physiques et mathématiques (1, 5 et 6) et 1 section des Sciences de la vie (26).

Source : Les sections du Comité national 1995 : quelques chiffres. Document édité par le secrétariat général du Comité national.

ANNEXE 9

Textes sur les conseils de département

CONSEILS DE DÉPARTEMENT

Décret n° 82-993 du 24 novembre 1982 modifié portant organisation et fonctionnement du Centre national de la recherche scientifique

(Premier ministre ; Recherche et Industrie ; Économie et Finances, Budget ; Éducation nationale)

Vu Ord. n° 45-2632 du 2-11-1945 ; L n° 82-610 du 15-7-1982 ; D. n° 80-31 du 17-1-1980 mod. ; D. n° 82-452 du 28-5-1982 ; D. n° 82-650 du 27-7-1982 ; Conseil d'État (section des travaux publics) entendu.

Art. 26. – (modifié par le décret n° 89-947 du 22 décembre 1989, art. 7.) « Les conseils de département conseillent et assistent les directeurs des départements scientifiques dans la préparation et la mise en œuvre de la politique scientifique du centre dans leur domaine. Ils sont notamment consultés par les directeurs de département sur les grandes lignes de leur action. »

Les sections du comité national, les commissions interdisciplinaires définies à l'article 24 et les conseils scientifiques des instituts nationaux, relevant du département, y sont représentés chacun par un membre qu'ils élisent en leur sein.

Les conseils de département comprennent également deux à quatre membres, selon l'importance du département, élus par les personnels ingénieurs, techniciens et administratifs du centre siégeant au sein des sections correspondantes du comité national.

Ils comprennent, en outre, en nombre au plus égal à celui des membres élus par les sections, des membres nommés par arrêté du ministre chargé de la recherche après avis du directeur général.

Les conseils de département élisent leur président.

Le directeur du département assiste de droit aux séances du conseil.

Le conseil de département se réunit au moins deux fois par an sur convocation du directeur de département.

■ Composition des conseils de départements

Décision n° 910430SJUR du 27 septembre 1991 relative à la composition des conseils de départements

NOR : RESZ9101339S

(Service juridique)

Vu D. n° 82-993 du 24-11-1982 mod. not. art. 26 ; A. du 10-05-1991.

Art. 3. – Le conseil du département Sciences pour l'ingénieur comprend 17 membres :
– 7 membres élus par les sections n° 4, 7, 8, 9, 10, 22 et 34, à raison d'un membre élu en son sein par chaque section,
– 3 membres élus par les personnels ingénieurs, techniciens et administratifs siégeant dans ces sections,
– 7 membres nommés par le ministre de la recherche et de la technologie après avis du directeur général.

ANNEXE 10

Comparaisons internationales

Une analyse sur la base d'expertises a été conduite en Grande-Bretagne, en Allemagne, aux États-Unis et au Japon selon deux approches intrinsèquement liées :

- le transfert des résultats de la recherche publique universitaire au monde industriel dans la perspective de leur valorisation par des produits et des services nouveaux et, plus largement, en termes de contribution à l'effort de recherche des entreprises ;
- la « production » de diplômés ayant une expérience de la recherche et, plus largement, la préparation des ingénieurs aux processus de développement et de mise en œuvre des technologies avancées.

La synthèse des informations qualitatives recueillies figure dans la présente annexe.

La Grande-Bretagne

Le taux d'accès à l'enseignement supérieur est de 28 % dont 20 % dans les universités. Certes une loi de 1992 a supprimé la dualité entre les universités de plein exercice et les « *polytechnics* » mais il est trop tôt pour juger du résultat. Jusqu'à une date récente le titre de « *Chartered engineer* », 14 500 par an, était obtenu moyennant trois années d'études et quatre d'expérience professionnelle ; le passage à quatre années d'études est en cours. Quant aux étudiants formés par la recherche dans les universités, leur nombre reste faible par rapport à la France : 4 600 masters et 660 PhD en 1992.

Ce faible effort de formation en sciences appliquées et en engineering est à l'inverse de l'option anglaise visant à faire reposer l'effort de base en recherche publique sur les universités ⁽¹⁾, reconnaissant par là un lien constitutif entre recherche publique et formation. Les fonds sont répartis entre les universités sur la base d'une stricte évaluation des équipes de recherche par le *Higher Education Funding Council* mais il semble bien que la préférence des anglais pour la science fait qu'un long chemin reste à parcourir pour que les sciences de l'ingénieur n'y soient plus un domaine de second choix et que les entreprises puissent en tirer parti.

1. Il n'y a pas d'institution publique du type CNRS en Grande-Bretagne et les *Councils* jouent le rôle d'agences répartissant les moyens publics.

Conscients de cet état de fait, les pouvoirs publics ont engagé une politique volontariste de développement technologique en 1993 avec la constitution d'une instance supérieure de décision et de conseil, le **Research Council regroupant les sciences de l'ingénieur et les sciences physiques** (et les séparant ainsi des autres domaines scientifiques relevant d'autres conseils spécialisés). Ce choix fondamental a été accompagné de mesures favorables au transfert et au couplage recherche-industrie : centres interdisciplinaires au sein des universités, master et PhD renforcés et allongés, programme de transfert « *LINK* », bourses académiques *CASE* de cofinancement (analogues aux conventions CIFRE), formations mixtes et en entreprises.

Cette prise de conscience se traduisant par une politique globale s'accompagne d'une forte compétition entre les institutions universitaires qui joue dans le sens de la hiérarchisation et de la qualité avec des efforts pour se doter d'établissements à orientation technique de premier plan (*Impérial College, Cranfield*).

L'Allemagne

Deux filières de formation d'ingénieur y coexistent :

- la première d'inspiration scientifique dans les *Technische Hochschule (TH)* et dans les *Technische Universität (TU)*, institutions abritant une importante activité de recherche et formant également des docteurs. Les études y durent neuf semestres avec une formation scientifique de bon niveau délivrée surtout les deux premières années (17 800 diplômés en 1992). Il est à noter qu'à la différence de ce qui se passe pour les ingénieurs français le « *Diplomarbeit* » n'est pas un projet de fin d'étude mais une expérience de recherche faite dans le contexte d'un laboratoire universitaire. Ainsi tous les ingénieurs allemands de cette filière *TH-TU* sont formés par la recherche à un niveau équivalent au diplôme d'études approfondies français.
- la seconde plus spécialisée dans les *Fachhochschulen* où les études durent huit semestres dont un de stage industriel et un projet final (25 900 diplômés en 1992).

Le lien premier entre le système de formation et le monde de l'entreprise est assuré par le fait que les professeurs sont tous docteurs (dans les deux filières) et qu'ils ont eu pour la plupart **une expérience professionnelle** (c'est obligatoire pour les *Fachhochschulen*).

Les doctorats (2 100 par an) sont préparés soit dans les *TH-TU* pour moitié, soit dans les grands organismes de recherche ou les centres de la *Fraunhofer-Gesellschaft* pour l'autre moitié, les responsables scientifiques de ces derniers étant recrutés parmi les professeurs d'universités.

L'organisation allemande est basée sur la séparation institutionnelle des fonctions : le *Max Planck Institute* couvre la recherche la plus théorique, les organismes de grande recherche (*Arbeitsgemeinschaft der Grossforschungseinrichtungen – AGF*) les recherches plus finalisées, les centres de la *Fraunhofer Gesellschaft* celles couplées avec les préoccupations des entreprises, les universités ayant au départ la responsabilité des doctorats. Cette structure entraîne un choix des sujets selon une logique descendante

et une spécialisation des genres, le transfert des connaissances reposant pour une bonne part sur des hommes ayant une double expérience. En effet un élément non négligeable de cette réussite est la capacité d'un professeur de tirer parti dans son laboratoire universitaire de ses connaissances techniques reposant sur son ancienne expérience en entreprise. Il pourra ainsi conseiller directement des entreprises ou des centres *Fraunhofer* dans leurs contrats de recherche, chacun de ces derniers est d'ailleurs placé dans le proche voisinage d'une université technique et dirigé par un universitaire.

Au milieu de cette organisation à première vue satisfaisante, on voit apparaître des incitations nouvelles tendant à une certaine remise en cause du dispositif existant, en favorisant des **couplages directs entre des entreprises et des établissements universitaires** et même des *Fachhochschulen* d'une part, des entreprises et des *AGF* d'autre part. Cette recherche directe de l'expertise ou du meilleur niveau scientifique pourrait mettre en difficulté les *Fraunhofer* dans leur champ d'action traditionnel.

Les États-Unis

Mille sept cents institutions dont seulement 250 de statut universitaire plein avec études doctorales accueillent 65 % d'une classe d'âge. Le cycle de base de l'ingénieur en quatre ans relève toujours du niveau *undergraduate* et c'est avec le *master of science* (25 000 en 1992) et le *PhD* (6 000 en 1992) que l'étudiant accède au niveau *graduate*. Il faut noter que plus de la moitié des *PhD* sont obtenus par des étudiants d'origine étrangère, ce qui traduit l'exportation d'un savoir-faire incontestable. Cela étant la croissance de 9 % des *PhD* délivrés (5 % pour les étudiants américains) relève d'une politique de l'offre de formation qui n'est pas régulée par la demande industrielle.

En effet la recherche académique est fondée sur de petites équipes animées par les professeurs et sur la préparation des thèses, le thésard étant la main d'œuvre de base de cette activité. Les fonds nécessaires proviennent pour près des 2/3 du budget fédéral (directement 43,8 % et par les instituts périphériques, 22 % en 1991), pour 6 % des fondations, pour 22,4 % des ressources propres des universités et seulement pour 5,7 % des entreprises.

Cette recherche coexiste avec celle des grands établissements de recherche fédéraux (comme la recherche nucléaire) et d'organismes locaux fonctionnant sous contrat. Le couplage majeur avec l'industrie est attendu des orientations des agences fédérales, et en premier lieu de la *National Science Foundation (NSF)*, qui doivent s'organiser pour cela et agissent ensuite selon une logique descendante. Cela étant, il faut avoir présent à l'esprit que l'essor de la recherche universitaire a longtemps reposé sur l'appui des autorités fédérales de défense qui recherchaient les technologies les plus raffinées et les plus performantes. L'évolution en cours ne peut être seulement celle de la substitution de programmes fédéraux de recherche civils aux programmes militaires et les universités sont amenées à développer d'autres méthodes de coopération que le contrat de recherche industriel. C'est ce qu'elles font avec des centres finalisés, appuyés au départ par la NSF, accrochés à l'université et permettant des coopérations multiples, ou des programmes de liaison auxquels cotisent les entreprises, les *Engineering Research Centres*.

Il n'en reste pas moins vrai que le monde industriel, s'il s'adresse aux universités, n'en a peut-être pas tiré tout le parti que les financements publics auraient pu lui permettre à l'époque des grands programmes de défense, et les autorités fédérales sont obligées aujourd'hui de définir un programme prioritaire de recherche et développement civil. Cette démarche s'effectue cependant dans un climat où **l'industrie revendique le soin d'évaluer elle-même les technologies critiques et de donner son sentiment sur le niveau américain** (cf. rapport de l'association des grands industriels américains « *Council of Competitiveness* »).

Le Japon

Si formellement l'enseignement supérieur a été rebâti sur le modèle anglo-saxon, *undergraduate*, *master* en deux ans puis doctorat, il est organisé de manière très sélective (à la suite des enseignements primaires et secondaires qui le sont aussi) donnant par exemple à l'université de Tokyo où entrent 800 étudiants scientifiques par an un rôle comparable à celui de l'École Polytechnique ou de l'École Normale supérieure en France. Cette similitude sur le rôle de l'effort et de la sélection ne se retrouve pas au niveau des options scientifiques. Contrairement à la France le poids de la science est faible par rapport à la science appliquée dans les filières de l'enseignement supérieur, traduisant ici le choix économique primordial du Japon d'être compétitif dans les échanges de biens industriels.

Le rôle de l'université est donc de sélectionner et de fournir de bons cadres à l'industrie qui achève de les former et qui est entièrement maîtresse de sa recherche et de son développement technologique. Le professeur est considéré pour cette fonction et la recherche universitaire n'est pas couplée avec le monde industriel. La thèse en milieu universitaire est faite dans la perspective d'une carrière universitaire et si, paradoxalement, des cadres techniques reçoivent un doctorat pour leur travaux en laboratoires industriels c'est essentiellement à titre honorifique. La seule évolution récente est un intérêt croissant des industriels pour la formation en *master* dont l'approfondissement du travail en laboratoire qu'il implique commence à être reconnu.

La répartition de l'effort de recherche au Japon, 73 % en milieu industriel contre 50 à 60 % aux États-Unis et en Europe, traduit ce phénomène au niveau des financements. Aussi l'université n'est-elle pas en mesure de développer des coopérations industrielles et même si les industries ont besoin de recherche technologique de base, l'organisation en réseau mis en place sous l'impulsion du MITI conduit à la confier à des laboratoires propres placés sous l'autorité de ce ministère. Ainsi l'activité de recherche de l'entreprise proprement dite est toujours située **sous la responsabilité directe du monde industriel**.

ANNEXE 11

Liste des experts

Les experts dont les noms suivent ont été désignés par le CNER pour mener une mission d'étude ⁽¹⁾. Leurs contributions figurent parmi les éléments auxquels le Comité s'est référé pour établir son rapport d'évaluation.

- **Pierre AIGRAIN**,
membre de l'Institut, ancien ministre
- **Joseph BOREL**,
Executive Vice-President Central R&D, SGS – Thomson Microelectronics
- **Olivier BORRAZ**,
chercheur au Centre de sociologie des organisations du CNRS
- **Daniel FINIFTER**,
ingénieur-conseil, MUTECH – Mutation et Technologie
- **Alain GUIMIER**,
chef du département Matériaux – Modélisation, direction de la recherche de Renault
- **Yves HONNORAT**,
conseiller scientifique Matériaux et Procédés à la SNECMA
- **René JACQUART**,
chef du département Informatique CERT ONERA / DERI
- **Jean JERPHAGNON**,
directeur du département Systèmes optiques du Centre de recherche corporate ALCATEL
- **Jacques LUKASIK**,
directeur scientifique du groupe Lafarge
- **Claude MAURY**,
secrétaire général du Comité d'études sur les formations d'ingénieurs
- **Bertrand MEYER**,
président d'Interactive Software Engineering Inc. (Californie)
- **Jean-Pierre NOBLANC**,
directeur du secteur composants auprès du Président de CEA-industrie
- **Gilbert PAYAN**,
ingénieur-conseil

1. Les fonctions mentionnées sont celles que les experts exerçaient au moment de leur mission pour le CNER.

- **Yves-André ROCHER,**
chercheur au Centre de sociologie de l'innovation de l'École des mines de Paris
- **Gérard ROUCAIROL,**
directeur scientifique du groupe Bull, chargé de la stratégie et du développement
- **Gabriel RUGET,**
directeur technique, Thomson – CSF – Optronique
- **Erich SPITZ,**
président du collège scientifique et technique de Thomson
- **Marshall P. TULIN,**
professeur, université de Californie, Santa Barbara
- **Georges VERCHERY,**
conseiller pour la science et la technologie, ambassade de France au Japon.

