



N° 278

---

# ASSEMBLÉE NATIONALE

CONSTITUTION DU 4 OCTOBRE 1958

TREIZIÈME LÉGISLATURE

---

---

Enregistré à la Présidence de l'Assemblée nationale le 11 octobre 2007

## AVIS

PRÉSENTÉ

AU NOM DE LA COMMISSION DES AFFAIRES ÉCONOMIQUES, DE L'ENVIRONNEMENT  
ET DU TERRITOIRE SUR LE PROJET DE **loi de finances pour 2008** (n° 189),

TOME VI

**RECHERCHE ET ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR**

**RECHERCHE DANS LES DOMAINES DU DÉVELOPPEMENT  
DURABLE**

PAR M. MICHEL LEJEUNE,

Député.

---



## SOMMAIRE

	Pages
<b>INTRODUCTION</b> .....	5
<b>I.— LA RECHERCHE DANS LES DOMAINES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE : LES MOYENS DE PROGRAMMES EN PHASE AVEC L'ACTUALITÉ</b> .....	7
A.— PRÉSENTATION DES PROGRAMMES ET DES MOYENS AFFECTÉS .....	7
<i>Les programmes relevant de la recherche dans les domaines du développement         durable</i> .....	8
B.— LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE CADRE DE LA POLITIQUE EUROPÉENNE DE LA RECHERCHE.....	11
<i>Bilan du 6<sup>ème</sup> PCRDT</i> .....	11
<i>Le 7<sup>ème</sup> PCRDT</i> .....	12
<i>L'initiative Eurêka</i> .....	15
C.— LES INDICATEURS DE PERFORMANCE .....	17
<b>II.— DES OPÉRATEURS SPÉCIALISÉS AU SERVICE D'UNE VISION POLITIQUE GLOBALE</b> .....	19
A.— L'ÉNERGIE ET LE CAPTAGE DU CO <sub>2</sub> .....	19
<i>L'Institut français du pétrole (IFP)</i> .....	20
<i>Le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)</i> .....	21
<i>L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)</i> .....	24
B.— LES TRANSPORTS, L'ÉQUIPEMENT ET L'HABITAT .....	26
<i>Le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC)</i> .....	26
<i>Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)</i> .....	28
C.— L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET LA RECHERCHE AGRICOLES .....	30
<i>Les écoles nationales vétérinaires</i> .....	30
<b>EXAMEN EN COMMISSION</b> .....	33



MESDAMES, MESSIEURS,

Si le budget global de la Mission « recherche et enseignement supérieur », la MIREs, est en progression sensible dans le projet de loi de finances pour 2008, pour atteindre 23,279 milliards d'euros, soit 8,6 % du budget général de l'État, il n'est pas inutile d'analyser plus précisément les moyens affectés à la recherche dans les domaines du développement durable, et aux programmes qui doivent permettre de traduire une partie des perspectives tracées par le Grenelle de l'environnement.

En effet, le ministre d'État, ministre de l'Écologie, du développement et de l'aménagement durables exerce sa tutelle sur trois programmes clés de la recherche dans le champ de l'environnement : l'énergie, les risques et les pollutions, et les transports, l'équipement et l'habitat. Il a semblé souhaitable également, afin de mieux prendre en compte l'importance de l'agriculture dans ce domaine, d'y joindre le programme consacré à l'enseignement supérieur et à la recherche agricoles.

Cet effort national pour le développement durable ne peut, d'autre part, se concevoir sans une forte interaction avec les programmes de recherche européens. Le 6<sup>ème</sup> programme cadre de recherche et de développement technologique (PCRDT) qui vient de s'achever, et le 7<sup>ème</sup> dont la mise en place est effective, complétés par des initiatives plus directement destinées au secteur privé comme Eurêka, doivent prendre une place centrale dans les réflexions engagées sur les financements des programmes nationaux de recherche.

Sous-tendant toute politique de recherche, indépendamment, et bien antérieurement, aux dispositions de la LOLF, l'évaluation est au centre des préoccupations de la communauté scientifique. Une présentation synthétique des indicateurs de performance de la partie recherche de la mission est donc une contribution nécessaire à la compréhension des orientations poursuivies.

Les contrats d'objectifs des opérateurs spécialisés des programmes dédiés au développement durable montrent une réelle convergence de leurs activités. Qu'il s'agisse de l'énergie, de la limitation de l'émission des gaz à effet de serre et, plus particulièrement, du captage et du stockage du dioxyde de carbone, ou des actions menées dans la lutte contre le réchauffement climatique, en matière d'infrastructures routières ou d'habitat, l'Institut français du pétrole (IFP), le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM), l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME), le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC), et le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) développent des recherches et des solutions, en partenariat, qu'il convient de présenter.

Enfin, doyennes de la recherche agricole, les écoles nationales vétérinaires occupent une place particulière, qui n'est pas toujours évaluée à l'aune de leurs réalisations. Un effort supplémentaire doit pouvoir leur être consenti.

Un article de la célèbre revue scientifique anglo-saxonne « Nature » du mois d'avril 2007 titrait : « la science française est-elle en déclin, ou ses défauts sont-ils grandement exagérés ? » traduisant ainsi sa conclusion nuancée qui soulignait, cependant, les réalisations et les perspectives intéressantes de nos institutions de recherche. « Un coup de dés jamais n'abolira le hasard », pour reprendre les mots de Mallarmé, mais le maintien d'un socle solide de financements publics de la recherche, parallèlement à la poursuite des incitations fiscales aux initiatives privées, permettent à votre rapporteur de vous demander de donner *un avis favorable* à l'adoption des crédits de la recherche dans les domaines du développement durable de la Mission interministérielle « recherche et enseignement supérieur » pour 2008.

