



Les scientifiques et l'environnement

La politique de l'environnement partage avec celle de la santé la caractéristique de ne pouvoir se concevoir sans un apport continu de données et d'expertises scientifiques. La recherche n'est pas seulement dans ce domaine un instrument utile parmi d'autres : elle joue un rôle fondateur. C'est aux chercheurs que nous devons d'avoir été alertés sur les problèmes majeurs qui menacent la planète et notre vie quotidienne. C'est vers eux que nous nous tournons, et que nous nous tournons de plus en plus, pour élaborer des normes ou mettre au point les innovations techniques sans lesquelles il ne peut y avoir d'amélioration durable de l'environnement. Tous les secteurs de la

recherche sont concernés : science fondamentale, recherche finalisée ou innovation technologique.

La France, qui avait pris un certain retard dans ce domaine, en particulier vis-à-vis des États-Unis et de l'Allemagne, se situe désormais, avec plus de 2,5 milliards de francs de dépenses publiques annuelles, dans une bonne moyenne européenne. Mais cet effort est très inégalement réparti entre les différents domaines de l'environnement et les multiples disciplines qui concourent à sa connaissance. D'autant qu'il n'y a pas en France de structure de recherche traitant spécifiquement et exclusivement du thème de l'environnement.

1 UNE MULTIPLICITÉ D'ACTEURS

Contrairement à la politique suivie aux États-Unis ou au Japon, le choix a été fait, en France, de ne pas créer d'organisme de recherche spécifique à l'environnement mais de veiller à ce que ce nouveau champ de préoccupations soit pris en compte par le réseau existant d'organismes publics ou de laboratoires industriels. La seule exception à ce principe est l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (Ineris) constitué en 1990 à partir du Centre d'études et de recherches des Charbonnages de France (Cerchar) et d'une partie de l'Institut de recherche et de chimie appliquée (Ircha). La recherche publique sur l'environnement est donc pour l'essentiel réalisée au sein d'un ensemble très ramifié et diversifié d'établissements scientifiques parmi lesquels il faut, en particulier, citer le CNRS, l'Inra, le Muséum national d'histoire naturelle, l'Orstom, l'Ifremer, le Cemagref, Météo-France, l'Inrets, le CEA et l'Inserm, mais aussi plusieurs centaines de laboratoires universitaires. La plupart de ces institutions se sont dotées de structures légères pour coordonner leurs efforts dans ce domaine – à l'instar du CNRS qui a, dès 1979, mis en place un programme interdisciplinaire sur l'environnement.

Si des organismes aussi différents que ceux cités précédemment se sont investis dans le domaine de l'environnement c'est aussi parce qu'ils y ont été incités par d'autres institutions publiques dont le rôle est

d'impulser ou de financer ce type de recherche. On peut ranger dans cette catégorie le ministère de l'Environnement et son service de la recherche, le CNRS avec son programme environnement, ainsi que diverses agences de l'environnement, parmi lesquelles l'Ademe (Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie) et l'Institut français de l'environnement (Ifen), qui a la responsabilité de rassembler, valider et diffuser les données et les indicateurs sur l'état de l'environnement.

L'ensemble du dispositif est coordonné par le ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et celui de l'Environnement qui se sont dotés depuis plusieurs années d'une instance consultative constituée à cet effet : le Comité de coordination de la recherche publique en environnement (CCRPE). Si le ministère de l'Environnement oriente la recherche appliquée, le CCRPE, le CNRS et le ministère de la Recherche animent la recherche fondamentale, alors que l'Ineris et l'Ademe contribuent de manière importante à structurer la coopération entre recherche publique et recherche privée dans le domaine technologique.