ANNEXE 12

Expertises sur l'attente des industriels – sociétés visitées par les experts

Secteurs industriels	Nbre de personnes rencontrées	Sociétés visitées			Autres	Nbre de sociétés par secteur
		Grands groupes et filiales	Grandes et moyennes sociétés indépendantes	Petites sociétés indépendantes (- de 500 salariés)	Organismes publics spécialisés, centres techniques industriels...	
Traitement de l'information	33	11	3	1	2 ⁽¹⁾	17
Construction mécanique	14	3	2	1		6
Construction automobile	15	5	2			7
Construction aéronautique	23	5	6	2		13
Matériaux et mécanique des structures	28	10	6		3 ⁽²⁾	19
Electronique	14	5	2	3		10
Total	127					72

(1) CNES et CNET (FRANCE TELECOM)

(2) IFP, IRCN, CTICM. Les deux derniers ne bénéficient pas de taxes parafiscales et fonctionnent uniquement sur la base de participations volontaires de leurs adhérents.



RÉPONSE ET OBSERVATIONS DU CNRS

Paris, le 31 juillet 1997

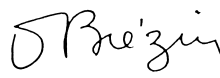
Monsieur le Président,

Je vous prie de trouver ci-joint les observations du CNRS sur le rapport d'évaluation du département des sciences pour l'ingénieur effectué par le Comité national d'évaluation de la recherche. Nous souhaitons donc, comme vous nous en aviez offert la possibilité, que ces observations soient annexées au rapport final que le CNER publiera.

Je profite de ce courrier pour vous dire combien j'ai été sensible au travail très approfondi auquel s'est livré le CNER au cours de l'élaboration de ce rapport. Je suis certain que l'analyse à laquelle votre Comité a été conduit sera au cœur des réflexions sur l'évolution indispensable des sciences pour l'ingénieur au CNRS. La réunion du 30 Avril 1997 à laquelle

le CNER avait convié le Directeur Général Aubert et moi-même, m'avait d'ailleurs convaincu qu'il n'y avait pas de divergence de fond entre le Comité que vous présidez et la direction du CNRS, sur l'analyse ou sur les objectifs à atteindre.

Je vous prie d'agréer, Monsieur le Président, l'assurance de ma haute considération.



Edouard BREZIN,
*Président du conseil d'administration
du CNRS*

Observations du CNRS sur le rapport d'évaluation du département des sciences pour l'ingénieur

L'objet de l'évaluation, le département des sciences pour l'ingénieur, est un des départements du CNRS, établissement public scientifique et technologique. La politique de ce département s'inscrit donc nécessairement dans celle de son établissement.

On ne saurait oublier aussi que le CNRS n'est pas le seul organisme public à mener des recherches dans le domaine des sciences pour l'ingénieur. Cependant par sa mission de recherche fondamentale il se distingue de celles des autres établissements

(CEA, INRA, INRIA, ONERA, CEMAGREF, IFREMER, INRETS, INSERM,...), plus finalisées. Plusieurs d'entre eux ont été créés à l'époque pour accompagner la mise en place de grands programmes nationaux dans les domaines du nucléaire, de l'aéronautique et de l'espace, de l'informatique, pour ne citer que ces trois exemples. Si certains de ces organismes ont éprouvé très tôt le besoin de conforter leurs activités finalisées en développant en leur sein des recherches de base, dans le même temps le CNRS, dont la mission initiale était de contribuer à l'accroissement des connaissances dans tous les domaines de la science, a ressenti la nécessité, parfois à la demande pressante de la société, de s'ouvrir au monde non académique et plus particulièrement au monde industriel. Ce fut la raison de la création du département SPI en 1975.

Le département SPI ne peut donc être traité comme une entité isolée ainsi que cela a été fait par le CNER dans son évaluation. Nulle mention n'est faite des sciences de la vie, des sciences physiques et mathématiques, des sciences de l'univers, des sciences de l'homme et de la société et de leurs rôles respectifs.

La référence, au début du rapport au département des sciences chimiques, lui aussi très lié au monde industriel, ou le commentaire rapide sur le Consortium de recherche et d'innovation pour l'entreprise ne suffisent pas à compenser dans cette évaluation l'absence d'une analyse du positionnement réel des sciences pour l'ingénieur dans le CNRS et dans le dispositif de recherche publique. Le risque inévitable dans ces conditions, aggravé par quelques allusions à des problèmes d'ordre statutaire, est celui de la confusion entre le rôle d'un département et celui de l'organisme auquel il appartient, entre le statut de cet organisme et celui de l'ensemble de la recherche publique dont il fait partie.

En raison de la nature même des sciences pour l'ingénieur, une partie importante du rapport est consacrée légitimement au point de vue des industriels.

Les entreprises partenaires du CNRS sont aujourd'hui au nombre de huit cents. Très différentes par leur taille, par la nature de leurs activités, par leur engagement plus ou moins marqué dans la R&D, par leurs résultats, et par leur pratique variable du monde de la recherche publique, elles ne constituent pas un ensemble homogène et l'approche que l'on peut en avoir ne saurait se faire suivant un modèle unique. Ces entreprises connaissent des changements importants aux effets souvent drastiques. Elles sont soumises à une concurrence qui est exacerbée par la mondialisation de la production et des marchés, alors que simultanément les coûts de leur R&D croissent et les délais de conception et de fabrication de leurs produits diminuent. Elles doivent maintenir leur compétitivité par l'innovation, qui passe par leur capacité à assimiler résultats scientifiques et nouvelles technologies. Dans ces conditions une externalisation des ressources technologiques devient nécessaire. Elle s'accompagne d'une demande plus marquée de partenariat avec la recherche publique et donc d'une exigence accrue de la qualité de ce partenariat. Les organismes de recherche publics doivent être attentifs au fait que la recherche technologique devient un produit qui est mis sur le marché et qui est internationalisé.

C'est dans cette situation que le monde industriel exprime de façon plus ou moins ordonnée et plus ou moins cohérente ses besoins et son souci de voir se renforcer, ou se créer, des liens avec la recherche publique.

De nombreux industriels ont été consultés, ce qui devait donc permettre de réunir un ensemble pertinent et équilibré d'avis sur leurs attentes, leurs déceptions et leurs satisfactions. Il n'en est malheureusement rien car le rapport se limite à une présentation par trop anecdotique. Les avis sont présentés en exemples et sont traduits en propos définitifs. Le manque d'éléments statistiques, les difficultés à hiérarchiser les problèmes, et surtout l'absence d'argumentation font qu'il est impossible de dégager ce qui est important de ce qui l'est moins et de tirer un enseignement pour le CNRS de cette partie du rapport.

Les commentaires sur la valorisation et les conditions « aberrantes » dans lesquelles seraient négociées par le CNRS les questions de propriétés intellectuelle et industrielle, les remarques sur les obstacles administratifs et réglementaires sont superficiels. Le sujet est trop important pour être ainsi traité en quelques phrases. Nous ne ferons ici aucun autre commentaire car un audit sur la valorisation a été réalisé par la Cour des Comptes dans plusieurs organismes publics, dont le CNRS, et le rapport correspondant vient d'être publié.

Le partenariat entre le CNRS et les entreprises s'est considérablement développé durant ces vingt dernières années. Avec une situation contrastée suivant les disciplines. Ce partenariat doit trouver ses équilibres : équilibre entre une recherche qui resterait trop académique et privilégierait la connaissance pour la connaissance et une industrie en panne d'innovation qui ne choisirait que le court terme avec une logique purement comptable ; équilibre entre un financement par des ressources contractuelles croissantes et des subventions de l'État qui iraient en se réduisant ; équilibre entre un souci du quotidien stérilisant la créativité et une vue à trop long terme qui resterait sans objectif. Dans ce débat, vouloir conclure, comme tente de le faire le rapport, à l'insuffisance des relations industrielles par des considérations sur le budget consolidé du département SPI et la part correspondante de ressources en provenance directe des entreprises renvoie à notre observation liminaire sur le département SPI et sur sa place dans le CNRS. Le développement du partenariat industriel ne peut pas s'envisager sur le seul plan quantitatif. Le département SPI ne saurait aller au delà d'un certain seuil, proche de sa situation actuelle, de ressources contractuelles sans courir le risque de s'éloigner de sa mission première de recherche. Le débat devrait donc porter sur la nécessité d'améliorer au sein du CNRS la qualité du partenariat là où il est déjà bien développé et au contraire de l'accroître dans les secteurs où il reste insuffisant. La même remarque peut s'appliquer aux secteurs industriels.

La partie du rapport consacrée à la notoriété et aux champs de recherche du département SPI se présente comme un audit scientifique, mais ne porte que sur certains domaines, mécanique et électronique au sens large, et ignore des pans entiers des sciences pour l'ingénieur tels que l'informatique, l'automatique, le traitement du signal, le génie électrique, les plasmas, l'ingénierie pour la santé. Le caractère pluridisciplinaire des sciences pour l'ingénieur, indispensable en regard de la nature des objets techniques du monde industriel, et leur articulation avec les disciplines de la physique, de la chimie, de la biologie, des sciences humaines et sociales, leur place dans les programmes interdisciplinaires du CNRS, sont des éléments fondamentaux pour leur évolution et pour leur capacité à répondre aux besoins industriels en intégrant les compétences. Ces questions ne sont pas abordées par le rapport qui ne surmonte pas le découpage traditionnel en disciplines.

Une autre contradiction concerne les remarques du rapport sur l'évaluation de la recherche au sein du CNRS. Si nous adhérons sans réserve à une évaluation des activités des chercheurs et des laboratoires reposant sur des critères qui ne soient pas purement académiques et si nous demandons à nos instances d'évaluation de prendre mieux en compte le partenariat industriel dans toutes ses dimensions, nous sommes étonnés de constater que l'évaluation de la notoriété et des champs de recherche n'ait été menée que suivant des critères purement académiques.

Nous sommes en opposition avec la position exprimée dans le rapport sur les inconvénients et les avantages respectifs de grandes et de petites structures de recherche. En effet, on peut aussi défendre qu'il est plus facile pour des chercheurs de donner libre cours à leur créativité au sein d'une grande structure qui leur assure le support matériel dont ils ont besoin et leur offre un environnement de compétences multiples, plutôt que de rester isolés dans une petite structure fragile. En fait, alors que la recherche doit s'envisager à l'échelle européenne et que la recherche technologique de base est une priorité, il est nécessaire de veiller à une taille des laboratoires qui ne soit pas sous-critique. La situation peut être différente suivant les disciplines, mais une dispersion en petites unités n'est pas judicieuse lorsque des investissements technologiques majeurs sont nécessaires. La création de nouveaux laboratoires en microélectronique à Lille, en mécanique des fluides à Marseille, en combustion à Poitiers, en robotique à Montpellier, etc. répondent à de telles préoccupations, ainsi que les fédérations d'informatique, d'électrotechnique, de microtechnique de Grenoble et Besançon. De telles structures favorisent aussi la pluridisciplinarité comme c'est le cas du laboratoire d'analyse et d'architecture des systèmes à Toulouse, du laboratoire d'informatique pour la mécanique et les sciences de l'ingénieur à Orsay, du laboratoire d'automatique et de mécanique industrielles et humaines à Valenciennes, où se retrouvent des équipes SPI, SHS et SdV.

On peut également noter qu'une politique active et suivie de communication vis-à-vis des partenaires extérieurs se fait par des moyens humains et matériels qui ne sont à la portée que de grands laboratoires ; à ce propos notons que le rapport fait l'éloge des actions menées ainsi par le LAAS, ce qui souligne ce qui vient d'être dit. Nous pourrions de la même façon faire référence à de grands laboratoires européens.

En conclusion : l'évaluation restreinte au seul département SPI, isole les sciences pour l'ingénieur, au moment où le développement de recherches pluri-disciplinaires, mettant en jeu non seulement toutes les disciplines des sciences dures mais aussi celles des sciences humaines et sociales, doit répondre à la demande industrielle. Ce souci d'élargir le champ des sciences pour l'ingénieur était présent dans le plan d'action du département et dans le schéma stratégique du CNRS.

Le partenariat avec le monde industriel a été au cœur des réflexions du CNRS et l'ont conduit à mettre en place un nouveau dispositif constitué d'un conseil du partenariat avec les entreprises, d'un comité exécutif de valorisation de la recherche, d'un délégué aux affaires industrielles et d'une société de courtage. Il rejoint en cela certaines des recommandations du rapport, mais en se plaçant à l'échelle de l'ensemble de l'organisme.

PARTIE 6

**Bilan des suites
données à deux
évaluations de 1992**

Février – mai 1996



INTRODUCTION

Le décret du 9 mai 1989 créant le CNER stipule dans son article 7 que « le comité établit périodiquement un bilan, rendu public, des suites données aux évaluations ». Le comité a souhaité inaugurer en 1995 cette procédure à laquelle il n'avait pas encore eu recours, faute d'une distance suffisante par rapport à la date de clôture de ses premières évaluations. Il a choisi de l'appliquer aux travaux achevés en février 1992, relatifs à deux établissements de recherche : l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER) et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB). Un travail préparatoire a été effectué en ce sens pour l'évaluation de l'Institut national des sciences de l'univers (INSU), composante du Centre national de la recherche scientifique.

Ces opérations de bilan ont été menées à partir d'avril 1995. Les rapports en résultant sont publiés dans le présent ouvrage ; il s'agit de l'IFREMER (achevé en mai 1996) et du CSTB (achevé en février 1996). Nous ne reviendrons pas sur le contenu détaillé de ces deux rapports qui se suffisent à eux-mêmes ; nous nous limiterons ici à quelques observations touchant à la méthode utilisée et aux résultats obtenus.

La méthode utilisée

Comme à son habitude face à une démarche nouvelle, le CNER a tenu à consacrer quelque temps à une réflexion méthodologique, avant le lancement de ses travaux.

Le comité posait en premier lieu un principe de base : en dépit du délai écoulé (trois ans environ) entre la fin de l'évaluation et l'application de la procédure de bilan, il n'était pas question de procéder à une nouvelle évaluation, ni même de réactualiser l'ancienne. L'objectif de la démarche du CNER n'est pas en effet de réajuster ses conclusions et ses recommandations antérieures à la situation présente de l'établissement, même si son enquête le conduit à en mesurer l'écart. L'objectif visé consiste à apprécier les suites données à ses propositions et les obstacles éventuels qui ont pu s'y opposer.

Dans sa réflexion méthodologique, le CNER a été amené à s'interroger sur un second point : il n'est pas toujours évident de discerner dans les changements intervenus durant la période considérée, concernant notamment

la politique scientifique de l'établissement, son organisation, la nature de ses activités et de ses modes d'action, la part qui relève de la prise en compte des recommandations du CNER et celle qui dépend de facteurs indépendants (tutelles, direction, initiatives internationales, etc.), surtout lorsqu'il s'avère que l'une comme l'autre sont convergentes sur le fond car elles se réfèrent à une analyse équivalente de la situation de l'organisme.