## **I.— LA RECHERCHE DANS LES DOMAINES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE : LES MOYENS DE PROGRAMMES EN PHASE AVEC L'ACTUALITÉ**

### **A.— PRÉSENTATION DES PROGRAMMES ET DES MOYENS AFFECTÉS**

Le Grenelle de l'environnement a renouvelé l'approche de questions qui ont fait l'objet de réflexions multiples et anciennes. En effet, le point de vue global qu'il propose ressort de travaux qui s'appuient sur les recherches menées depuis des décennies sur l'utilisation la plus rationnelle des ressources dont dispose l'humanité, leur caractère limité comme les conséquences de leur consommation rapide par le biais du développement de l'homme et de ses activités.

La commission des affaires économiques, de l'environnement et du territoire examine, depuis sa création, en application de la loi organique relative aux lois de finances du 1<sup>er</sup> août 2001 (LOLF), les crédits de la mission interministérielle « recherche et enseignement supérieur » (MIREs) en trois parties.

Il a semblé en effet utile au bureau de la commission, compte tenu de l'importance des crédits du volet « recherche » de la mission (13,4 milliards d'euros dans le projet de loi de finances pour 2008) et du nombre de programmes concernés (11 en 2008) d'en proposer l'examen à plusieurs rapporteurs. Les trois volets de la recherche qui ont été ainsi définis sont « les grands organismes de recherche » (correspondant aux programmes rattachés au ministre de l'enseignement supérieur et de la recherche), « la recherche industrielle » (rattachée au ministère de l'économie) et « la recherche dans les domaines du développement durable ».

La création d'un grand ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables permet de mieux identifier des programmes autrefois dispersés entre différents ministères. Il est trop tôt pour juger plus précisément de la symbiose, souhaitable, des différents opérateurs spécialisés concernés, cependant cette initiative poursuit celle qui a vu le passage du budget civil de recherche et développement technologique (BCRD) à la mission interministérielle, avec l'objectif de simplifier et d'harmoniser des activités de recherche extrêmement variées, dépendant de presque tous les départements ministériels, mais sans réelle vision globale, en dehors d'une présentation budgétaire annuelle commune, purement virtuelle.

Enfin, aux programmes directement rattachés à ce ministère, il a paru souhaitable au rapporteur de joindre celui de l'enseignement supérieur et de la recherche agricole, les agriculteurs étant au cœur, non seulement de toute réflexion sérieuse sur le développement durable, mais aussi de tous les projets d'évolution dans ce domaine.

***Les programmes relevant de la recherche dans les domaines du développement durable***

– relevant du ministère de l’écologie, du développement et de l’aménagement durables :

*(responsable du programme : le directeur général de l’énergie et des matières premières) :*

- programme 188 : « recherche dans le domaine de l’énergie » (671 millions d’euros) ; les principaux opérateurs sont l’Institut français du pétrole (IFP), le Commissariat à l’énergie atomique (énergie) et l’Agence de l’environnement et de la maîtrise de l’énergie (ADEME) (énergie), la dépense fiscale associée est la provision pour reconstitution des gisements d’hydrocarbures, évaluée à 15 millions d’euros.

*(responsable du programme : le directeur des études économiques et de l’évaluation environnementale) :*

- programme 189 : « recherche dans le domaine des risques et des pollutions » (280 millions d’euros) ; le principal opérateur est l’Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN). (nb. l’Institut national de l’environnement et des risques (INERIS), l’Agence française de sécurité sanitaire de l’environnement (AFSSE) et l’ADEME déjà citée sont les opérateurs principaux du programme 181 : « prévention des risques et lutte contre les pollutions de la mission « écologie et développement durable »).

*(responsable du programme : le directeur de la recherche et de l’animation scientifique) :*

programme 190 : « recherche dans le domaine des transports, de l’équipement et de l’habitat » (379 millions d’euros ; les principaux opérateurs sont l’Institut national de recherche sur les transports et leur sécurité (INRETS), le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC) et le Centre scientifique et technique du bâtiment.

– relevant du ministère de l’agriculture :

*(responsable du programme : le directeur général de l’enseignement et de la recherche) :*

programme 142 : « enseignement supérieur et recherche agricoles » (281 millions d’euros) ; les principaux opérateurs sont les Écoles d’enseignement supérieur agricole et vétérinaire, l’Association de coordination technique agricole et des industries agroalimentaires et la dépense fiscale associée (qui concerne surtout le programme « vie étudiante », non examiné par la commission est la réduction d’impôt pour frais de scolarité dans l’enseignement supérieur pour 175 millions d’euros).

Le tableau suivant présente une synthèse de l'évolution des moyens affectés aux programmes concernés entre 2007 et le PLF pour 2008, rapportée au budget global de la partie « recherche » de la MIREs.