À ces acteurs nationaux s'ajoute un ensemble tout aussi diversifié d'acteurs internationaux. Une des originalités importantes de la recherche en environnement est, en effet, l'ampleur de sa dimension internationale, qu'elle soit « régionale » ou planétaire. C'est un des domaines où la coopération européenne est particulièrement active, avec des programmes comme « Science et technolo-

gie pour la protection de l'environnement » (Step), « European Programm on Climatology Natural Hazard » (Epoch) ou « Marin Action Science Technology » (Mast). C'est aussi un des meilleurs exemples de coopération scientifique à l'échelle mondiale avec de nombreux programmes portant sur les problèmes globaux (ozone, forêts tropicales, changement climatique) tels que, par exemple, les programmes « Programme international géosphère et biosphère » (PIGB) et le programme « Diversitas » sur la biodiversité des espèces mis en place sous l'égide de l'Unesco, de Scope et de l'Union internationale sur les sciences biologiques (Uisb) ou encore le programme « L'Homme et la biosphère » (programme Mab) animé par l'Unesco. Enfin, il ne faut pas oublier la dimension régionale ou locale même si l'on n'est pas capable aujourd'hui d'évaluer avec précision l'effort fait par les régions et les autres collectivités locales.

2 L'EFFORT PUBLIC DE RECHERCHE

Une enquête lancée en 1991 par l'Observatoire des sciences et techniques et le Centre de prospective et de veille scientifique du ministère de l'Environnement et publiée en 1993 permet aujourd'hui de connaître avec beaucoup plus de précision l'effort public de recherche consacré à l'environnement. Cet effort est important puisqu'il ressort de cette

LES ACTEURS DE L'ENVIRONNEMENT

L'effort français de recherche publique sur l'environnement en 1992				
	Dépenses		Effectifs	
	Montants (en MF)	Structure (en %)	Nombre de chercheurs	Structure (en %)
Eau	280	10	333	9
Air atmosphère climat	541	19	474	12
Sol et sous-sol	156	6	289	7
« Intermilieux »	63	2	102	3
Total « Milieux »	1040	37 %	1198	31 %
Ecosystèmes terrestres et forestiers	421	15	812	21
Ecosystèmes aquatiques	140	5	248	6
Ecosystèmes marins et littoraux	336	12	378	10
Total « Ecosystèmes »	897	32 %	1438	37 %
Déchets, effluents et risques non nucléaires	144	5	139	4
Substances toxiques	138	5	194	5
Risques naturels	111	4	182	5
Économie de ressources (énergie, matières premières)	93	3	90	2
Total « Déchets, risques, ressources »	486	17 %	605	16 %
Bruits et vibrations	46	2	30	1
Espace urbain	26	1	60	2
Espace rural et paysages	150	5	264	7
Gestion de l'environnement et politiques publiques	159	6	243	6
Total « Qualité de l'environnement »	381	14 %	597	16 %
Total environnement	2 804	100 %	3 838	100 %
Pourcentage de la recherche publique		4,3 %		8,3 %

Source : Observatoire des sciences et techniques et Centre de prospective et de veille scientifique, 1993.

enquête qu'environ 2,8 milliards de francs ont été affectés aux recherches sur l'environnement en 1992 (ce chiffre est relatif à l'exécution de la recherche par le secteur public, et non pas à son financement), ce qui repré-

sente 4,5 % de la dépense publique de recherche, mais aussi 8,3 % des effectifs scientifiques de la recherche civile française, soit 4 000 chercheurs et ingénieurs de recherche.

Si l'on rapporte ce chiffre à d'autres estimations faites antérieurement par le ministère de la Recherche ou celui de l'Environnement, on peut considérer qu'il s'agit probablement d'une évaluation par excès.

Mais ces 2,8 milliards ne prennent en compte ni la recherche menée (principalement par le CEA) sur la sécurité et les déchets nucléaires – dont le montant dépasse 1 milliard de francs – ni la recherche industrielle qui, selon les chiffres disponibles, se situerait aux environs de 2 milliards de francs en 1992.

Une enquête menée dans le cadre de la préparation du budget 1994 du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, a évalué la part de la recherche environnement dans le BCRD, à 1,327 milliard sur 52,558 milliards de francs, c'est-à-dire 2,5 % du budget civil de recherche, pour les recherches dont l'environnement constitue l'objectif principal. Viennent s'y ajouter 3,784 milliards de francs de crédits pour des recherches dont l'environnement constitue un objectif lié ou secondaire. Mais ce second chiffre ne peut être retenu : il contient en effet une large partie des crédits de recherche du Cnes (pour 1,6 milliard) et de l'Inra (pour 1,1 milliard), dont la finalité environnementale n'est pas avérée.