Une constatation faite à maintes reprises par le CNER vient à l'appui de cette remarque. Il n'est pas rare d'observer, en cours d'évaluation, la naissance dans l'établissement évalué d'une dynamique de changement conforme à la direction qu'envisage de préconiser le CNER, alors même qu'il n'a pas encore communiqué ses conclusions. On peut attribuer à cet effet d'anticipation plusieurs explications ; il démontre en tout cas que les travaux d'évaluation et les relations ou le dialogue qu'ils instaurent sont des facteurs d'entraînement directs ou indirects incontestables pour le changement et la modernisation.

Il résulte de ces considérations que le CNER a souhaité inaugurer cette procédure nouvelle de façon légère et souple, afin d'en explorer le mécanisme. Aussi a-t-il renoncé au concours d'experts extérieurs ⁽¹⁾, mais sans toutefois en rejeter le principe pour des exercices ultérieurs. Le comité a ainsi procédé sur la base d'entretiens avec les tutelles, les dirigeants actuels de l'organisme concerné, et des représentants de ses personnels. Ces entretiens ont été confirmés soit par l'examen de pièces justificatives fournis par la direction, soit par l'envoi à l'organisme de questionnaires auxquels il a été répondu par écrit. Les rapports de bilan ont été, dans leur première version, soumis aux établissements pour observations. Ces observations ont été le cas échéant reprises dans le corps du rapport, après délibération du Comité plénier.

Des résultats contrastés

Nous nous limiterons à deux types d'observations.

1 – Le premier renvoie à la nature des suites données aux recommandations du CNER que ces exercices de bilan permettent de recenser. On constate que les suites des recommandations ne sauraient se prêter à des interprétations univoques. L'appréciation de leurs degrés de réalisation ou de leur absence demeure subtile : elle dépend étroitement du jugement que l'on porte sur elles, en référence au sens des propositions faites lors de l'évaluation. Deux exemples opposés illustrent cette remarque.

1. Pour le bilan de l'évaluation du CSTB, il a été toutefois fait appel au concours d'un ancien membre du CNER qui avait suivi de près cette évaluation en 1992.

S'il apparaît ainsi que la proposition du CNER recommandant aux tutelles de l'IFREMER la définition « d'une politique scientifique cohérente du milieu marin » n'a pas été suivie d'effets convaincants, ça ne veut pas dire qu'il n'y ait pas eu d'initiatives en ce sens de la part du gouvernement ; le rapport de bilan en fait d'ailleurs état précisément. Ça signifie plutôt que ces initiatives n'ont pas eu selon le CNER les effets significatifs qu'il attachait à sa recommandation de 1992.

A contrario, la proposition du CNER visant la création au CSTB d'un conseil scientifique a manifestement été suivie d'effet, et cela dès 1993, conformément à l'engagement du président de l'établissement dans sa lettre de réponse au CNER, faisant suite au rapport final de l'évaluation (3 mars 1993) ⁽¹⁾. Toutefois ça ne signifie pas que la création de cette nouvelle instance ait apporté une solution définitive au problème de l'évaluation signalé par le CNER dans son rapport de 1992. À ce propos on peut s'interroger rétrospectivement sur le fait de savoir si le CNER avait été suffisamment précis sur la nécessité de prévoir l'harmonisation de deux instances, le conseil scientifique et le comité consultatif du CSTB.

Cette dernière remarque conduit à un autre type d'observations. La procédure de bilan est aussi pour le CNER l'occasion de mesurer la pertinence de ses recommandations, leur précision, leur réalisme ou, plus exactement, leur niveau d'intégration à la réalité institutionnelle de l'établissement. Trois ans plus tard, c'est aussi pour le CNER une épreuve de vérité qui le conduit inmanquablement à procéder à son auto-évaluation. Le CNER n'a jusqu'à présent pu qu'ébaucher cette réflexion introspective et compte la poursuivre, en tirant parti des enseignements que lui apportera l'application de la procédure de bilan.

1. Cf. « Un autre regard sur la recherche », p. 72 – La Documentation française, Paris janvier 1994. Dans le même ouvrage figure les deux rapports finals d'évaluation (CSTB, pp. 47-70 ; IFREMER, pp. 13-45).



CHAPITRE 1

Bilan des suites données à l'évaluation du Centre scientifique et technique du bâtiment

Février 1996

Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) avait fait l'objet d'une évaluation du Comité national d'évaluation de la recherche (CNER), suite à la demande conjointe des ministères de tutelle (lettres de saisine des 13 et 28 février 1990).

La procédure utilisée avait été la suivante :

Trois membres du CNER furent plus spécialement chargés de cette mission. L'évaluation a débuté par une enquête sous forme de questionnaire diffusé au sein de l'établissement. Il n'y a pas eu de rapport de « caractérisation » proprement dit, mais la collecte d'un grand nombre de données financières, scientifiques, statistiques et administratives. L'étude a alors été confiée à un groupe de cinq experts extérieurs. Cette phase a été suivie d'un pré-rapport d'expertise qui a fait l'objet d'un examen par les personnels concernés du CSTB, suivi d'une réunion contradictoire à laquelle avaient été conviés des professionnels du bâtiment, des représentants de la tutelle, des représentants d'autres établissements de recherche et des partenaires administratifs. Compte tenu de l'ensemble des remarques et précisions faites lors de cette réunion, un rapport modifié a été communiqué à la présidence du CSTB le 21 juin 1991. Cet examen a fait l'objet des observations écrites de la direction et des représentants du personnel qui ont été entendus par le CNER en juillet 1991. Le rapport final a été publié en février 1992.

Ce rapport soulignait le rôle essentiel que le CSTB exerçait dans la régulation du secteur de la construction et jugeait très satisfaisante la manière dont il s'acquittait de cette tâche.

Il notait également l'importance de la mission d'évaluation technique coexistant avec une recherche pertinente et de bonne qualité.

Il se prononçait en faveur de la conservation par l'organisme de son statut d'établissement public, estimant qu'il revenait à l'État la responsabilité de garantir la construction et que ce statut lui donnait un atout supplémentaire pour affronter la concurrence européenne.

Au delà de cette appréciation globalement positive, le CNER avait fait neuf recommandations précises concernant :

- le rôle et l'organisation de la recherche ;
- la nature des financements publics et leur justification ;
- les ressources humaines.

Enfin le CNER a sollicité en février 1993 l'avis de l'établissement sur les conclusions du rapport final. Un courrier adressé au comité le 3 mars 1993 par le président du CSTB en exercice à l'époque répond à cette demande.

Le présent rapport a pour but de faire le bilan des suites données à ces recommandations de 1992.

Un des membres du CNER a été chargé de l'instruction du dossier ; il était assisté de M. Jean-Pierre Causse, ancien membre, désigné par le comité comme expert pour ce bilan. Ils ont successivement rencontré :

- pour le CSTB, M. Alain Maugard, président, M. Jacques Rilling, directeur scientifique, M. Raphaël Slama, directeur ; ainsi que deux représentants des personnels au Conseil d'administration ;
- s'agissant des ministères de tutelle, des entretiens ont eu lieu avec M. Jean-Pierre Giblin directeur de la recherche et des affaires scientifiques et techniques pour le ministère de l'équipement et du logement, et avec M. Félix Darve, directeur adjoint du département mécanique, génie électrique, productique, transports et génie civil (mission scientifique et technique) pour le ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'insertion professionnelle.

C'est à partir des informations ainsi recueillies qu'il est maintenant possible d'examiner en détail comment les différentes recommandations ont été prises en compte à la fois par les autorités de tutelle et par l'établissement.

Financement des recherches d'intérêt commun

Tout en reconnaissant le bien fondé de la recommandation du CNER, la direction indique que l'évolution a été limitée pour des raisons budgétaires. Les activités d'intérêt commun dans le cadre du soutien aux actions de normalisation européennes (6 à 10 millions de francs) sont partiellement financées par le ministère de l'équipement et du logement à hauteur de 1,5 million de francs, et ce chiffre est renégocié chaque année. Les industriels contribuent à hauteur de 1,5 à 2 MF pour certains produits et donc le solde continue à être financé sur la dotation globale du CSTB.

Financement et évaluation des programmes de recherche dans le cadre du BCRD

En 1994, le budget global du CSTB s'élevait à 315 millions de F. environ. Au niveau de la subvention imputée sur les crédits du BCRD, les suites des propositions du CNER n'ont pas été plus sensibles. Après une érosion régulière sur la période 1986-1992, la dérive constatée s'est stabilisée mais une annulation de crédits d'un montant total de 10 MF, soit 25 % des crédits de fonctionnement (hors salaires) et 25 % des crédits d'équipement, a remis en cause l'amélioration budgétaire qui se faisait jour en 1994. La direction de l'établissement souhaiterait avoir un interlocuteur chargé de son suivi au ministère de l'éducation nationale, de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'insertion professionnelle, ce qui n'est pas le cas actuellement.

Le ministre chargé de la Recherche a un représentant au conseil d'administration du CSTB. Il considère que son rôle essentiel consiste à favoriser le rapprochement entre le CSTB et les universités, en particulier à améliorer la mobilité des hommes, et se soucie de l'évaluation des chercheurs, en accord avec l'une des recommandations du CNER. Mais il n'intervient en aucune manière dans la définition des programmes (dont il n'a pas les moyens d'assurer le suivi) ni dans l'instruction du BCRD qui est du ressort de la direction compétente en matière budgétaire du ministère chargé de la recherche.

Il faut rappeler ici que le ministre chargé de la recherche n'exerce pas de co-tutelle sur le CSTB qui dépend exclusivement du ministère du Logement. En outre, même lorsque les attributions en matière de logement sont distinctes de celles qui relèvent du ministère de l'équipement et sont de ce fait prises en charge par un ministère autonome, il n'en reste pas moins que la direction de la recherche et des affaires scientifiques et techniques, créée en 1993, a le statut d'un service commun aux deux administrations, aujourd'hui pleinement opérationnel. Au cours de l'entretien qui s'est tenu avec son directeur, celui-ci a dit son plein accord avec les recommandations du CNER. Il pense également que le ministère de la recherche devrait jouer un rôle plus actif dans la préparation et l'évaluation des programmes de recherche du Centre.

La structure du budget global s'analyse ainsi : 55 % environ de ressources propres, 40 à 45 % de ressources venant de l'État, dont 33 % du BCRD, 12 % de l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et du Plan construction, auxquels il faut ajouter 2 MF pour le soutien des actions de mobilisation européennes. Les collectivités territoriales apportent pour leur part 10 MF ; l'enveloppe recherche représente 103 MF ; le budget d'équipement courant est d'environ 15 MF par an.

L'ensemble du CSTB (personnels et direction) a fait un effort important ces dernières années pour augmenter ses ressources propres. Dans ces conditions, la direction souhaiterait vivement que la contribution de l'État vienne s'inscrire dans une progression homothétique aux efforts internes. Cela serait aussi une manière d'éviter pour le futur un déséquilibre entre les deux sources de financement.

Mise en place d'indicateurs spécifiques

La comptabilité analytique préconisée par le CNER n'est pas encore opérationnelle dans l'ensemble de l'établissement, mise à part la soufflerie Jules Verne. Le retard est attribué au logiciel choisi, très performant mais dont la mise en place nécessite du temps. Elle est toutefois mise en œuvre dans certains services depuis février 1994, et sera étendue à tout l'établissement fin 1995.

Les amortissements sont répartis sur les différentes équipes ainsi que l'investissement technique. Pour l'immobilier, il existe une clé de répartition au prorata des charges de personnel.

Mise en place de structures fonctionnelles

On note, outre la soufflerie Jules Verne, la création d'une filiale pour l'acoustique environnementale urbaine. Cette filialisation répond à plusieurs objectifs : clarifier la situation budgétaire en distinguant bien l'activité commerciale de l'activité « recherche », diversifier les ressources propres et permettre le recrutement des personnels.

La grande soufflerie de Nantes dont la seconde tranche d'aménagement est maintenant achevée, a été transformée en GIE et s'est ouverte à de nouveaux partenaires industriels, la société Heuliez en particulier, lui permettant ainsi d'entrer dans le cercle des constructeurs automobiles français et étrangers. On note également l'existence d'une collaboration engagée avec le ministère de la défense. Outre la ventilation puissante, la soufflerie permet également la simulation de milieux extrêmes, en recréant même une neige poudreuse en milieu confiné.

Les performances de la soufflerie ont aussi été utilisées pour l'étude de la résistance de plusieurs ponts à haubans modélisés, comme le pont de Normandie, mais cette compétence est aussi mise à profit au niveau mondial (Finlande, Hong-Kong, Mexique, Portugal).

Un cahier des charges a été élaboré pour permettre aux laboratoires universitaires et à ceux du CNRS d'accéder aux installations et un réseau européen d'utilisateurs se met en place.

Il convient de signaler également, bien qu'il ne s'agisse plus de filiales mais de nouvelles installations, le projet de mise en place à Champs-sur-Marne d'un laboratoire spécialisé en « hygiène, environnement et santé », qui étudiera les effets des bâtiments d'habitation sur la santé. Ce laboratoire, unique en Europe, à caractère multidisciplinaire, s'intéressera aux risques liés à la qualité de l'eau, de l'air et des contaminants des sols et des surfaces. Un certain nombre de collaborations scientifiques sont déjà prévues ou mises en place avec des unités de l'INSERM ou des laboratoires hospitalo-universitaires français et européens. Cette nouvelle unité représenterait un investissement de 20 MF.

Utilisation plus large de la recherche « amont » ; création de postes d'accueil

Cette recommandation reste un objectif pour la direction du CSTB qui l'a acceptée sans aucune réserve. Il demeure néanmoins une certaine inertie interne qui ne favorise pas la venue de chercheurs universitaires ou de chercheurs issus du CNRS. Les représentants du personnel ont également fait valoir l'incidence relative sur les conditions d'accueil du manque de locaux et de moyens.

Des relations scientifiques se sont instaurées avec l'université de Poitiers dans le domaine de la résistance au feu. D'autres doivent également l'être en France et au niveau européen, mais d'une façon générale, le personnel du CSTB souhaiterait être mieux reconnu par les universités.

Il serait sans doute nécessaire d'organiser des rencontres avec quelques laboratoires particulièrement concernés du CNRS. Il s'agit essentiellement pour le moment de liens individuels privilégiés, qu'il faudrait étendre.

La recommandation n° 5 du CNER préconisait en outre que « *le CSTB doit (...) jouer un rôle d'agence d'objectifs* » vis-à-vis des universités, des écoles, des laboratoires de recherche publics etc... La direction du CSTB a indiqué que ce n'est pas le cas jusqu'ici et compte sur le Conseil scientifique pour l'aider à jouer ce rôle d'orientation. Mais la direction de la recherche et des affaires scientifiques et techniques (DRAST) n'a pas caché ses réserves sur ce point (c'est le seul désaccord significatif exprimé sur les recommandations du CNER) jugeant « le discours ambigu ». Elle privilégierait plutôt les coopérations scientifiques ou les sous-traitances et donne l'exemple du Laboratoire central des Ponts et Chaussées (LCPC).