**ÉVOLUTION 2007-2008 DE LA MIRES (RECHERCHE) DOMAINES DU DÉVELOPPEMENT DURABLE PAR PROGRAMME**

*(en euros)*

	LFI 2007			PLF 2008 (à structure courante)		
	AE	CP	AE	CP	AE	CP
<b>Programme 189</b> : recherche dans le domaine des risques et des pollutions – MEDAD	276 843 057	276 843 057	279 843 057	279 843 057	1,08%	1,08%
dont :						
INERIS	4 867 948	4 867 948	5 867 948	5 867 948	20,54%	20,54%
AFSSE	1 092 805	1 092 805	1 592 805	1 592 805	45,75%	45,75%
IRSN	235 150 587	235 150 587	235 150 587	235 150 587	0,00%	0,00%
ADEME	28 236 965	28 236 965	28 736 965	28 736 965	1,77%	1,77%
<b>Programme 188</b> : recherche dans le domaine de l'énergie – MEDAD	659 299 204	659 299 297	671 485 965	671 485 965	1,85%	1,85%
dont :						
CEA	468 316 495	468 316 495	475 256 495	475 256 495	1,48%	1,48%
IFP	176 471 000	176 471 000	180 830 000	180 830 000	2,47%	2,47%
<b>Programme 190</b> : recherche dans le domaine des transports, de l'équipement et de l'habitat – MEDAD	400 276 284	378 021 473	416 514 132	379 214 132	4,06%	0,32%
dont :						
INRETS	40 099 000	40 099 000	42 416 000	42 416 000	5,78%	5,78%
LCPC	43 058 000	43 058 000	45 301 000	45 301 000	5,21%	5,21%
<b>Programme 142</b> : enseignement supérieur et recherche agricoles (partie recherche) – MAP	41 938 416	43 779 223	43 228 702	45 069 508	3,08%	2,95%
<b>TOTAL MIRES (partie recherche)</b>	<b>11 779 941 990</b>	<b>11 690 418 079</b>	<b>13 601 151 921</b>	<b>13 441 348 727</b>	<b>15,46%</b>	<b>14,98%</b>

Source : ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

L'augmentation apparente des moyens attribués aux opérateurs est importante. Il convient cependant de rappeler que la réserve de précaution définie dans le 4 *bis* de l'article 51 de la LOLF, devrait être portée à 6 % des crédits d'intervention des organismes. La gestion 2007 de cette réserve montre qu'elle n'est pas seulement une précaution de langage, mais bien un outil de pilotage budgétaire, les crédits gelés faisant l'objet d'annulations conséquentes.

De même, la compensation du relèvement du taux de cotisation aux pensions civiles de l'État au 1<sup>er</sup> janvier 2008 absorbe une partie non négligeable de la croissance des crédits des établissements publics employant des fonctionnaires.

Il convient donc d'examiner et d'anticiper l'impact de ces différentes mesures administratives ou de régulations budgétaires, pour chaque opérateur, avant de pouvoir apprécier réellement l'évolution de leurs moyens, en les comparant à l'inflation prévue et aux nouveaux besoins et projets définis. La volonté de transparence que traduit l'application de la LOLF, et que partage le rapporteur, gagnerait à une présentation moins synthétique, déclinée par organisme, des conséquences prévisibles de ces décisions sur les programmations.

## **B.— LE DÉVELOPPEMENT DURABLE DANS LE CADRE DE LA POLITIQUE EUROPÉENNE DE LA RECHERCHE**

### ***Bilan du 6<sup>ème</sup> PCRDT***

Rappelons brièvement le bilan d'exécution du 6<sup>ème</sup> programme cadre pour la recherche et le développement technologique (PCRDT) de l'Union européenne.

Au terme de ses quatre années d'exécution sur la période 2003-2006 et suivant les informations aujourd'hui communiquées par la Commission européenne, 15,9 milliards d'euros de financements communautaires, soit près de 15 % de plus que le budget annuel français de la recherche, ont été attribués au bénéfice de près de 9 000 projets impliquant plus de 69 000 participations.

Les deux tiers des financements se répartissent entre les six pays qui forment l'ossature de la recherche européenne, c'est-à-dire l'Allemagne, le Royaume-Uni, la France, l'Italie, les Pays-Bas et l'Espagne, dont 45 % pour les trois premiers et 21 % pour les trois suivants.

La France arrive en 3<sup>ème</sup> position avec 2 milliards d'euros (soit une moyenne annuelle de 500 millions d'euros, 13 % des financements), derrière l'Allemagne avec 2,9 milliards d'euros, 18 % et le Royaume Uni avec 2,26 milliards d'euros, 14 %.

Les six pays assurent également 68 % des coordinations de projets. Les Allemands animent 1 297 coordinations soit 15 %, derrière les Anglais qui en coordonnent 1 489, soit 17 % mais devant les Français, 1 168, soit 13 %.

### *Le 7<sup>ème</sup> PCRDT*

Après deux ans de négociations, le Conseil a finalement adopté le 7<sup>ème</sup> PCRDT lors de ses sessions des 18 et 19 décembre 2006, tant en ce qui concerne la décision cadre et les règles de participation que les programmes spécifiques. Dans les jours suivant l'adoption du programme, la publication des premiers appels à propositions a permis son lancement effectif dans les délais, et assuré la continuité du financement communautaire de la recherche alors que s'achevait le 6<sup>ème</sup> PCRDT. Les instruments déjà en place, comme les réseaux d'excellence, les actions « Marie Curie » ou les réseaux « Era-nets » ont donc pu fonctionner sans rupture.

Le domaine scientifique a besoin de la cohérence que donne la durée. Le 7<sup>ème</sup> programme cadre se caractérise donc davantage par la continuité qu'il assure avec son prédécesseur que par un réexamen général des politiques européennes de la recherche. Il reste fondé sur l'excellence et n'introduit que très marginalement le critère de cohésion. De même, l'équilibre entre les grands instruments de recherche, comme les réseaux d'excellence et les projets intégrés, et les petits instruments, moins intégratifs, a été respecté.

Les grands domaines d'intervention comme le contenu scientifique, les priorités thématiques et les instruments définis dans le 6<sup>ème</sup> PCRDT ont également été maintenus.