L'importance de ces chiffres masque, en réalité, de très grandes différences selon les domaines. Ce sont essentiellement les recherches sur les milieux, et, parmi elles, celles portant sur l'atmosphère et les climats qui mobilisent la part la plus importante des financements (37 % du total pour les milieux, dont près de 20 % pour l'air et les climats). Viennent ensuite les travaux portant sur les écosystèmes et notamment sur les écosystèmes forestiers et marins (32 %). En revanche, les

recherches directement appliquées à la gestion des déchets ou des risques ou à l'amélioration du cadre de vie ne représentent globalement que moins du tiers du total.

On peut noter également la part importante que prennent dans cette recherche les équipements locaux (satellites, grands systèmes d'observation...), alors que les travaux directement tournés vers l'action (recherches technologiques, économie ou sciences sociales, aide à la décision) représentent moins de 400 millions de francs. Enfin, l'enquête de l'Observatoire des sciences et techniques déjà citée a confirmé l'investissement très faible fait par la France dans le domaine de la toxicologie ou de l'écotoxicologie (à peine un peu plus d'une centaine de millions de francs leur ont été consacrés en 1992).

3 LA POSITION DE LA RECHERCHE FRANÇAISE

En terme de publications académiques, la France représente environ 3,5 % de la recherche mondiale en environnement, ce qui est sensiblement moins que son poids mondial moyen dans la recherche tous domaines et disciplines confondus (environ 5 %). Les États-Unis ont pris une part prépondérante (45 % !) et apparaissent, au contraire, comme relativement spécialisés dans le domaine de l'environnement, au même titre que les Pays-Bas. Les positions en apparence assez modestes occupées par l'Allemagne (4,5 %) ou le Japon (4,3 %) sont plus surprenantes : elles doivent néanmoins être relativisées par

Spécialisation des principaux pays en recherche fondamentale dans le domaine de l'environnement⁽¹⁾

Pays	Poids 1991 (% mondial)		Indice de spécialisation en environnement ⁽²⁾
	Environnement	Tous domaines	
France	3,50	4,70	0,75
Allemagne	4,50	6,20	0,73
Royaume-Uni	8,00	8,40	0,95
Italie	1,40	2,70	0,52
Pays-Bas	2,30	1,90	1,21
CEE	23,60	27,70	0,85
États-Unis	44,30	35,80	1,24
Japon	4,30	8,00	0,54
Reste du monde	27,70	28,50	0,97
Total monde	100	100	1,00

Le nombre d'articles publiés dans les revues scientifiques reconnues à l'échelle internationale peut être considéré comme un bon indicateur des « performances » de la recherche. L'OST a sélectionné 155 journaux scientifiques dans le domaine de l'environnement pour établir les comparaisons.

(1) En publications scientifiques, 1991.

(2) L'indice de spécialisation en environnement est le ratio du poids environnement du pays à son poids tous domaines confondus.

Source : Observatoire des sciences et techniques, 1993.

Poids relatif de différents pays sur les thèmes et sous-thèmes de la recherche en environnement⁽¹⁾