Les relations entre les « majors » du bâtiment et le CSTB, évoquées dans le rapport du CNER restent un problème sérieux et non résolu pour la DRAST.

Ressources humaines

Le Centre comprend 561 emplois plein temps (au 31 décembre 1994), 40 thésards et 15 à 20 contractuels (contrats à durée déterminée). La mobilité vers les entreprises reste satisfaisante mais il convient de noter que les jeunes ingénieurs restent plus longtemps employés au CSTB que les années antérieures, sans doute à cause de la réduction des embauches dans l'industrie ou par crainte de prendre des risques. Le flux des thésards est régulier (environ de 15 par an).

Une étude de la CEGOS a bien mis en évidence une perte de l'attractivité de l'emploi au CSTB se traduisant par plusieurs démissions d'ingénieurs de haut niveau et l'absence de candidatures de jeunes diplômés des grandes écoles.

- Deux séries de mesures ont été proposées :
- La mise en place d'un intéressement destiné à faire bénéficier l'ensemble du personnel des résultats économiques que l'activité commerciale rendrait possible. C'est ainsi qu'en 1994 une dotation de 1,7 MF calculée sur l'excédent brut d'exploitation a été répartie entre les personnels.
 - La mise en œuvre de mesures spécifiques dès 1993 pour les cadres et les agents de fabrication grâce à une revalorisation salariale à leur profit représentant 1 % de la masse salariale globale. Cette enveloppe financière supplémentaire qui a fait l'objet d'une répartition différenciée a permis de placer le CSTB dans une situation plus compétitive.

Enfin, la possibilité depuis 1994 de faire bénéficier du système de préretraite les personnes âgées de plus de 57 ans, ou ayant quarante ans de travail salarié, va modifier de façon sensible la pyramide des âges et permettre embauches de jeunes et promotions.

Il convient de noter aussi les échanges qui se font dans le cadre du programme européen au sein des groupes de normalisation.

L'ensemble de ces dispositions vont dans le sens souhaité par le CNER. Il faut espérer que ce mouvement pourra continuer, en dépit des contraintes budgétaires.

Toutefois, en ce qui concerne l'intéressement, les représentants du personnel regrettent que la subvention en matière de recherche soit intégrée dans l'excédent brut d'exploitation. La diminution des crédits émergeant au BCRD signalée précédemment a entraîné la suppression de l'intéressement 1995. Ces représentants ont donc l'impression que les efforts de productivité supplémentaires consentis par le personnel ne peuvent être de ce fait pris en compte en raison d'une décision technique extérieure, vis-à-vis de laquelle ils se sentent impuissants.

Mise en place d'un Conseil scientifique

Conformément aux recommandations du CNER, un Conseil scientifique a été installé au sein du CSTB en octobre 1993 par décision du président de l'établissement.

Il comprend neuf membres dont six sont des personnalités extérieures, incluant un étranger francophone. La présidence de ce Conseil a été confiée sur recommandation du ministre de la recherche à M. Jacques Varet, directeur de l'Institut français de l'environnement.

Le directeur scientifique du CSTB assiste de droit aux séances du Conseil et en assure le secrétariat. La durée du mandat des membres est de trois ans. Les missions du Conseil, qui reprennent les préconisations du CNER, sont de quatre ordres :

- assister le CSTB dans l'évaluation des équipes de recherche de l'établissement ;
- continuer à favoriser les relations entre ces équipes et les pôles de recherche académiques ou fondamentaux ;

- promouvoir toutes les actions susceptibles d'améliorer la compétence scientifique des chercheurs du CSTB et leur reconnaissance à l'extérieur ;
- assister le CSTB au plan européen, ainsi que l'aider dans son rôle d'agence d'objectifs vis-à-vis de la communauté scientifique.

Le Conseil scientifique, après une première prise de connaissance du CSTB, a mis en place un système d'évaluation des équipes, similaire à celui retenu pour le CEMAGREF ou les laboratoires de l'École nationale supérieure des Ponts et Chaussées. Il implique, sur une équipe bien identifiée, l'examen avec l'aide de deux ou trois experts extérieurs, de l'ensemble des travaux effectués (synthèse des cinq dernières années, projections sur l'avenir, relations européennes). Le rapport d'audit qui fait suite est l'objet d'un séminaire d'une journée avec l'ensemble de l'équipe. C'est le département d'acoustique qui fait l'objet de cette première opération.

La direction a confirmé à l'équipe du CNER que depuis l'installation de ce Conseil, il y avait eu des recentrages d'équipes sur certains objectifs, évitant ainsi des dispersions inutiles.

Le Comité consultatif du CSTB (*comité statutaire*) a été récemment renouvelé par un arrêté du ministre du logement daté du 5 avril 1995. Il comprend 43 personnalités (contre 62 précédemment) dont les membres extérieurs du Conseil scientifique. Alors que ces derniers sont en charge de l'évaluation des équipes de recherche, le Comité consultatif procède pour sa part à l'évaluation des programmes mais les réserves exprimées à son sujet dans le rapport du CNER restent valables..

Il va de soi que ces deux types d'évaluation sont liés, comme le CNER l'a fait remarquer à ses interlocuteurs, puisqu'ils représentent l'adéquation des moyens aux objectifs. On peut donc s'interroger sur la pertinence de cette répartition des responsabilités, compte tenu des caractéristiques propres à chacune des deux assemblées : fréquence différente des réunions, effectifs des membres. La désignation d'un scientifique à la présidence du Comité d'orientation contribue à l'ambiguïté de leurs rôles respectifs.

Les représentants du personnel nous ont confirmé l'intérêt de la mise en place du Conseil scientifique (en particulier pour le projet ARIA) et estiment à ce propos que le CNER a joué un rôle initiateur positif. La moitié des laboratoires ont déjà été visités et le protocole d'évaluation semble bien compris et bien accepté. Selon eux, le Conseil scientifique a eu également un effet d'émulation sur le Comité consultatif. Il y aura encore deux évaluations en 1996, puis on vise un rythme de trois évaluations par an.

Il est vrai que le comité consultatif permet aux industriels et aux directeurs de centres techniques présents dans ce comité de donner leurs avis et recommandations sur les programmes et d'intervenir également sur les questions concernant la normalisation et les avis techniques.

Il y aura lieu dans l'avenir d'harmoniser le travail des deux comités, ne serait-ce qu'en associant systématiquement à titre d'experts extérieurs des membres du Comité consultatif pour l'évaluation conduite par le Conseil scientifique.

Actions de diffusion

La diffusion du CD-REEF est en nette croissance (7000 abonnés). Alors que le taux moyen de pénétration du CD-ROM par rapport au papier est de 4 %, le CD-REEF atteint 15 %.

La base de données sur les matériaux de construction est en cours de remaniement. Dans l'avenir, on pourra non seulement consulter les notices relatives aux différents matériaux, mais aussi les réglementations les concernant et disposer d'une possibilité de choix et de télé-achat.

À noter aussi la préparation d'un « traité de physique du bâtiment » en sept volumes qui est le fruit d'un travail d'équipe animé et coordonné par la direction scientifique.

Le CSTB continue d'organiser régulièrement ses « Rendez-vous » qui sont des journées d'information.

Il a été recommandé de diffuser largement ces informations au niveau européen, en langue anglaise. Cette recommandation a déjà été suivie d'effets. Le CSTB poursuit également une importante action de formation.

La formation interne est également appréciée des représentants du personnel. C'est pour eux un point solide qui s'améliore en favorisant la communication interne (journées d'accueil des nouveaux recrutés, visites d'établissements).

Analyse stratégique

Une réflexion interne a été conduite en cette matière. Elle a suscité quelques réticences à son début, mais elle est maintenant bien acceptée de la part des personnels qui ont compris la nécessité de mener une analyse approfondie de leur positionnement au niveau européen. Le conseil scientifique est associé à cette réflexion. D'ores et déjà, plusieurs pôles de compétence ont été regroupés. Cette analyse approfondie devra permettre de mieux définir les perspectives de concurrence et les possibilités de partenariat en France et en Europe.

Selon le président du CSTB, il faut se rappeler qu'il existe des facteurs d'innovation en aval chez les concepteurs. Les architectes détiennent une des clés de l'innovation. Dans ces conditions, tout en donnant à la recherche la place de choix qui lui revient au sein du CSTB, il est important que l'établissement soit aussi le centre scientifique et technique du bâtiment en jouant vis-à-vis des concepteurs un rôle global de consultance dans tous les domaines de ce secteur d'activité. Nous pensons que cette orientation est tout à fait compatible avec les recommandations du CNER.

Position européenne

Le CSTB est très engagé dans le processus d'évolution technique et normatif européen :

Il assure le secrétariat général de l'Union européenne pour l'agrément technique dans la construction. Il est également secrétaire et membre de la Commission générale de normalisation du bâtiment DTU, ce qui permet à ses représentants de faire connaître aux professionnels les conséquences des décisions communautaires. Il participe aussi au Comité permanent de la Directive produits.

Pour le CSTB (présidence ; direction et personnels) ce rôle est considéré comme un enjeu primordial et le CNER estime que cet effort doit être aidé. Dans ces conditions, il serait souhaitable que cette activité fasse l'objet d'un financement récurrent et non d'une dotation spécifique parfois insuffisante.

Il convient également de noter avec les représentants du personnel la politique volontariste de la présidence et de la direction de l'établissement en vue d'exporter le savoir-faire du CSTB au-delà de la CEE (Europe de l'Est par exemple).

Conclusions

La mission conduite par le CNER consistait à étudier dans quelle mesure les recommandations concernant le CSTB avaient été suivies d'effet. Au cours des entretiens ou à la lecture des documents qui ont été communiqués au comité, des informations actualisées ont été recueillies sur l'organisme ; mais on se limitera ici au strict aspect du suivi des recommandations faites par le CNER en 1992, dans la mesure où il ne s'agit pas de procéder même partiellement à une nouvelle évaluation.

Tous nos interlocuteurs ont témoigné de l'intérêt au rapport d'évaluation du CNER. Il est vrai que celui-ci était dans l'ensemble positif et ne remettait en cause ni le statut, ni le rôle, ni l'organisation profonde de l'institution. Les recommandations ont été ressenties par tous comme destinées à aider l'organisme et à soutenir son action. De nouveaux dirigeants sont arrivés au CSTB ; ils ont dit avoir beaucoup apprécié le rapport du CNER qui a contribué à leur connaissance du Centre et s'être inspirés des remarques et recommandations du rapport. Le directeur de la recherche et des affaires scientifiques et techniques du ministère de l'équipement s'est également fait l'écho d'une appréciation positive de cette nature.

En dépit de ces éléments de satisfaction, l'étude révèle toutefois que si les indications du CNER ont été généralement suivies, les changements effectifs n'ont été réalisés qu'en partie.

Il a été créé le Comité scientifique demandé, mais on a maintenu le Comité d'orientation car il est statutaire. Il faudra veiller à préciser et à harmoniser les missions respectives de ces deux instances.

Les contraintes budgétaires ont conduit à ne modifier que modérément les structures de financement, même si les mesures prises vont dans le bon sens. Le souhait exprimé par le CNER de renforcer le rôle du ministère de la recherche dans la définition des programmes n'a été suivie que de peu d'effet. L'attribution au CSTB de la subvention du BCRD paraît relever parfois plus de considérations administratives que d'orientations stratégiques, alors qu'au ministère chargé du logement a été mise en place une direction de la recherche et des affaires scientifiques et techniques qui participe activement à l'instruction budgétaire de l'organisme. Ce n'est pas encore l'équilibre souhaité par le CNER en 1992.

CHAPITRE 2

Bilan des suites données à l'évaluation de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

Mai 1996

Trois ans après l'évaluation de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer (IFREMER), conclue en février 1992, il a paru opportun d'établir le bilan des suites que le gouvernement et l'établissement public ont réservées aux recommandations alors présentées par le Comité national d'évaluation de la recherche (CNER).

Définition d'une politique française de l'océanographie

La première constatation qu'avait faite le CNER portait sur l'absence de politique océanographique de la France, et plus généralement sur l'absence de toute politique scientifique cohérente concernant le milieu marin.

Ce constat a été repris aussi bien par l'établissement que par les autorités de tutelle, jusqu'au plus haut niveau. Chacun (l'IFREMER, la Mission interministérielle de la mer, le ministère de la recherche, l'Académie des sciences...) admet la carence dans laquelle se trouve la France à cet égard. L'échec du Comité de coordination des programmes de recherche et technologies marines (CCPRTM) est admis par tous. L'Académie des sciences va jusqu'à dire que « *le CCPRTM est la pire des solutions* ». La Mission interministérielle a formé pour sa part un « comité d'orientation de la recherche en milieu marin » (COREMAR) qui n'a qu'un impact limité, car il se réunit au niveau des experts et non des responsables de la décision.

Le gouvernement a pris en ce domaine plusieurs initiatives.

1 – Dès 1992, M. Hubert Curien, ministre de la recherche et de l'espace, a demandé à l'IFREMER de rédiger un document précisant les objectifs de la politique nationale de recherche océanographique. Ce document a été préparé, présenté au CCPRTM qui l'a approuvé, et remis au Comité interministériel de la mer du 19 avril 1994, qui en a « *pris note* ».

Ce document résulte d'un travail commun entre l'IFREMER, le CNRS (Institut des sciences de l'univers – INSU), l'ORSTOM, Météo-France et l'Institut français pour la recherche et la technologie polaires (IFRTP – « ex-Expéditions polaires françaises »). Il exprime davantage le consensus des participants que de vraies propositions de choix politiques. Il pose de nombreuses questions.

2 – En 1993, M. François Fillon, ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche, a invité à son tour l'Académie des sciences à réfléchir sur le même sujet. Cette réflexion a donné lieu à un rapport sur « *La politique française de recherche océanologique* » qui a été rendu public le 20 septembre 1995. Ce texte, qui a adopté une conception restrictive de son sujet, s'est attaché aux problèmes posés par la recherche océanographique *hauturière*, perçue comme le domaine où la coordination est la plus nécessaire. L'Académie des sciences préconise la création, au sein de l'IFREMER, d'une *Agence de l'océanographie* dotée de crédits d'incitation significatifs. Les membres de l'Institut considèrent en effet que la coordination ne peut pas être effectuée par un comité, quel qu'il soit. Coordonner suppose des pouvoirs et des moyens, sinon on n'est pas pris au sérieux. Dans un premier temps, cette agence devrait pouvoir disposer des crédits incitatifs existant à l'INSU et à l'IFREMER (7 + 20 MF en 1995) qui devraient être impérativement sauvegardés, sinon abondés, malgré les difficultés actuelles.

Pour l'Académie des sciences, l'océanologie entre dans une phase cruciale : l'océanologie française ne peut se définir qu'en participation avec d'importants programmes internationaux et européens, ce qui implique de maintenir l'effort de recherche national à la hauteur des enjeux mondiaux, et notamment de poursuivre cet effort *sur tous les océans de la planète*. Au niveau européen, les efforts pour faire naître une *Agence européenne de l'océanologie* (le modèle de l'Académie des sciences étant très clairement le CNES et l'ESA) n'ont pas été couronnés de succès. Il reste cependant qu'une politique commune de l'océanographie en Europe est indispensable pour les grands programmes scientifiques et la gestion des moyens lourds.