Parallèlement le Conseil a entériné les propositions de la Commission de structurer le programme autour de quatre grandes parties, la coopération, les idées, le personnel et les capacités.

La forte augmentation du budget, 50,5 milliards d'euros pour les sept années du programme cadre et 2,7 milliards pour les cinq ans d'Euratom, jugée pourtant insuffisante par un certain nombre d'intervenants de l'Europe de la recherche, (la proposition initiale de la Commission, en avril 2005, était de 72,7 milliards d'euros), devrait modifier qualitativement le rapport des organismes et de réseaux de recherche nationaux avec les financements européens.

Le programme principal, de « Coopération », est doté de 32,4 milliards d'euros. Il vise à soutenir les dix thèmes prioritaires définis par la Commission européenne : la santé ; l'alimentation, l'agriculture et les biotechnologies ; les technologies de l'information et de la communication ; les nanosciences, les nanotechnologies, les matériaux et les nouvelles méthodologies de production ; l'énergie ; l'environnement y compris les changements climatiques ; les transports et l'aéronautique ; les sciences économiques et humaines ; la sécurité et l'espace. Les technologies de l'information et de la communication et la santé bénéficient des principaux financements du programme.

Son objectif est de stimuler la coopération et de renforcer les liens entre l'industrie et la recherche dans un cadre transnational afin de préparer l'Europe

aux défis sociaux, économiques, environnementaux, industriels et de santé publique.

Le programme « Capacités » est doté de 4,1 milliards d'euros consacrés aux infrastructures de recherche et au soutien aux PME. Une plus grande place leur est ainsi faite dans le cadre du 7<sup>ème</sup> PCRDT, l'instrument « Recherche au profit des PME » du programme « Capacités » permettra en particulier aux entreprises n'ayant pas forcément d'activités de recherche en interne de les soutenir.

Le programme « Personnel » dispose de 4,7 milliards d'euros et a pour objectif d'accroître la mobilité et la formation des chercheurs tout au long de la vie. Il doit, en outre, attirer des jeunes chercheurs de qualité afin de renforcer la qualité et la compétitivité de la recherche européenne. La formation initiale amplifie le réseau des actions Marie Curie et les échanges de scientifiques s'appuient sur un système de bourses diversifié et renforcé.

Le programme « Idées » devrait consacrer les 7,5 milliards d'euros qui lui sont attribués au soutien de la recherche fondamentale. Il a pour perspectives de renforcer la recherche exploratoire, de favoriser le déploiement de nouvelles connaissances, changeant fondamentalement les visions du monde et les modes de vie.

Le vecteur du programme sera le Conseil européen de la recherche (CER), appelé à financer les meilleurs projets de recherche, « à la frontière de la connaissance » dans tous les domaines de la science, sans obligation de coopération transnationale. Il constitue sans doute l'innovation principale de ce nouveau PCRDT. Le principe de création de cette institution nouvelle, dont la perspective dépasse très largement le seul horizon du 7<sup>ème</sup> PCRDT et qui disposera, une fois son régime de croisière atteint, de plus de 1,5 milliard d'euros de budget annuel, s'est révélé très consensuel.

Le CER a officiellement été installé lors de la conférence des 27 et 28 février 2007 à Berlin. Il est conduit par un conseil scientifique indépendant composé de 22 membres. Ce dernier est chargé d'en définir la stratégie scientifique et d'en suivre la gestion.

La Commission maintient sa volonté de voir la structure en charge de la gestion du CER, dans un premier temps hébergée par la Commission européenne, devenir une agence exécutive. Après une phase transitoire d'augmentation régulière des effectifs, probablement 140 personnes fin 2007, ceux-ci devraient se stabiliser à partir de 2012 autour de 400 personnes, incluant principalement des agents temporaires et des agents contractuels, auxquels viendront s'ajouter des fonctionnaires de la commission ainsi que des experts nationaux détachés.

Le premier appel à propositions, portant sur environ deux cent bourses pour un montant de 1,5 million d'euros a reçu une réponse massive puisque 9 167 dossiers ont été soumis, ce qui montre, à la fois, le succès et les limites de la

méthode. Cet appel destiné aux jeunes chercheurs sera en outre reconduit chaque année et devrait ainsi permettre de financer mille quatre cent bourses sur la durée du programme cadre.

À partir de 2007, le Conseil scientifique prévoit un dispositif complémentaire destiné aux chercheurs confirmés, qui se verraient proposer deux à trois cent bourses d'un montant de 3 millions d'euros.

Des comités d'évaluation ont été conçus pour favoriser l'interdisciplinarité : restreints en nombre, ils ont un vaste champ de compétences, ce qui n'en facilitera pas l'exercice, mais ouvre des possibilités pour les projets atypiques et originaux. Le Conseil scientifique a cependant procédé à une estimation *a priori* de la distribution des crédits entre grands domaines scientifiques, basée sur l'expérience des grands pays scientifiques. Il devrait être le suivant : 45 % pour les sciences physiques et de l'ingénieur, 40 % pour les sciences du vivant et 15 % pour les sciences humaines et sociales.

La méthode est parallèle à celle retenue pour les programmes non thématiques de l'Agence nationale de la recherche (ANR).

Il convient de remarquer à cet égard que l'introduction d'une agence de financement de la recherche sur projets en France, dans le Pacte pour la recherche, fixée dans la loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006, et dont les crédits sont en progression constante, devrait permettre à notre pays et à son système de recherche de mieux s'intégrer aux programmes européens. En effet, les organismes de recherche français ont maintenant pris l'habitude d'articuler leurs financements avec les appels à projet des agences.