Thèmes et sous-thèmes	Poids 1991 (% mondial)							Total monde
	F	D	GB	CEE	USA	J	Reste du monde	
Milieus	4,00	3,40	6,40	19,60	51,10	2,30	27,00	100,00
Eau	2,70	1,70	4,80	16,30	52,30	1,70	29,70	100,00
Air – Atmosphère – Climat	5,50	4,60	7,70	21,60	59,10	3,40	15,90	100,00
Sol	2,90	3,30	5,90	20,00	37,90	1,30	40,80	100,00
Ecosystèmes	3,70	5,20	8,90	25,90	41,00	5,00	28,10	100,00
Écologie générale	1,60	2,90	10,90	20,10	51,70	1,80	26,40	100,00
Écosystèmes forestiers	1,90	0,60	6,10	10,60	53,50	0,40	35,50	100,00
Écosystèmes aquatiques continentaux	3,40	5,00	13,60	30,00	29,40	4,60	36,10	100,00
Écosystèmes marins et littoraux	5,10	3,40	9,00	26,10	38,50	3,10	32,30	100,00
Écotoxicologie	1,90	2,50	3,90	17,90	46,20	7,00	28,80	100,00
Éco-microbiologie	5,30	9,50	7,90	32,90	38,30	8,10	20,80	100,00
Déchets – risques – ressources	2,60	3,00	7,20	19,70	44,90	6,90	28,50	100,00
Effluents et déchets	2,60	2,10	8,30	20,70	43,70	5,70	29,90	100,00
Déchets et risques nucléaires	2,50	7,50	1,50	14,50	51,20	13,00	21,30	100,00
Environnement – santé	1,50	2,30	7,80	22,10	43,10	4,00	30,80	100,00

(1) En publications scientifiques 1991.

Source : Observatoire des sciences et techniques, 1993.

le fait que ces deux pays occupent, en revanche, une place prépondérante en matière de recherche technologique et de publication de brevets. C'est notamment le cas pour l'Allemagne qui représente plus de 40 % des brevets publiés dans le monde sur des thèmes comme la pollution de l'air ou les déchets (*source* : OST, CPVS et École des mines de Paris).

Une analyse thème par thème de la situation propre à chaque pays conduit en fait à nuancer fortement le constat précédent. C'est à ce niveau qu'on voit clairement appa-

raître les points forts de la recherche française, à savoir les travaux sur les climats, les écosystèmes marins et la microbiologie. Apparaissent aussi ses points faibles : l'écotoxicologie, l'écologie générale et les études appliquées à la gestion de l'environnement.

Il faut enfin remarquer que les résultats de la recherche française se sont globalement améliorés depuis 1986. Cela traduit bien la prise de conscience récente par les pouvoirs publics de l'importance de la recherche comme outil d'une politique efficace de l'environnement.

Dans l'ensemble l'investissement fait par la France dans ce domaine n'apparaît pourtant pas encore à la hauteur des enjeux réels, présents ou futurs. La question se pose, en particulier de savoir si la stratégie de spécialisation sur quelques domaines – les climats, les écosystèmes marins... – reste adaptée compte tenu de l'importance que peut avoir aujourd'hui l'existence de compétences appropriées dans des disciplines où nous sommes en retard comme l'écologie appliquée, l'écotoxicologie, ou la recherche technologique.

Les scientifiques et l'environnement

Évolution de la recherche de base en environnement dans différents pays⁽¹⁾

Pays	1991 en base 100 pour 1986 ⁽²⁾		
	Environnement	Tous domaines	Croissance relative environnement (en %) ⁽³⁾
France	113	106	7
Allemagne	117	98	19
Royaume-Uni	87	93	-6
Italie	124	114	10
Pays-Bas	113	108	5
CEE	106	101	5
État-Unis	93	99	-6
Japon	110	106	4
Reste du monde	106	98	8
Total monde	100	100	0

(1) En publications scientifiques, 1986-1991.

(2) L'indice 1991 en base 100 pour 1986 est le ratio du poids mondial 1991 au poids mondial 1986, multiplié par 100. Il est calculé pour la production scientifique environnement et pour la production scientifique tous domaines confondus.

(3) La croissance relative de la recherche environnement est la différence entre l'indice d'évolution en environnement et l'indice général (tous domaines confondus).

Source : Observatoires des sciences et techniques, 1993.

Pour en savoir plus

BALAEANCU, *Rapport sur les dépenses en matière de sécurité*, 1990.

BOURRELIER, *Rapport sur les déchets*, 1991.

DI CASTRI, *Rapport sur les recherches en écologie*, 1984.

Lettre du Programme Environnement, CNRS (1 à 12).

Revue du service de la recherche, (Reed Info). ministère de l'Environnement,

Données économiques 1992-1993. ministère de l'Environnement,

Observatoire des sciences et techniques et Centre de prospective, *Sciences et technologie indicateurs 1994*, OST-Économica, novembre 1993.