Au niveau international, l'Académie se soucie du programme GOOS (Global Ocean Observation System) et de ses développements futurs. Elle préconise la mise en place d'un comité scientifique reconnu pour définir la participation française, le rôle de chacun des acteurs nationaux potentiels (IFREMER, Service hydrographique et océanographique de la Marine, Météo-France), et marque la nécessité de créer un corps d'*observateurs des océans* pour mettre en œuvre l'activité opérationnelle induite par ce programme.

Pour le surplus, le rapport du groupe de travail présidé par M. le professeur Le Pichon appelle l'attention sur un certain nombre de problèmes intéressant la flotte océanographique ; il expose les dangers de la réduction à quatre du nombre de navires océanographiques, difficile à concilier avec la présence sur tous les océans de la planète, surtout si le ministère du budget continue à exiger de ces navires qu'ils « gagnent leur vie » par des affrètements commerciaux. Il demande que le *Marion-Dufresne II*, dont les capacités scientifiques ne sont pas négligeables, fasse l'objet d'une gestion commune avec les unités navales de l'IFREMER. Toute politique d'étude des océans par satellite suppose des bateaux ; il convient d'observer d'autre part que les recherches pétrolières s'orientent vers les eaux plus profondes et qu'il convient de sauvegarder le potentiel de plongée profonde de l'IFREMER qui est désormais *seul en France et même*

en Europe à disposer des outils et du savoir-faire, la Marine nationale et l'Institut français du Pétrole ayant abandonné cette activité.

Ce rapport, malgré son intérêt, ne constitue pas une réflexion sur la politique que devrait mener la France en matière d'océanologie. Il ne traite vraiment que d'un secteur limité : il apparaît plutôt comme un plaidoyer pour le maintien de moyens budgétaires suffisants pour les géosciences marines, au moment où l'étroitesse des budgets va rendre les arbitrages difficiles entre les différentes missions de l'IFREMER.

En réalité, aucune politique française de l'océanologie n'a été définie par les pouvoirs publics depuis le constat de carence effectué par le CNER.

Clarification des tutelles

Depuis trois ans, ce problème n'a pas avancé, il s'est même compliqué.

La tutelle naturelle de l'IFREMER était le ministère de la mer. Il existait, en effet, une adéquation très forte entre les missions du ministère de la mer et celle de l'IFREMER. Aujourd'hui ses compétences sont divisées entre le ministère de l'équipement (chargé des transports) et le ministère de l'agriculture (chargé des pêches). Le siège du ministère chargé de la mer au conseil d'administration est occupé par la mission interministérielle de la mer, qui ne peut faire mieux que tenter d'exprimer un consensus entre les deux pôles de la tutelle technique. Complètement absorbé dans le ministère de l'éducation nationale, mais privé de toute responsabilité en matière d'enseignement supérieur, le secrétariat d'État à la recherche s'efforce d'harmoniser la tutelle sans en avoir toujours les moyens.

La réorganisation du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche de 1993 aboutit à ce que seule *la mission scientifique et technique* soit présente dans les conseils de l'IFREMER, le chef du service des affaires financières exerçant les fonctions de commissaire du gouvernement. L'absence de la direction générale de la recherche et de la technologie empêche que soit exercée une synthèse entre les aspects scientifiques, administratifs et financiers de la tutelle.

Cette situation équivaut à l'absence de toute tutelle cohérente sur l'établissement, et met ses dirigeants dans la situation d'avoir à concilier des impulsions divergentes, qui peuvent être contradictoires.

Le CNER avait suggéré, pour remédier aux inconvénients de la multiplicité des tutelles, que l'établissement soit placé sous une tutelle unique et soit lié par contrat avec les autres ministères intéressés par son action. Cette suggestion n'a reçu aucun écho.

Clarification des missions

Ce que l'on vient de dire des tutelles laisse supposer que les pouvoirs publics n'ont en rien progressé dans la clarification des missions de l'IFREMER. Avec la séparation entre le ministère chargé de la mer et le ministère chargé des pêches, la

confusion s'est encore accrue. Cependant l'IFREMER lui-même a entrepris un effort de clarification sous une double forme :

L'élaboration d'un plan stratégique

Dès 1994, l'IFREMER a engagé l'élaboration de son second plan stratégique 1995-2000. Pierre Papon, président-directeur général de l'établissement, s'était beaucoup investi dans cette démarche que son successeur, Pierre David, a poursuivie. L'idée force de ce plan stratégique aurait dû être de donner à l'établissement un « *objectif intégrateur* ». Le CNER avait pensé que la constitution au sein de l'IFREMER d'une agence européenne d'océanologie côtière pouvait être cet objectif intégrateur. Chacun reconnaît l'intérêt de cette orientation, mais il ne semble pas qu'elle puisse encore être adoptée. En définitive, le plan stratégique, dont le projet a été achevé en février 1996, se borne, de façon plus classique, à préciser pour les prochaines années les priorités de l'établissement parmi les missions qui lui sont confiées par son décret constitutif.

Ce projet déclare que « la politique de l'IFREMER se fonde sur les actions de coopération bilatérale et sur sa participation aux programmes de l'Union européenne ». La coopération européenne n'est pas toujours facile, ainsi que le note le projet de plan stratégique : « les programmes européens relèvent d'une logique nouvelle qui vise au dépassement des politiques nationales... ». Et l'établissement en conclut que la finalité qu'il se fixe est de participer à ces programmes communautaires, en essayant d'influer sur leur définition, afin d'ouvrir les équipes vers des partenaires scientifiques européens et de profiter des « ressources financières non négligeables » amenées à l'Institut par ces programmes.

Le projet de plan reconnaît cependant que cet objectif ne pourra être atteint que si l'IFREMER prend en compte les inflexions qui vont être proposées par la Commission pour la politique de recherche de l'Union « vers une finalité de renforcement de la compétitivité des entreprises européennes ». « Un rééquilibrage de certains programmes européens, dont celui des sciences et des techniques marines, vers l'aval industriel est prévisible, rejoignant ainsi certaines finalités de l'IFREMER ».

Des coopérations actives ont été mises sur pied par l'IFREMER avec les pays riverains de la Méditerranée, dans le cadre de MEDMARIS ou d'autres accords financés par l'Union européenne.

La contractualisation

Depuis l'évaluation du CNER, la situation de l'IFREMER a évolué. Un certain nombre d'évolutions déjà visibles s'est révélé inéluctable. La plupart des grands objectifs assignés au Centre national pour l'exploitation des océans (CNEXO) par la loi de 1967 et transmis à l'IFREMER a disparu. D'une part, l'aquaculture industrielle, à laquelle s'était vouée la filiale France-Aquaculture, n'a pas donné les résultats escomptés. D'autre part, l'INSU, le CNRS, et d'autres organismes de recherche ou universités ayant poursuivi le développement de la recherche fondamentale dans les différents domaines qui intéressent la mission de l'IFREMER, on doit davantage

s'interroger sur la fonction, au sein de cet organisme, des structures de recherche « amont », du moins sous leur forme actuelle. Quant à la recherche en matière de technologie navale, sa justification pourrait être mise en doute si les pouvoirs publics ne modifiaient pas radicalement une politique (ou plutôt une absence de politique) de la mer ayant abouti à la réduction drastique de la flotte marchande nationale (actuellement 0,8 % du tonnage mondial) et des industries navales non militaires.

Le même désintérêt s'est manifesté pour l'exploitation des nodules polymétalliques (le groupement d'intérêt public *GEMONOD*, qui était chargé de définir et de réaliser les outils de cette exploitation, a été dissous) et même pour toutes les formes de pénétration sous la mer, puisque la Marine nationale a abandonné cette activité et confié à l'IFREMER par contrat la mise en œuvre de ces missions. Il convient d'ailleurs de noter *un divorce croissant entre la recherche militaire et la recherche civile* : les préoccupations de la recherche civile en océanologie, sauf dans le domaine de l'acoustique sous-marine, n'intéressent plus la Marine, et réciproquement les recherches militaires comportent de moins en moins de retombées civiles. La collaboration avec la Marine se fait par l'intermédiaire du service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) mais il n'y a *aucune politique contractuelle significative avec la DRET*.

Même la mission la plus traditionnelle du CNEXO et de l'IFREMER, à savoir le rôle d'agence de moyens et de gestionnaire de la flotte hauturière, est remis en cause par les pouvoirs publics, qui ont construit et mis en service le « Marion-Dufresne II » pour les TAAF, et un autre navire hauturier pour l'ORSTOM sans la moindre concertation avec l'IFREMER.

L'intérêt des pouvoirs publics, à ce jour, porte principalement sur les activités de la direction des ressources vivantes et les activités connexes : halieutique, écologie, connaissance des fonds côtiers proches de la frange littorale, assistance administrative, technique et économique du secteur de la pêche...

Dans le même temps, les grands programmes internationaux auxquels participe l'IFREMER, ainsi d'ailleurs que l'INSU, l'ORSTOM, et quelques autres, arrivent à échéance. Il est important de s'entendre avec l'Allemagne et la Grande-Bretagne pour déterminer les modalités de notre intervention dans les grands programmes futurs.

La réflexion actuellement menée au sein de l'IFREMER pour l'élaboration du plan stratégique en cours d'achèvement, est donc assez complexe. Elle est indispensable pour préparer un **contrat État-IFREMER** qui permette de réorienter l'activité de l'établissement pour les prochaines années en fonction des données prospectives et des choix que la démarche stratégique aura éclairés.

Clarification des financements

Les recommandations du CNER sont sur ce point restées lettre morte. L'obstacle majeur à la prise en compte de ces recommandations réside sans doute dans la part croissante prise par les salaires dans le budget de l'IFREMER. Aucune marge de manœuvre n'est disponible.

En 1995 le budget total de l'IFREMER est d'environ 950 millions de francs, dont 759 MF de fonctionnement ; les crédits de personnel sont de 565 millions de F, soit 60 % du budget total et 75 % des crédits de fonctionnement. Les ressources propres ne représentent que 120 à 150 millions de F, soit 12 à 16 % du total ; de plus elles sont essentiellement en provenance de fonds publics (budgets régionaux, union européenne...) ; les « vraies » ressources propres sont apportées par quelques études commandées par des entreprises ou organismes privés, et essentiellement par l'affrètement des navires océanographiques pour des missions industrielles ou commerciales (liées notamment à la pose de câbles de télécommunication).

L'établissement souhaiterait un processus de contractualisation dans lequel les différentes tutelles s'engageraient à fournir des financements affectés aux diverses missions de l'IFREMER, et notamment aux missions dites de « service public » (comme par exemple la tenue, pour le compte des affaires maritimes, des statistiques des pêches), l'établissement ayant ainsi le moyen d'interrompre l'exercice des missions qui ne seraient pas financées.

Une telle contractualisation ne paraît pas prête à être établie, le souci de l'administration des pêches paraissant être, au contraire, d'obtenir que l'IFREMER soit tenu d'accomplir gratuitement ces tâches de service public, le plus souvent héritées de l'Institut scientifique et technique des pêches maritimes (ISTPM).

Le CNER avait également recommandé à l'établissement, dans un but de clarification des partenariats et des financements, de tenter de susciter des *interlocuteurs professionnels*. Pierre Papon était parvenu à conclure un contrat de partenariat avec la fédération des entreprises de transformation des produits de la mer qui a permis la suppression d'une taxe parafiscale. D'autres négociations d'accords de même nature ont été tentées ou sont en cours (avec le Centre national de la conchyliculture, par exemple). Mais ces négociations sont très difficiles.

Très difficiles également sont les tentatives de fédérer les demandes de recherche émanant des comités régionaux des pêches maritimes. Du côté des armateurs, des coopératives, du FIOM, le milieu professionnel est si divisé, et depuis si longtemps, que toute tentative de regroupement est impossible.

Les centres techniques en relation avec l'IFREMER sont au nombre de trois :

- l'Institut de la mer (IDMER) à Lorient, qui fonctionne bien et a de bonnes relations avec l'IFREMER ;
- le Centre d'expérimentation et de valorisation des produits de la mer (CEVPM) à Boulogne-sur-Mer, qui est bien inséré dans les milieux économiques locaux et semble avoir avec l'IFREMER des relations moins étroites ⁽¹⁾.
- le Centre de valorisation des algues (CEVA) à Pleubian (Finistère), spécialisé dans la valorisation des algues.

1. Le centre d'expérimentation et de valorisation des produits de la mer s'auto-finance à 58 %.

Les recommandations relatives à la clarification des financements n'ont pas été méconnues par l'établissement, mais ne sont guère suivies d'effet, sauf ponctuellement.

Les ressources humaines

La direction de l'IFREMER a engagé un processus de profond renouvellement du personnel, rendu nécessaire par une double constatation :

Le vieillissement des équipes

Ce vieillissement avait été signalé par le CNER. Pour le combattre, plusieurs mesures ont été prises :

- *Conventions de préretraite* : 50 conventions permettront le recrutement de 25 jeunes ;
- *Convention salariale* : les représentants du personnel (CFDT, très majoritaires) ont fait accepter des restrictions d'augmentation de salaire pour permettre le recrutement de jeunes en convention de qualification et de retour à l'emploi ;
- *Convention d'entreprise* : elle permet la rupture du contrat de travail à 60 ans à l'initiative de l'employeur, afin d'assortir le départ en retraite d'indemnités de licenciement. L'IFREMER le pratique systématiquement. À ce jour, la méthode n'a pas été condamnée par la juridiction prud'homale, comme un récent contentieux aurait pu le faire craindre.

Parmi les problèmes qui demeurent, les organisations syndicales signalent les difficultés rencontrées pour mettre sur pied un régime de *départ en retraite dès soixante ans au bénéfice du personnel administratif et logistique du Centre de Polynésie*.

- *Bourses d'accueil et bourses de thèse* : l'IFREMER a créé un certain nombre de ces bourses, mais connaît des problèmes de recrutement liés à l'éloignement géographique entre les centres de l'IFREMER et les écoles doctorales.

L'évolution des missions

La gestion des personnels est en pleine évolution. La signature de la convention d'entreprise a permis une gestion à moyen terme ; 120 départs sont prévus d'ici l'an 2000, ce qui donne à l'établissement une marge de manœuvre, notamment pour réorienter progressivement les recrutements en fonction de l'évolution des missions,

Il demeure encore 150 fonctionnaires (issus de l'ex-ISTPM) sur un effectif total de 1160 agents ⁽¹⁾. Ces agents pour la plupart accepteraient, semble-t-il, le statut de droit privé de leurs collègues, mais l'option n'a pas pu être rouverte faute de financement.

1. Le SNPO (FO) conteste cet effectif et donne le chiffre de 1250,4 agents « équivalent temps plein ».

Ceci a pour conséquence de permettre à ces agents de différer leur départ en retraite (la limite d'âge étant pour eux de 65 ans) ; comme ils appartiennent pratiquement tous à la direction des ressources vivantes ou à la direction de l'environnement littoral, il en résulte que le vieillissement du personnel de ces directions pourrait s'accroître. Cette perspective est préoccupante, lorsque l'on se souvient que la demande des pouvoirs publics, comme on l'a dit ci-dessus, s'oriente de plus en plus dans le champ de compétences de ces directions.