Les projets non thématiques « blancs » de l'ANR ont également renforcé la pratique des initiatives de bas en haut, valorisant les propositions des laboratoires et des jeunes chercheurs et renforçant ainsi leur capacité à répondre aux projets européens.

La communauté scientifique sera sensibilisée et informée des possibilités offertes par le programme cadre grâce aux vingt et un points de contact nationaux (PCN), regroupant les acteurs de terrain. Les PCN doivent également aider à monter des projets européens. Leur réseau est coordonné par la bureau des affaires européennes du ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche.

En matière de développement durable, le bilan tiré à la fin de 2006 du 6<sup>ème</sup> PCRDT faisait apparaître un financement des recherches sur l'environnement, le changement global et les écosystèmes de 764 millions d'euros sur les quatre années de son déroulement. La France a recueilli 91 millions (11,7 %) de ces financements communautaires, avec un bon taux de succès, un tiers, aux participations, mais ce taux reste donc inférieur à la moyenne globale des financements reçus, comme on l'a vu ci-dessus.

Les enjeux du 7<sup>ème</sup> programme cadre sont liés aux élargissements thématiques qui concernent l'environnement et la santé, les éco-technologies et l'observation de la terre, domaine dans lequel le CNES et l'Agence spatiale européenne sont déjà très engagés. La mise en œuvre de ces champs thématiques nouveaux doit également intégrer une meilleure coopération et coordination entre les programmes nationaux et régionaux, en renforçant, en conséquence, l'impact et la dissémination des résultats.

Les financements correspondant devraient connaître une progression parallèle à ceux du programme cadre. Cependant, si les moyens globaux du 7<sup>ème</sup> programme cadre progressent de 60 % par rapport à ceux du 6<sup>ème</sup>, les financements du thème environnement, 1,89 milliard d'euros sur sept ans, soit 270 millions d'euros en moyenne annuelle, contre 191 entre 2002 et 2006 n'augmentent en fait que de 40 % pour une période identique.

Il convient de remarquer également que les contributions communautaires à chaque projet pourront être portées à 75 %, au lieu de 50 %, mais que les sujets concernés par les appels seront restreints, ce qui impose de choisir très en amont les programmes de recherche.

Le 7<sup>ème</sup> PCRDT ne semble donc pas, pour l'instant, modifier radicalement l'impulsion européenne aux recherches dans les domaines du développement durable ; il est donc d'autant plus important de renforcer la politique nationale conduite sur ces thèmes.

L'évolution des prises de conscience rendra sans doute nécessaire le renforcement des initiatives communautaires dans ce domaine, au moins lors du réexamen à mi-parcours d'un programme cadre d'une durée longue de sept ans.

Par ailleurs, une meilleure coordination des politiques de recherche des États membres, nécessitant une compréhension mutuelle de ce qui a été réalisé et une analyse d'impact globale des effets du programme cadre est indispensable. Il pourrait s'agir là de l'un des thèmes essentiels qui seront abordés sous la présidence française du deuxième semestre 2008. La construction d'un espace européen de la recherche implique, en parallèle, le développement d'un « espace européen de l'évaluation » au sein duquel devront être mutualisées les méthodologies et les procédures élaborées par les différents États membres, à l'image du parallélisme croissant des modes de financement.

### ***L'initiative Eurêka***

Rappelons que directement destinée à l'industrie et à la valorisation, l'initiative intergouvernementale Eurêka, créée en 1985 sous l'impulsion de la France et de l'Allemagne, a pour objectif, par le renforcement de la coopération entre les entreprises et les instituts de recherche européens, d'accroître la productivité et la compétitivité de l'industrie européenne sur le marché mondial et de contribuer ainsi au développement de la prospérité et de l'emploi. Le champ

couvert par Eurêka concerne donc les technologies à valorisation par le marché, par opposition à la recherche plus académique.

Eurêka s'est aussi fixé pour règle d'opérer de bas en haut afin de permettre aux participants de lancer des projets de recherche et développement européens selon leurs besoins et à leur propre initiative, sans calendrier contraignant, ni thématiques pré-définies, contrairement aux PCRDT.

L'initiative Eureka est structurée de façon à mobiliser rapidement le dynamisme et le potentiel d'innovation qu'offrent conjointement l'industrie et le secteur de la recherche en Europe.

Elle permet ainsi un partage des coûts par le partenariat public – privé. Dans la plupart des cas en effet, les projets bénéficient, après labellisation, d'une aide financière des gouvernements, sous forme de subventions ou d'avances remboursables, pour un montant qui représente, en moyenne, environ 30 % du coût du projet.

Les financements publics sont attribués et gérés selon le mode de fonctionnement propre à chaque État membre.

Eurêka peut également soutenir les industriels dans leur quête de financements privés, tels que les capitaux à risque, facilitée par le prestige international conféré, en particulier pour les PME, par l'attribution du label Eurêka. Les principaux organismes financeurs de projets Eurêka en France aujourd'hui sont la direction générale des entreprises, au travers du fonds de compétitivité des entreprises, Oseo et l'ANR.

Les projets Eurêka, dont la France est le premier générateur, sont de deux types, les grands programmes stratégiques ou « clusters » dont la France est, de loin, le principal financeur, et les projets dits « coopératifs », intéressant des PME. Il convient toutefois de noter que les PME, et notamment celles de haute technologie, participent en moyenne à 40 % en nombre et environ 15 % en montant aux projets des « clusters » aux côtés des grands groupes européens.