Un effort important a été fait pour maîtriser la gestion des ressources humaines. Il est malheureusement ralenti ou rendu plus difficile par la rigidité du budget de l'établissement, rigidité elle-même due à la part trop importante des crédits de personnel dans ce budget.

Les problèmes nouveaux surgis depuis l'évaluation : aperçus d'une stratégie future

Depuis l'évaluation du CNER, un certain nombre de problèmes nouveaux se sont fait jour.

On a dit comment, au lieu de contribuer à une nouvelle définition des missions, les décisions successives des pouvoirs publics ont plutôt remis en cause les missions les plus certaines de l'organisme.

Les nouvelles tentatives d'organisation de l'administration de la mer (rapport de Bernard Dujardin, contrôleur d'État) ont reposé les problèmes de la coordination de la recherche dans le domaine de la mer et de l'exercice de la tutelle sur l'IFREMER. L'avenir dira si le tout nouveau « secrétariat général de la mer » posera ces problèmes d'une manière nouvelle. Le rapport Dujardin lui-même n'apporte aucune réponse à cette question.

La délocalisation du siège de l'IFREMER à Brest, en principe décidée par le Comité interministériel de l'aménagement du territoire, a fait l'objet d'un rapport Laubier qui y est très nettement défavorable. Dans les perspectives de restriction budgétaire des prochaines années, cette délocalisation, coûteuse et grosse de problèmes vitaux pour l'IFREMER, devrait être réétudiée.

Mais les problèmes nouveaux auxquels se trouve confronté l'établissement résultent davantage de l'évolution des missions que nous avons retracées.

L'absence persistante de politique nationale conduit tout d'abord l'établissement à adopter la stratégie des organismes de recherche fondamentale, c'est-à-dire la « stratégie de l'excellence ». L'IFREMER va donc chercher à confirmer ses pôles d'excellence, à approfondir ses spécialités, en tenant compte de l'évolution des disciplines océanologiques. C'est d'ailleurs l'orientation majeure qui ressort du projet de plan stratégique. Or *l'océanologie mondiale est à un tournant, et l'IFREMER doit prendre ce tournant.*

Trois moteurs à cette évolution :

- *L'évolution de la géologie des profondeurs* qui reste un important champ de recherche et qui semble en particulier s'orienter, sous l'influence des japonais, vers la prévision sismique. La flotte hauturière et les moyens de pénétration sous la mer à grande profondeur gardent tout leur intérêt. L'IFREMER doit donc maintenir sa compétence reconnue en la matière.
- *la climatologie* est la grande affaire des années qui viennent. Or *la climatologie ne peut plus faire de progrès que par la connaissance de l'océan et des mécanismes par lesquels la masse océanique influe sur le climat*. L'IFREMER ne peut être absent des grands programmes internationaux montés sur ce thème. **L'océanographie** elle-même évolue sous l'influence des outils plus nombreux et plus efficaces mis à son service : moyens d'observation et d'analyse *in situ*, satellites d'observation, puissance de calcul accrue. L'IFREMER doit être en mesure de participer activement à la conception et à la mise au point de ces outils et de les utiliser pleinement. Corollairement, il doit se renforcer dans les disciplines, telles la *sédimentologie*, liées à la mémoire des climats.
- Pour tout ce qui concerne *le littoral* et l'exploitation de la zone économique, la coopération européenne est inéluctable. L'impact politique est très fort pour le développement de ces secteurs et il existe une volonté communautaire, sinon nationale, d'y travailler, même si les motivations sont plus économiques que scientifiques.

Quelle position va prendre l'IFREMER sur ces différents chantiers ? C'est l'enjeu majeur pour l'avenir de l'établissement. Les orientations qui devront être prises très vite supposent des choix politiques et budgétaires que l'IFREMER ne pourra pas prendre seul, et qui dépassent le champ de son plan stratégique.

Le CNER ne peut que poser à nouveau, et en appelant cette fois l'attention du gouvernement sur son urgence, la question d'une définition de la politique française en la matière. L'IFREMER n'a ni la vocation, ni la capacité d'assurer seul la présence française dans l'ensemble du secteur. En climatologie, par exemple, il peut être le pilote, le coordonnateur ou l'agence d'objectifs *du volet océanologique de la climatologie*, mais certainement pas l'opérateur français unique en la matière. On ne peut pas se passer d'une stratégie nationale, mettant en œuvre, en vue d'objectifs clairement précisés, l'ensemble des moyens de recherche civils et militaires adaptés.





Annexes



ANNEXE

Composition actuelle du CNER

Composition actuelle du Comité national d'évaluation de la recherche à compter du 23 avril 1997

Président du comité

■ **Jean DERCOURT,**

secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences

Représentants de la communauté scientifique et technique

■ **Jacques DUCUING,**

professeur des universités ; ancien directeur général du Centre national de la recherche scientifique

■ **Claude JEANMART,**

membre correspondant de l'Académie des sciences ; ancien directeur scientifique du groupe Rhône-Poulenc

■ **Charles PILET,**

docteur vétérinaire, membre de l'Académie nationale de médecine ; membre correspondant de l'Académie des sciences ; directeur de l'Institut d'immunologie animale et comparée

Personnalités choisies en raison de leur compétence dans les domaines économique, social, culturel, scientifique et technique

■ **Lucien BRAMS,**

directeur honoraire de la mission interministérielle recherche-expérimentation auprès des ministères sociaux

■ **Pierre FEILLET,**

directeur de recherche à l'Institut national de la recherche agronomique

■ **Georges-Yves KERVERN,**

ingénieur en chef des Mines, directeur du projet de télé-assurance commerciale « Tactic »

■ **Michel QUATRE**,
ingénieur général des Ponts et Chaussées, coordinateur de la sous-section « prévention
et sécurité » au Conseil général des Ponts et Chaussées

**Personnalité choisie en qualité de membre
du Conseil d'État**

■ **Nicole QUESTIAUX**,
présidente de Section honoraire au Conseil d'État

**Personnalité choisie en qualité de membre
de la Cour des Comptes**

■ **Jacques GISCARD D'ESTAING**,
président de Chambre à la Cour des Comptes

ANNEXE

Décret n° 89-294 du 9 mai 1989 relatif au Comité national d'évaluation de la recherche

Le Président de la République,

Sur le rapport du Premier ministre et du ministre de la recherche et de la technologie.

Vu la loi n° 82-610 du 15 juillet 1982 d'orientation et de programmation pour la recherche et le développement technologique de la France ;

Vu la loi n° 85-1376 du 23 décembre 1985 relative à la recherche et au développement technologique ;

Vu le décret n° 82-1012 du 30 novembre 1982 relatif au Conseil supérieur de la recherche et de la technologie ;

Vu le décret n° 85-258 du 21 février 1985, modifié par le décret n° 88-107 du 7 décembre 1988, relatif à l'organisation et au fonctionnement du Comité national d'évaluation des établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel ;

Vu le décret n° 88-838 du 20 juillet 1988 relatif aux attributions du ministre de la recherche et de la technologie ;

Après avis du Conseil d'État (section des travaux publics) :

Le conseil des ministres entendu,

Décète :

Article 1^{er}

Il est créé un Comité national d'évaluation de la recherche chargé d'apprécier la mise en oeuvre et les résultats de la politique nationale de recherche et de développement technologique définie par le Gouvernement. À ce titre le comité exerce les missions définies aux articles 14 et 15 de la loi du 23 décembre 1985 susvisée.

À cet effet :

- il définit des méthodes objectives d'évaluation appropriées aux organismes, aux programmes et aux procédures qui doivent faire l'objet d'une évaluation ;

- il établit, dans les conditions prévues aux articles 14 et 15 de la loi du 23 décembre 1985 susvisée, les bilans et les rapports concernant les programmes de recherche et de développement technologique, les organismes publics de recherche mentionnés aux dits articles.

Lorsqu'elles concernent les établissements publics à caractère scientifique, culturel et professionnel, les interventions du comité national sont effectuées en liaison avec le comité national d'évaluation régi par le décret du 21 février 1985 modifié susvisé.

Pour l'exécution des tâches énoncées aux alinéas précédents, le comité national d'évaluation prend l'attache des instances d'évaluation existantes dans les établissements et les services qu'il examine et bénéficie de leur concours.

Article 2

Les travaux du comité national doivent permettre d'apprécier le bien-fondé des orientations et des choix scientifiques et technologiques retenus, l'adéquation des moyens affectés aux programmes, l'efficacité des coopérations mises en oeuvre notamment avec les entreprises, les progrès réalisés dans le domaine de la formation.

Pour chaque organisme, programme ou procédure qui en est l'objet, les évaluations prennent en compte les implications économiques, industrielles, sociales et culturelles des résultats scientifiques et techniques escomptés. Elles apprécient l'intérêt éventuel de ces résultats et

de leurs implications à l'échelle européenne et internationale.

Article 3

Le comité assure, à son initiative ou sur la demande du ministre chargé de la recherche, après consultation du ou des ministres intéressés, l'évaluation périodique des organismes, des programmes, des incitations de toute nature dont le financement figure au budget civil de la recherche et du développement technologique.

Il peut, en outre, effectuer l'évaluation des organismes et des programmes autres que ceux mentionnés à l'alinéa précédent, à la demande du ministre dont ils relèvent et dans les conditions définies en accord avec celui-ci.

Le comité national peut procéder sur la demande de leurs dirigeants à l'évaluation des organismes privés de recherche et des programmes dont ils ont pris l'initiative.

Article 4

Le comité national d'évaluation soumet au ministre chargé de la recherche et, le cas échéant, aux autres ministres intéressés les suggestions qu'il estime de nature à améliorer l'orientation et l'exécution des programmes, l'efficacité des organismes qui en ont la charge ainsi que celle des procédures d'accompagnement. Il peut recommander les modifications de structures et de textes qui lui paraissent mieux répondre aux finalités économiques, sociales et culturelles des activités de recherche scientifique et de développement technologique.

Les suggestions et les recommandations ainsi présentées sont, le cas échéant, soumises pour avis au Conseil supérieur de la recherche et de la technologie dans les conditions prévues par le décret du 10 novembre 1982 susvisé.

Article 5

Les analyses du Comité national d'évaluation de la recherche, consignées dans des rapports particuliers à chaque organisme, programme et procédure, sont adressées au ministre chargé de la recherche et de la technologie et, le cas échéant, aux autres ministres concernés.

Un rapport annuel adressé au Président de la République et rendu public retrace les activités du comité. Il reprend notamment les principaux éléments des analyses dont la publication est prévue par les articles 14 et 15 de la loi du 23 décembre 1985 susvisée.

Afin de lui permettre de rendre l'avis annuel sur l'évaluation de la politique de recherche prévu à l'article 18 de la loi du 23 décembre 1985 susvisée, le Conseil supérieur de la recherche et de la technologie reçoit une ampliation des rapports et des bilans établis par le comité national d'évaluation.

Article 6

Le Comité national d'évaluation de la recherche organise lui-même ses travaux : il établit son règlement intérieur, fixe le programme de ses activités et arrête le contenu de chacune de ses évaluations.

Article 7

Pour chaque évaluation d'organisme, de programme ou de procédure, le comité national d'évaluation peut faire appel, en tant que de besoin, à des experts français ou étrangers.

En application de l'article 6 et 25 de la loi du 15 juillet 1982 susvisée, les évaluations font l'objet d'un examen contradictoire avec les responsables et les représentants des personnels des organismes et des programmes qu'elles concernent.

Le comité établit périodiquement un bilan rendu public des suites données aux évaluations.

Article 8

Les services ministériels et les organismes publics de recherche, et notamment les instances d'évaluation de ces derniers, doivent communiquer au comité national d'évaluation, à sa demande et dans le délai qu'il impartit, les données quantitatives et qualitatives nécessaires à l'accomplissement de ses missions.

Les membres du comité national et les experts procèdent, en tant que de besoin, à leurs évaluations sur place en visitant les organismes et services de recherche. Ils sont tenus au secret des informations qu'ils recueillent au regard notamment des prescriptions relatives à la protection de la propriété industrielle et intellectuelle.

Article 9

Le Comité national d'évaluation de la recherche comprend dix membres nommés par décret pris en conseil des ministres sur proposition du ministre chargé de la recherche, soit :

a) Quatre membres représentatifs de la communauté scientifique et technique choisis sur deux listes de six noms présentées respectivement par :

- Le Conseil supérieur de la recherche et de la technologie :

- l'Académie des sciences :

b) Quatre personnalités qualifiées choisies en raison de leur compétence dans les domaines économique, social, culturel, scientifique et technique :

c) Un membre du Conseil d'État, en activité ou honoraire, choisi sur une liste de trois noms proposés par l'assemblée générale plénière :

d) Un membre de la Cour des comptes, en activité ou honoraire, choisi sur une liste de trois noms proposés par cette juridiction.

Les fonctions de membre du Comité national d'évaluation de la recherche sont incompatibles avec la qualité de président, de directeur général ou de directeur scientifique d'un organisme de recherche, ainsi qu'avec la qualité de membre du Conseil supérieur de la recherche et de la technologie ou du Conseil national de l'enseignement supérieur et de la recherche.

Article 10

Le président du Comité national d'évaluation de la recherche est nommé parmi les membres du comité, par décret en conseil des ministres, sur proposition du ministre chargé de la recherche pour la durée de son mandat de membre du comité.

Article 11

Les membres du comité sont nommés pour une période de six ans, non renouvelable.

Le comité est renouvelé par moitié tous les trois ans.

Lors de la première séance du comité, sont désignés, par tirage au sort entre tous les membres, à l'exclusion du président, ceux de ses membres dont le mandat sera limité à trois ans.

Les membres dont le mandat viendrait à être interrompu pour quelque cause que ce soit sont remplacés dans leurs fonctions dans un délai de deux mois. Lorsqu'il s'agit de membres représentatifs de la communauté scientifique et technique, leurs remplaçants sont choisis parmi les personnes dont le nom figure sur les listes mentionnées au a de l'article 9. Le mandat des nouveaux membres ainsi nommés expire à la date à laquelle aurait normalement pris fin celui de leur prédécesseur.

Les membres nommés pendant la dernière année du mandat de leur prédécesseur peuvent voir leur mandat renouvelé une fois.

Article 12

Le comité national d'évaluation se réunit en séance plénière sur la convocation de son président, à l'initiative de celui-ci ou à la demande des deux tiers au moins de ses membres.

Le quorum est atteint lorsque les deux tiers des membres sont présents.

Article 13

Les crédits nécessaires au fonctionnement du Comité national d'évaluation de la recherche et de son secrétariat sont inscrits au budget du ministre chargé de la recherche et de la technologie.

Article 14

Les membres du Comité et les experts reçoivent une indemnité à l'occasion de leurs fonctions.

Le nombre maximal des vacations auxquelles peuvent prétendre annuellement chaque membre du comité national et chacun des experts ainsi que le taux de ces vacations sont fixés par arrêté conjoint du ministre chargé du budget et du ministre chargé de la recherche. Le président du comité arrête le nombre des vacations effectuées par chaque membre et chaque expert.

Article 15

Les membres du Comité national d'évaluation de la recherche bénéficient du remboursement de leurs frais de transport dans les mêmes conditions que celles applicables aux personnels civils de l'État.

Les mêmes dispositions s'appliquent aux experts appelés à participer aux travaux du comité national.

Les membres du comité et les experts n'ayant pas la qualité de fonctionnaires ou d'agents de l'État sont, pour l'application du présent article, classés dans le groupe I prévu par les décrets n° 53-511 du 21 mai 1953 modifié, n° 66-619 du 10 août 1966 modifié, n° 71-647 du 30 juillet 1971 modifié ainsi que par le décret n° 78-1149 du 7 décembre 1978.

Article 16

Le Premier ministre, le ministre d'État, ministre de l'éducation nationale, de la jeunesse et des sports, le ministre d'État, ministre de l'économie, des finances et du budget, le ministre d'État, ministre des affaires étrangères, le garde des sceaux, ministre de la justice, le ministre de la défense, le ministre de l'intérieur, le ministre de l'industrie et de l'aménagement du territoire, le ministre de

l'équipement, du logement, des transports et de la mer, le ministre du travail, de l'emploi et de la formation professionnelle, le ministre de la coopération et du développement, le ministre de la culture, de la communication, des grands travaux et du Bicentenaire, le ministre des départements et territoires d'outre-mer, porte-parole du Gouvernement, le ministre de l'agriculture et de la forêt, le ministre des postes, des télécommunications et de l'espace, le ministre de la solidarité, de la santé et de la protection sociale, le ministre de la recherche et de la technologie, le ministre délégué auprès du ministre d'État, ministre de l'économie, des finances et du budget, chargé du budget, le ministre délégué auprès du ministre de l'équipement du logement, des transports et de la mer, chargé de la mer, le ministre délégué auprès du ministre de l'équipement, du logement, des transports et de la mer, chargé du logement, le secrétaire d'État auprès du Premier ministre, chargé du Plan, le secrétaire d'État auprès du Premier ministre, chargé de l'environnement et de la prévention des risques technologiques et naturels majeurs, et le secrétaire d'État auprès du ministre de l'équipement, du logement, des transports et de la mer, chargé des transports routiers et fluviaux, sont chargés, chacun en ce qui le concerne de l'exécution du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel* de la République française.

Fait à Paris, le 9 mai 1989.

FRANÇOIS MITTERRAND
Par le Président de la République :

Le Premier Ministre.
MICHEL ROCARD

Le ministre de la recherche et de la technologie.
HUBERT CURIEN

Le ministre d'État, ministre de l'éducation nationale,
de la jeunesse et des sports.
LIONEL JOSPIN

Le ministre d'État, ministre de l'économie,
des finances et du budget.
PIERRE BÉRÉGOVOY

Le ministre d'État, ministre des affaires étrangères.
ROLAND DUMAS

Le garde des sceaux, ministre de la justice.
PIERRE ARPAILLANGE

Le ministre de la défense.
JEAN PIERRE CHEVÈNEMENT

Le ministre de l'intérieur.
PIERRE JOXE

Le ministre de l'industrie et de l'aménagement
du territoire.
ROGER FAUROUX

Le ministre de l'équipement, du logement,
des transports et de la mer,
MICHEL DELEBARRE

Le ministre du travail, de l'emploi,
et de la formation professionnelle.
JEAN-PIERRE SOISSON

Le ministre de la coopération et du développement.
JACQUES PELLETIER

Le ministre de la culture, de la Communication,
des grands travaux et du Bicentenaire.
JACK LANG

Le ministre des départements et territoires d'outre-mer,
porte-parole du Gouvernement.
LOUIS LE PENSEC

Le ministre de l'agriculture et de la forêt.
HENRI NALLET

Le ministre des postes, des télécommunications
et de l'espace.
PAUL QUILÈS

Le ministre de la solidarité, de la santé
et de la protection sociale.
CLAUDE ÉVIN

Le ministre délégué auprès du ministre d'État,
ministre de l'économie, des finances et du budget,
chargé du budget.
MICHEL CHARASSE

Le ministre délégué auprès du ministre de l'équipement,
du logement, des transports et de la mer, chargé de la mer.
JACQUES MELLICK

Le ministre délégué auprès du ministre de l'équipement,
du logement, des transports et de la mer,
chargé du logement.
LOUIS BESSON

Le secrétaire d'État auprès du Premier ministre,
chargé du Plan.
LIONEL STOLERU

Le secrétaire d'État auprès du Premier ministre,
chargé de l'environnement et de la prévention,
des risques technologiques et naturels majeurs.
BRICE LALONDE

Le secrétaire d'État auprès du ministre de l'équipement,
du logement, des transports et de la mer,
chargé des transports routiers et fluviaux.
GEORGES SARRE

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

AFME	Agence française pour la maîtrise de l'énergie
AMAP	Unité de modélisation des plantes (CIRAD)
ANRT	Association nationale de la recherche technique
ANVAR	Agence nationale de valorisation de la recherche
ARIST	Agence régionale d'information scientifique et technique
ATP	Action thématique programmée
AUPELF	Association des universités partiellement ou entièrement de langue française
AVAL	Action de valorisation des savoir-faire locaux
AxP	Axe prioritaire
BCRD	Budget civil de recherche et de développement (technologique)
BIOTROP	UR. de biotechnologies appliquées à l'amélioration des plantes tropicales (CIRAD, GERDAT)
BTP	Bâtiment et travaux publics
CA	Cultures annuelles (département du CIRAD)
CADAS	Conseil des applications de l'Académie des sciences
CCI	Chambre de commerce et d'industrie
CCRST	Comité consultatif de la recherche scientifique et technique (1958-1981)
CEA	Commissariat à l'énergie atomique
CEBTP	Centre technique du bâtiment et des travaux publics
CEMAGREF	Centre national du machinisme agricole, du génie rural, des eaux et des forêts
CENA	Centre d'études de la navigation aérienne

CEREM
Centre d'études et de recherches sur les matériaux (CEA)

CETIM
Centre technique des industries mécaniques

CFD
Caisse française de développement, France

CIFRE
Convention industrielle de formation par la recherche.

CIO
Comité inter-organismes (CIRAD, INRA, ORSTOM, CEMAGREF)

CIRA
Centres internationaux de recherche agricole (voir GCRAI)

CIRAD
Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement

CNC
Comité national de coordination pour la recherche au service du développement

CNER
Comité national d'évaluation de la recherche

CNES
Centre national d'études spatiales

CNET
Centre national d'études des télécommunications

CNEXO
Centre national pour l'exploitation des océans

CNRS
Centre national de la recherche scientifique

CNU
Conseil national des universités

COMAT
Conseil d'orientation sur les matériaux

COMES
Commissariat à l'énergie solaire

CORAF
Conférence des responsables de recherche agronomique africains

CORDET
Commission de coordination de la recherche dans les DOM-TOM

CPER
Contrats de plan État-régions

CR
Chargé de recherche

CRIN
Club de relations industrielles

CRITT
Centre régionaux d'innovation et de transfert de technologie

CRODT/ISRA
 Centre de recherches océanographiques de Dakar-Thiaroye / Institut sénégalais de
 recherche agricole
 CRT
 Centre de ressources technologiques
 CS
 Commission scientifique
 CSTB
 Centre scientifique et technique du bâtiment
 CTI
 Centre technique industriel
 CTP
 Centre technique professionnel
 DAM
 Direction des applications militaires (CEA)
 DATAR
 Délégation à l'aménagement du territoire
 DEA
 Diplôme d'études approfondies
 DEC
 Département eaux continentales (ORSTOM)
 DES
 Département santé (ORSTOM)
 DGA
 Délégation générale pour l'armement
 DGRST
 Délégation générale à la recherche scientifique et technique (1958-1981)
 DOM-TOM
 Départements et territoires d'outre-mer
 DR
 Directeur de recherche
 DRCE
 Directeur de recherche de classe exceptionnelle
 DRET
 Direction des recherches, études et techniques d'armement
 DRIRE
 Direction régionale de industrie, de la recherche et de l'environnement
 DRRT
 Délégués régionaux à la recherche et à la technologie
 DS
 Directeur scientifique (*de département*)
 DTA
 Direction des technologies avancées (CEA)
 ECART
 European Consortium for Agricultural Research in the Tropics
 EMVT
 Elevage et médecine vétérinaire tropicale (département du CIRAD)

EPIC
 Établissement public à caractère industriel et commercial

EPSAT
 Estimation des pluies par satellite

EPSCP
 Établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel

EPST
 Établissement public à caractère scientifique et technologique

ETCA
 Établissement technique central de l'armement

ETP
 Équivalent temps plein

FAC
 Fonds d'aide et de coopération

FLHOR
 Productions fruitières et horticoles (département du CIRAD)

FRT
 Fonds de la recherche et de la technologie

GCRAI ou CGRAI
 Groupe consultatif pour la recherche agricole internationale, (*regroupe 18 CIRA*)

GDR
 Groupement de recherche.

GEP
 Groupe d'évaluation et de prospective

GERDAT
 Gestion, recherche, documentation et appui technique (département du CIRAD)

GIE
 Groupement d'intérêt économique

GIM
 Groupe interministériel sur les matériaux

GIP
 Groupement d'intérêt public

GIS
 Groupement d'intérêt scientifique

GRECO
 Groupement de recherches coordonnées

GREEN
 Unité de recherche sur l'environnement et la gestion des ressources renouvelables (CIRAD)

GS
 Groupe sectoriel

I (N) RIA
 Institut (national) de recherche en informatique et en automatique.

IEMVT
 Institut d'élevage et de médecine vétérinaire tropicale

IFAN
 Institut fondamental d'Afrique Noire

IFP
Institut français du pétrole

IFREMER
Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer

IFRSDC
Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération

INPG
Institut national polytechnique de Grenoble

INRA
Institut national de la recherche agronomique

INSA
Institut national de sciences appliquées

INSERM
Institut national de la santé et de la recherche médicale

INSU
Institut national des sciences de l'univers

IRAT
Institut de recherches agronomiques tropicales et des cultures vivrières

IRCT
Institut de recherches du coton et des textiles exotiques

IRHO
Institut de recherche sur les huiles et oléagineux

IRISA
Institut de recherche en informatique et systèmes aléatoires (*Grenoble*)

IRRCC
Institut de recherche sur le café, le cacao et autres plantes stimulantes

IRSID
Institut de recherche sur la sidérurgie

IST
Information scientifique et technique

ITA
Ingénieurs, techniciens et personnels administratifs

IUT
Institut universitaire de technologie

KF
Milliers de francs

LAAS
Laboratoire d'automatique et d'analyse des systèmes

LCPC
Laboratoire central des ponts et chaussées

MAA
Département milieux et activités agricoles (ORSTOM)

Mécus
Million (s) d'Écus

MEN
Ministère de l'éducation nationale

MF
Million (s) de francs

MITI
Ministère de l'industrie, du commerce et de la recherche (*Japon*)

NSF
National science Foundation (*États-Unis*)

OCP
Programme de lutte contre l'onchocercose

OFTA
Observatoire français des technologies avancées

OMS
Organisation mondiale de la santé.

ONERA
Office national d'études et de recherches aérospatiales

ORAGE
Laboratoire « ORSTOM, anthropisation et gestion des écosystèmes »

ORSC
Office de la recherche scientifique colonial

ORSTOM
Institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération

OST
Orientations scientifiques et technologiques.

PCRD
Programme cadre de recherche et de développement (*Union européenne*)

PEO
Projet d'établissement (*de l'ORSTOM*)

PIR
Programme interdisciplinaire de recherche (*CNRS*)

PIRMAT
Programme interdisciplinaire de recherche sur les matériaux

PME/PMI
Petites et moyennes entreprises / industries

PNC
(*Département de*) physique nucléaire et corpusculaire.

PRASAC
Projet régional de recherche sur les savanes en Afrique du Centre (*Cameroun, Centrafrique, Tchad et France, CIRAD+ORSTOM*)

PUCE
Programme pour l'utilisation des composants électroniques

PUMA
Programme pour l'utilisation des matériaux

R. & D.
Recherche et développement (technologique)

SA
Société anonyme

SAR
Systèmes agroalimentaires et ruraux (département du CIRAD)

SC
(*Département des*) sciences chimiques

SDI
Sciences de l'ingénieur

SDU/SdU
(*Département des*) sciences de l'univers

SDV/SdV
(*Département des*) sciences de la vie

SHS
(*Département des*) sciences de l'homme et de la société

SPI
(*Département des*) sciences pour l'ingénieur

SPM
(*Département des*) sciences physiques et mathématiques

STD
Sciences et techniques au service du développement (*sous-programme UE*)

SUD
Département société, urbanisation, développement (*ORSTOM*)

TH
Technische Hochschule

TIMA
Laboratoire des techniques de l'informatique et de la microélectronique en architecture (*Grenoble*)

TOA
Département terre, océan, atmosphère (*ORSTOM*)

TOGA
Tropical Ocean and Global Atmosphere Programme

TU
Technische Universität

U (N) AG
Université Antilles-Guyane

UMR
Unité mixte de recherche

UNIPS
Unité d'indicateurs de politique scientifique

UPR
Unité propre de recherche

UPRESA
Unité propre de recherche de l'enseignement supérieur associée

UR
Unité de recherche

URA
Unité de recherche associée

UREF
Université des réseaux d'expression française



TABLE DES MATIÈRES

SOMMAIRE	3
PRÉFACE	7
COMPOSITION DU COMITÉ	9
PARTIE 1	
Évaluation de l'institut français de recherche scientifique pour le développement en coopération (ORSTOM)	11
CHAPITRE 1	
Le déroulement de l'instruction	13
L'ORSTOM comme institution ; les constats de la caractérisation	14
L'ORSTOM comme organisme de recherche pour le développement en coopération : les expertises scientifiques et les études d'impact	18
<i>Les expertises scientifiques</i>	18
• L'activité des unités de recherche	19
• L'animation scientifique et le rôle des départements	21
• L'évaluation et les commissions scientifiques	22
<i>L'insertion des équipes de l'ORSTOM : les études d'impact</i>	22
<i>En résumé, le résultat des expertises</i>	24
• Des atouts scientifiques indéniables	24
• Un manque de lignes directrices face aux problèmes du développement	26
• Un mode de présence apprécié et efficace	27
L'instruction contradictoire	27
<i>Les enseignements de la phase contradictoire avec l'Institut et ses personnels</i>	28
<i>Les réponses des ministères de tutelle</i>	29
CHAPITRE 2	
Diagnostic	31
Une évolution aux logiques multiples, source de dispersion	33
Des tentatives permanentes de recherche de cohérence	35
Un mandat trop complexe pour s'en tenir aux principes actuels de fonctionnement de l'ORSTOM	38
CHAPITRE 3	
Recommandations du CNER	41
CONCLUSION	47
ANNEXE 1	
Les unités de recherche et les départements	49
ANNEXE 2	
Le cahier des charges des expertises scientifiques	51
ANNEXE 3	
Composition des commissions scientifiques	53