C'est dans ce cadre que s'est édifié le « cluster », le regroupement d'entreprises Eurogia (« développement durable et approvisionnement fiable en énergie dans un futur plus propre et plus sûr ») pour la période 2004-2008. Son objectif est la mise au point des technologies nécessaires pour une exploitation plus efficace des ressources non conventionnelles comme les huiles lourdes, les schistes bitumineux, les hydrates de gaz et le développement de procédés de décarbonisation de la chaîne énergétique à travers la capture et le stockage des gaz à effet de serre, la valorisation des avantages du gaz naturel et la transition vers l'économie de l'hydrogène. Il convient de remarquer que c'est le seul « cluster » dont le domaine n'appartient pas aux technologies de l'information, et qu'il vient de s'élargir aux énergies nouvelles, signe de réactivité encourageant pour l'initiative elle-même. L'investissement global prévu est d'un milliard d'euros.

### C.— LES INDICATEURS DE PERFORMANCE

Premier élément d'évaluation, dans la logique des projets annuels de performance, la présentation synthétique des objectifs et des indicateurs de performance de la MIREs dans le rapport sur les politiques nationales de recherche et de formations supérieures (le « jaune » recherche) est un élément d'appréciation nécessaire des inflexions à donner à la politique nationale de recherche dans le domaine du développement durable.

Deux objectifs devraient permettre de préciser cette évolution.

Le premier est la production des connaissances scientifiques au meilleur niveau international.

En effet, l'accroissement des connaissances constitue la première raison d'être de la recherche scientifique. La qualité et le dynamisme de la recherche d'un pays se manifeste donc prioritairement par sa capacité à produire des connaissances au meilleur niveau international, sur l'ensemble des champs disciplinaires, et notamment dans les domaines émergents.

Les indicateurs associés, s'agissant de production des connaissances, sont ceux construits à partir des publications scientifiques. Même si elles sont loin de refléter parfaitement la totalité des activités de recherche, elles représentent une dimension importante de la production de connaissances.

Deux indicateurs bibliométriques mesurent la position de la recherche française dans la production scientifique, en Europe et dans le monde.

L'indicateur de production scientifique, exprimé par la part des publications scientifiques françaises de référence internationale dans les productions scientifiques, européennes et mondiales, hors sciences humaines et sociales, montre une légère baisse, entre 1995 et 2005, de 15,12 % à 13,19 % sur le plan européen et de 5,36 % à 4,50 % sur le plan mondial. Cette diminution est vérifiée quel que soit la discipline concernée, sauf pour les mathématiques et les sciences pour l'ingénieur, secteurs où la France occupe traditionnellement des positions reconnues.

Il convient de remarquer que cette diminution relative touche l'ensemble des pays anciennement industrialisés, et est concomitante de l'apparition de nouveaux centres de recherche, en particulier en Inde et en Chine.

L'ambition de la France doit donc être prioritairement d'enrayer la détérioration de sa position dans les disciplines des sciences de la vie, avant d'y affirmer un rang plus conforme à son poids socio-économique.

L'indicateur de reconnaissance scientifique est, quant à lui, exprimé par l'indice de citation relatif à deux ans des publications scientifiques françaises de référence internationale, hors sciences humaines et sociales.

Il exprime l'impact des connaissances produites par la recherche française, au travers de ses publications scientifiques, sur la recherche mondiale. L'indice de citation direct se définit comme le nombre moyen de citations, par article publié pendant une année par la recherche française, au cours des deux années qui suivent sa publication.

Les articles scientifiques produits par les laboratoires français, hors sciences humaines et sociales, sont en moyenne moins cités que les articles publiés dans les revues scientifiques de rang international, qui sont dominées par les anglo-saxons, en particulier les américains.

La faiblesse des indices de citation relatifs en biologie fondamentale et en recherche médicale pèse en effet sur l'indice global de la France, qui est ainsi inférieur à la moyenne mondiale. On observe, toutefois, dans ces deux disciplines, ainsi qu'en biologie appliquée – écologie et en chimie, une progression significative entre 1995 et 2005, qui se traduit par une sensible amélioration de l'indice global. Sur cette même période de 10 ans, la France maintient ses positions en mathématiques et sciences pour l'ingénieur.

Si l'impact croissant des publications dans le domaine de la biologie appliquée et de l'écologie est intéressant, se pose plus largement la pertinence d'un indice dépendant largement d'une mondialisation des publications assez défavorable à la recherche française.

Le deuxième objectif dont l'étude semble pertinente est le renforcement des liens entre la science et la société.

Toute politique sérieuse dans le domaine de l'environnement doit prendre en compte la place croissante des technologies dans la vie quotidienne, la rapidité des changements dans les sphères du travail, de la consommation et du loisir ainsi que la maîtrise de multiples enjeux qui requièrent des connaissances et des compétences en science et en technologie et dont l'appropriation constitue non seulement un impératif pour l'exercice d'une citoyenneté avertie, mais aussi une condition essentielle pour accéder à des emplois qualifiés.

Les réunions préparatoires au Grenelle de l'environnement, qui se sont tenues dans toute la France, ont en effet montré qu'il était nécessaire de créer les conditions favorables à la collaboration entre les producteurs, les médiateurs et les utilisateurs du savoir, pour permettre une meilleure appréhension des enjeux de la science par les citoyens et favoriser le débat démocratique. L'organisation de manifestations et d'événements à caractère scientifique et technique, le soutien des actions de diffusion de la culture scientifique et technique menées par les associations, les établissements de recherche ou l'Éducation nationale en sont les principaux leviers.