Observations du président du conseil d'administration de l'ORSTOM sur le rapport du CNER	54
PARTIE 2	
Évaluation du Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (CIRAD)	57
INTRODUCTION	59
CHAPITRE 1	
Déroulement de l'évaluation	61
Travaux de caractérisation	61
Expertises	62
<i>Orientations et cadre des expertises</i>	62
<i>Conduite des expertises</i>	63
Examen contradictoire	65
<i>Élaboration du dossier d'instruction de l'évaluation</i>	65
<i>Une large consultation</i>	66
CHAPITRE 2	
Le constat	67
Les premières impressions	67
Trois thèmes de réflexion	69
<i>Légitimité et spécificité du CIRAD</i>	69
<i>Le métier « d'ingénieur-chercheur »</i>	71
<i>Appropriation des travaux du CIRAD par ses partenaires</i>	71
Les avis des experts sur l'activité scientifique et technique	73
<i>En Afrique</i>	74
<i>En Amérique Latine</i>	75
<i>En Asie du Sud-Est</i>	75
<i>Dans les départements et territoires d'outre-mer</i>	75
Des questions spécifiques	76
<i>Les tutelles</i>	76
<i>Le CIRAD</i>	77
CHAPITRE 3	
Recommandations	91
Définir une politique nationale de recherche pour le développement en agriculture	91
Créer une Agence de coordination de la recherche pour le développement	92
Optimiser le dispositif français de recherche tout en conservant son originalité	94
<i>Rapprocher les modes d'intervention du CIRAD et de l'ORSTOM</i>	94
<i>Confier au CIRAD la responsabilité de la recherche agronomique dans les Antilles</i>	95
<i>Créer un enseignement de 3^e cycle en agriculture tropicale</i>	95
Améliorer le fonctionnement du CIRAD	95
<i>Une organisation hiérarchique, opérationnelle et fonctionnelle, plus adaptée</i>	96
<i>Mieux gérer les ressources humaines</i>	97
<i>Le pôle montpellierain</i>	97
<i>DOM-TOM et recherche internationale</i>	98

<i>La recherche en socio-économie et en technologie</i>	99
Conclusion	99
ANNEXE	
Liste des experts ayant participé à l'évaluation du CIRAD	101
Réponse et observations du président du conseil d'administration du CIRAD	102
PARTIE 3	
Évaluation des centres régionaux d'innovation et de transfert de technologie	109
CHAPITRE 1	
Le cadre de l'évaluation	113
1970-1980 : le foisonnement des opérateurs et des initiatives régionales en matière de transfert	113
La création des CRITT	114
Un recensement problématique	115
CHAPITRE 2	
Caractérisation des CRITT – Réalisation d'une enquête	117
Aperçu sur quelques caractéristiques essentielles des CRITT	117
<i>L'environnement institutionnel des CRITT (étude sur 81 centres)</i>	118
<i>Le dispositif CRITT en France</i>	118
<i>Les activités des CRITT : grandes tendances</i>	119
<i>Résultats induits par l'activité des CRITT</i>	119
Place des CRITT dans la politique de transfert développée à l'échelle de chaque région	120
<i>Les CRITT comme partie intégrante d'une politique globale de transfert au plan régional</i>	120
• La structuration de pôles de compétence	120
• Les pôles technologiques	121
• La diffusion de la culture scientifique et technique dans le tissu industriel régional	122
• Les réseaux de conseillers technologiques	122
• Les autres acteurs de la politique régionale de transfert	122
<i>Degré de richesse du potentiel scientifique régional et différences d'approches dans la mise en place de structures spécialisées de transfert</i>	124
<i>Les objectifs des trois expertises sur le terrain</i>	124
<i>Les six situations régionales</i>	125
CHAPITRE 3	
Création et évolution des CRITT	127
La chronologie des créations	127
<i>Les CRITT institués : 1983 -1990</i>	127
Les promoteurs de la création des CRITT	128
<i>Première motivation : l'offre de technologie</i>	128
<i>Deuxième motivation : la demande industrielle</i>	129
<i>Troisième motivation : les politiques locales d'aménagement</i>	129
<i>La dernière période, celle des ajustements : 1990 -1994</i>	130
<i>Crises et restructurations</i>	130
<i>Changement de stratégies et réorientations</i>	131

CHAPITRE 4	
Analyse des CRITT	133
Les modes d'intervention des CRITT	133
<i>Actions indifférenciées</i>	133
• Informer les industriels, promouvoir la technologie	133
• Sensibiliser et éveiller l'intérêt des futurs partenaires	133
• S'informer et mettre en relation	134
<i>Actions ciblées en direction de partenaires industriels identifiés</i>	134
• Prospection	134
• Montage de projet technologique	134
• Formation technique	135
• Réalisation de projets technologiques	135
• Réalisation de programmes de recherche-développement	135
• Réalisation de phases de pré-industrialisation	136
<i>Fréquence des activités et profils d'intervention</i>	136
<i>Éléments pour une typologie</i>	136
Domaines de compétence et liaisons scientifiques	137
<i>Les technologies maîtrisées</i>	137
<i>Les secteurs technologiques</i>	137
• Matériaux	137
• Métaux et travail des métaux	138
• Électronique, informatique	138
• Optique	138
• Environnement	138
• Génie alimentaire et bio-technologie	138
• Génie biologique et médical	139
<i>Technologies maîtrisées</i>	139
Les niveaux de compétence des CRITT d'interface et des CRITT avec plate-forme	140
<i>Les liaisons scientifiques et techniques</i>	140
Cadres juridiques	141
<i>Les statuts, données juridiques</i>	141
• Le cadre associatif est dominant	142
• Les limites et les inconvénients du cadre associatif	142
• Les autres types de montage	143
Le potentiel des CRITT	144
<i>Les moyens humains</i>	144
• Les effectifs	144
• Les qualifications	144
• Les moyens techniques, les installations immobilières	145
• Les parcs de matériels	146
• Budget et financement	146
• Les ressources	146
• Types de CRITT et leurs budgets	147
CHAPITRE 5	
Principaux enseignements	151
Les CRITT à plate-forme	151
Les CRITT d'interface et les réseaux de conseillers technologiques	153
<i>Les CRITT d'interface</i>	153
• Les constats sur le terrain	154
• Les interfaces généralistes	154
<i>Les conseillers en développement technologique</i>	155
CHAPITRE 6	
Conclusions et recommandations	157

La demande des milieux industriels	157
Recommandations du CNER	159
ANNEXE	
Liste des CRITT constituant l'échantillon des expertises	161
PARTIE 4	
Recherche et développement dans le domaine des matériaux : évaluation des actions incitatives des pouvoirs publics	165
CHAPITRE 1	
Présentation et champ de l'évaluation	167
CHAPITRE 2	
Les différents acteurs concernés	171
Les producteurs	171
Les autres acteurs industriels	172
Les évolutions possibles	172
Les organismes de recherche	173
CHAPITRE 3	
L'action des pouvoirs publics	175
L'offre et la demande de recherche	175
La politique publique de 1979 à 1994 : élaboration, mise en œuvre et déroulement	176
Analyse des actions des pouvoirs publics	181
<i>Les actions programmatiques de recherche</i>	<i>182</i>
• Les actions de la DGRST	182
• Les actions de recherche thématique du département des matériaux au sein du ministère chargé de la recherche	184
• L'action du CNRS : le PIRMAT	189
<i>Les actions de soutien à l'innovation et au développement technologique</i>	<i>191</i>
• Les actions menées par le ministère chargé de la recherche : la procédure des « sauts technologiques »	191
• Les actions menées par le ministère en charge de l'industrie	192
• Les actions des régions	196
• Les coopérations européennes	197
CHAPITRE 4	
Impacts de la politique publique	199
Valeur de la production scientifique française en science et génie des matériaux : approche bibliométrique	199
Retombées industrielles des recherches soutenues dans quelques secteurs particuliers	200
<i>Les procédés sidérurgiques</i>	<i>200</i>
<i>Les vitrages électrochromes</i>	<i>202</i>
<i>Les bétons à hautes performances</i>	<i>203</i>
<i>Les céramiques techniques</i>	<i>204</i>
<i>Les matériaux supraconducteurs</i>	<i>206</i>
<i>Les matériaux polymères</i>	<i>208</i>
La formation en sciences et génie des matériaux	211

CHAPITRE 5	
La position des acteurs	213
Les industriels	213
Les administrations centrales	215
Les organismes publics de recherche	216
La recherche menée au sein des universités et des écoles d'ingénieurs	217
Existence d'une communauté scientifique dans le domaine des matériaux	218
CHAPITRE 6	
Conclusions	221
CHAPITRE 7	
Recommandations	225
PARTIE 5	
Évaluation du département des sciences pour l'ingénieur du CNRS	229
PRÉFACE	231
INTRODUCTION	233
I – Les enseignements de la caractérisation	237
CHAPITRE 1	
La création et l'évolution du département et des laboratoires SPI	239
Le cadre historique	239
Principes fondateurs et création du département des sciences pour l'ingénieur	240
Évolution du département SPI	241
<i>L'importance du département</i>	241
<i>Les disciplines et les orientations scientifiques et techniques</i>	242
<i>La politique de programmes</i>	244
CHAPITRE 2	
Identité du département SPI : quelques indicateurs	245
<i>Deux remarques préliminaires sur l'accès à l'information</i>	245
Les moyens financiers du département : une part importante de ressources contractuelles	246
Les ressources humaines : un département ouvert sur l'université	249
Les structures opérationnelles du département SPI : diversité des unités de recherche ; faiblesse du potentiel de direction scientifique du département	250
Une distribution régionale équilibrée du potentiel de recherche et de développement du département	251
L'ouverture internationale du département SPI	252
CHAPITRE 3	
Comparaisons internationales	255
II – Les constats de l'expertise	257
CHAPITRE 4	
Le point de vue des industriels	261

La demande industrielle : attente et modalités de coopération	261
Facteurs affectant les coopérations	263
<i>Les choix thématiques</i>	263
<i>Un défaut de coopération interdisciplinaire</i>	263
<i>Prise en compte de la complexité et du contexte industriel</i>	264
<i>Cadre et déroulement des collaborations</i>	264
<i>Influence de l'évaluation</i>	265
<i>Quelques difficultés administratives</i>	266
Visibilité et politique de SPI	266
<i>Visibilité</i>	267
<i>Politique</i>	267
<i>Rôle de la direction</i>	268
<i>Nécessité d'un effort de communication</i>	268
Conclusions et vue d'ensemble	268
CHAPITRE 5	
Notoriété et champ des recherches	271
Notoriété des recherches	271
Champ des recherches	276
CHAPITRE 6	
Les laboratoires et l'évaluation	279
Les laboratoires	279
L'évaluation	282
<i>Le rôle des comités scientifiques de laboratoire</i>	282
<i>Le rôle du Comité national de la recherche scientifique</i>	283
CHAPITRE 7	
La politique du département sciences pour l'ingénieur	287
Aspects thématiques de la politique du département	287
<i>Formulation de la politique du département</i>	287
<i>Élaboration et mise en œuvre</i>	289
Aspects transversaux	290
<i>Le personnel de recherche</i>	291
<i>Le financement et le renouvellement des laboratoires</i>	292
<i>La communication</i>	293
<i>Les relations industrielles</i>	294
Vue d'ensemble, points saillants et questions	296
III – Conclusions et recommandations	299
CHAPITRE 8	
Conclusions	301
CHAPITRE 9	
Recommandations	307
Restaurer la dynamique	307
S'ouvrir vers l'extérieur	308
Communiquer une impulsion plus forte	310
Réformer la pratique de l'évaluation	310
CHAPITRE 10	
Postface	313

ANNEXE 1	
Le département SPI au sein du CNRS	315
ANNEXE 2-1	
Le budget exécuté 1995 du département	316
ANNEXE 2-2	
Répartition des moyens par orientations scientifiques et technologiques (1995)	317
ANNEXE 2-3	
Soutien de base des laboratoires – actions interdisciplinaires hors PIR (1995)	318
ANNEXE 3-1	
Évolution des ressources propres SPI (1989-1995)	319
ANNEXE 3-2	
Taux d'intervention du CNRS – Part des contrats dans les ressources financières des unités (1992)	320
ANNEXE 3-3	
Évolution des effectifs des personnels concernés par le département SPI (1993-1996)	321
ANNEXE 4-1	
Unités du département SPI au sein du CNRS	322
ANNEXE 4-2	
Évolution du nombre de structures opérationnelles du département SPI (1993-1996)	323
ANNEXE 5-1	
Carte des unités de recherche du département SPI (1996)	324
ANNEXE 5-2	
Index des structures opérationnelles du département par code unité	325
ANNEXE 6	
Contrats communautaires des unités liées au CNRS (1989-1994)	330
ANNEXE 7	
Répartition des publications par disciplines (1986-1994)	331
ANNEXE 8-1	
Nombre de chercheurs rattachés aux sections du Comité national (département SPI – 1995)	332
ANNEXE 8-2	
Représentants de la recherche industrielle au Comité national (1991-1995)	333
ANNEXE 9	
Textes sur les conseils de département	334
ANNEXE 10	
Comparaisons internationales	335
La Grande-Bretagne	335
L'Allemagne	336
Les États-Unis	337
Le Japon	338

ANNEXE 11	
Liste des experts	339
ANNEXE 12	
Expertises sur l'attente des industriels sociétés visitées par les experts	341
RÉPONSE ET OBSERVATIONS DU CNRS	343
Observations du CNRS sur le rapport d'évaluation du département des sciences pour l'ingénieur	343
PARTIE 6	
Bilan des suites données à deux évaluations de 1992	347
INTRODUCTION	349
CHAPITRE 1	
Bilan des suites données à l'évaluation du Centre scientifique et technique du bâtiment	353
Financement des recherches d'intérêt commun	354
Financement et évaluation des programmes de recherche dans le cadre du BCRD	355
Mise en place d'indicateurs spécifiques	356
Mise en place de structures fonctionnelles	356
Utilisation plus large de la recherche « amont » ; création de postes d'accueil	357
Ressources humaines	357
Mise en place d'un Conseil scientifique	358
Actions de diffusion	360
Analyse stratégique	360
Position européenne	361
Conclusions	361
CHAPITRE 2	
Bilan des suites données à l'évaluation de l'Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer	363
Définition d'une politique française de l'océanographie	363
Clarification des tutelles	365
Clarification des missions	365
<i>L'élaboration d'un plan stratégique</i>	366
<i>La contractualisation</i>	366
Clarification des financements	367
Les ressources humaines	369
<i>Le vieillissement des équipes</i>	369
<i>L'évolution des missions</i>	369
Les problèmes nouveaux surgis depuis l'évaluation : aperçus d'une stratégie future	370
Annexes	373
Composition actuelle du CNER	375

Composition actuelle du Comité national d'évaluation de la recherche à compter du 23 avril 1997	375
Décret n° 89-294 du 9 mai 1989 relatif au Comité national d'évaluation de la recherche	377
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	381