L'indicateur associé traduit l'opinion de la population française sur la science et ses effets en proposant de mesurer la part de la population française

intéressée par la science et la technologie et la part de la population française plutôt confiante vis à vis de la science et de la technologie

Cet indicateur est construit sur un modèle existant dans divers pays de l'OCDE, à partir d'une enquête d'opinion réalisée auprès d'un échantillon représentatif de la population française, incluant un sous échantillon de jeunes de 15 à 24 ans. Les comparaisons disponibles 2007 par rapport à 2005 présentent l'intérêt d'être contemporaine de la multiplication des interventions politiques et médiatiques sur l'avenir de la planète et les changements climatiques.

En 2007, on a ainsi pu observé une hausse de l'intérêt pour la science en général, particulièrement sensible chez les jeunes âgés de 15 à 24 ans.

Cependant plus le questionnement est concret, plus l'intérêt est élevé, ainsi 75 % des Français se sentent plutôt intéressés par les « innovations technologiques » et 70% d'entre eux par « les sciences ».

Le jugement global sur les effets de la science tend, lui, à se durcir pour des raisons sans doute elles aussi plus conjoncturelles que structurelles. Si l'intérêt pour la science progresse, les Français et, en particulier, les jeunes, affichent, de plus en plus, un esprit critique à son égard. En effet, ils sont plus nombreux qu'en 2005 à penser que la science apporte à l'homme à peu près autant de bien que de mal et, presque autant, à estimer qu'elle apporte plus de bien que de mal. Pourtant, lorsque l'on étudie dans le détail l'impact de la science, celle-ci reste perçue de façon très positive, puisque 93 % des Français la juge utile à la société et 92 % importante pour l'avenir, et cette appréciation progresse.

Ces éléments sont à prendre en compte dans une période de fort renouvellement des compétences du fait des départs en retraite. La reproduction et le maintien de la qualité du système français de recherche exigent une forte mobilisation pour attirer les meilleurs étudiants, en nombre suffisant, vers les carrières scientifiques et technologiques.

L'attrait pour les études scientifiques repose, certes, sur l'attrait de la science, mais aussi sur les perspectives d'emplois et d'accueil dans le secteur privé comme dans les établissements de recherche publics, en particulier les opérateurs spécialisés dans les programmes des recherches relevant du développement durable, présentés dans la deuxième partie de ce rapport.

## **II.— DES OPÉRATEURS SPÉCIALISÉS AU SERVICE D'UNE VISION POLITIQUE GLOBALE**

### **A.— L'ÉNERGIE ET LE CAPTAGE DU CO<sub>2</sub>**

La place des gaz à effet de serre dans le processus du réchauffement climatique observé rend particulièrement pertinente les initiatives de captage et de stockage du gaz carbonique, élaborées depuis plusieurs années, par les différents

établissements publics de recherche. Rappelons, à cet égard, que la France produisait 417 millions de tonnes de dioxyde de carbone en 2004. L'Institut français du pétrole (IFP), l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME) et le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) proposent des solutions sur ce point.

### *L'Institut français du pétrole (IFP)*

Établissement public à caractère industriel et commercial, l'IFP est un opérateur spécifique du programme 188, « recherche dans le domaine de l'énergie ». Le contrat d'objectif qu'il a signé avec l'État le 13 février 2007 couvre la période 2006 - 2010. Le contexte de son élaboration est connu. Une croissance continue de la demande mondiale en énergie, un plafonnement progressif de la production pétrolière et gazière, des contraintes environnementales majeures et une substitution massive et rapide dans les domaines du transport et de la pétrochimie qui s'avère difficile, sont autant de facteurs qui vont façonner le paysage énergétique de demain.

Il est, bien sûr, essentiel de concevoir, dès à présent, les technologies permettant d'optimiser l'utilisation des hydrocarbures tout en développant de nouvelles solutions destinées à en prendre progressivement le relais.

L'IFP doit assurer le transfert entre la recherche fondamentale, la recherche appliquée et le développement industriel. Il apporte ainsi aux acteurs publics et à l'industrie des solutions innovantes, pour une transition maîtrisée vers les énergies et matériaux de demain, qui devront être plus performants, plus économiques, plus propres et durables.

Son financement est assuré à la fois par le budget de l'État et par des ressources propres, provenant de partenaires privés, français et étrangers.

En 2006, sur un budget de près de 300 millions d'euros dont 167,5 de subvention, 246,2 millions étaient consacrés aux activités de recherche et développement. En 2007 la dotation de l'État est passée à 176,5 millions d'euros et est programmé à 180,8 millions en 2008. Les effectifs en équivalents temps plein travaillés (ETPT) rémunérés par l'opérateur passent de 2042 en 2006 à 2031 dans les prévisions pour 2008. Les ressources propres de l'IFP sont importantes, plus de 120 millions d'euros, comme celles des autres opérateurs dans le domaine de l'énergie, et s'articulent entre trois sources principales, les prestations et les recherche collaboratives, les dividendes et les redevances de ses brevets.

En effet, produit et mesure de ses activités de recherche et développement, l'IFP s'est classé parmi les quinze premiers déposants français à l'Institut national de la propriété intellectuelle (INPI) en 2006, avec 145 premiers dépôts de brevet dont 39 dans le domaine des nouvelles technologies de l'énergie, il dispose d'un portefeuille total de 12 652 brevets vivants. L'IFP était également, en 2004, le 6<sup>ème</sup> déposant français de brevets aux États-Unis.

En contrepartie de son financement contractualisé avec l'État, l'IFP s'est engagé à poursuivre cinq objectifs stratégiques, qui sont complémentaires.

Le premier est de repousser les limites du possible dans l'exploration et la production du pétrole et du gaz. Parce que l'exploration des hydrocarbures s'est faite jusqu'alors sur les sites les plus faciles d'accès, l'IFP a pour objectif d'inventer et de fournir les technologies qui permettront d'aller chercher là où l'on ne va pas aujourd'hui, plus profondément mais aussi plus longtemps.

Le deuxième vise à la transformation du maximum de matière première en énergie pour le transport, dépendant à 98 % du pétrole en France. À partir d'un savoir-faire reconnu en procédés propres de raffinage et de pétrochimie, l'IFP développe les technologies qui permettent de produire davantage de carburants et de matériaux de synthèse respectueux de l'environnement.

Dans un même ordre d'idée le troisième tend à diversifier les sources de carburants. Pour limiter la dépendance pétrolière du secteur des transports, l'IFP travaille, en effet, sur la transformation de la biomasse, du gaz et du charbon pour mettre au point les carburants de demain, tels les biocarburants, et étudie les solutions à plus long terme, comme l'hydrogène-énergie.

Le quatrième vise le développement des véhicules propres et économes en carburant. À partir d'une expérience en motorisation, acquise en partenariat avec les grands constructeurs automobiles, l'IFP conçoit et finalise les solutions technologiques pour réduire toujours plus la consommation des véhicules, et limiter au maximum leur impact sur l'environnement.

Enfin, comme on l'a rappelé plus haut, l'IFP est partie aux recherches sur le captage et le stockage du gaz carbonique pour lutter contre l'effet de serre.

Parce que les émissions de CO<sub>2</sub> sont principalement liées à l'utilisation d'énergie, il est indispensable, au-delà de l'effort pour les réduire, de le capter là où c'est possible, c'est-à-dire principalement sur les sites industriels. L'IFP développe les procédés de captage, de transport et de stockage dans le sous-sol qui devront permettre d'éviter tout rejet dans l'air. Le stockage en sous-sol implique aussi la collaboration étroite du BRGM.

### ***Le Bureau de recherches géologiques et minières (BRGM)***

Le BRGM est également un établissement public à caractère industriel et commercial. Il est placé sous la double tutelle du ministère de l'enseignement supérieur et à la recherche et du ministère de l'environnement, du développement et de l'aménagement durables. Il est, bien sûr, l'établissement public de référence dans le domaine des applications de la géologie et, en particulier, dans les domaines de l'utilisation des ressources, de l'évolution des milieux et de la prévention des risques. Il assume à la fois des activités de recherche et les fonctions de service géologique national. Le développement de son activité

contractuelle en matière de recherche, d'appui aux politiques publiques, en France et sur le plan international, lui permet d'obtenir des résultats importants.

Notons également que le BRGM a bénéficié du label d'« institut Carnot », qui lui permet d'amplifier son action de recherche partenariale et sa politique d'accueil des chercheurs étrangers. Rappelons, en effet, que le dispositif Carnot s'inscrit dans le Pacte pour la recherche de 2005, dont l'un des objectifs était de favoriser le transfert de technologie, le partenariat entre les laboratoires publics et les entreprises et le développement de l'innovation. Il vise à reconnaître la capacité de structures de recherche effectuant des missions d'intérêt général à collaborer efficacement avec des partenaires socio-économiques, notamment avec des entreprises et, tout en renforçant leur visibilité, à accorder à celles-ci des moyens financiers supplémentaires, par rapport à leur dotation budgétaire. Cet effort supplémentaire est destiné à leur permettre de pérenniser leurs compétences scientifiques et technologiques et de développer et de professionnaliser leurs relations partenariales.

Cet abondement financier, reçu de l'ANR, des structures labellisées Carnot ou « instituts Carnot », est calculé en fonction du volume et de l'accroissement des contrats de recherche partenariale réalisés.

Comme pour l'IFP, la traduction de l'activité du BRGM par le dépôt de brevets est importante, 69 brevets et marques ayant été déposés en 2006, 58 en 2005.

Les activités de recherche scientifique relèvent des actions 1, 2 et 5 (« les ressources, les milieux et leurs biodiversité », « les systèmes de production et de transformation associés », et « la sécurité alimentaire, sanitaire, environnementale et les risques naturels ») du programme 187 « recherche dans le domaine de la gestion des milieux et des ressources » de la MIREs tandis que ses activités de service public relèvent des actions 6 et 7 (« diffusion, valorisation et transfert des connaissances et des technologies » et « grandes infrastructures de recherche »). Il est financé partiellement par la dotation de l'État mais aussi par des ressources contractuelles propres importantes, un tiers environ de son budget. Les activités de service regroupent des tâches exercées principalement à l'international et financées par ses ressources contractuelles.

Les ressources globales du BRGM en 2007 devraient être de 106 millions d'euros. Un résultat positif serait dégagé pour la 4<sup>ème</sup> année consécutive. Il est prévu d'affecter cet excédent à l'intéressement du personnel et au rattrapage salarial.

Les emplois (ETPT) rémunérés par l'opérateur étaient de 840 en 2006, 855 en 2007 et sont portés à 860 en 2008.

Les financements d'État sur l'ensemble des cinq programmes dont relève le BRGM, de 61 millions de crédits de paiement en 2006, atteignent 69 millions en 2007 et s'élèveront à 78 millions en 2008.

Son activité s'inscrit dans le cadre du contrat pluriannuel passé en 2005 AVEC l'État pour la période 2005-2008, qui lui fixe quatre missions, la recherche scientifique, l'appui aux politiques publiques, la coopération internationale et l'aide au développement et la prévention et la sécurité minière. Ces missions sont structurées pas dix thèmes, la cartographie géologique, les ressources minérales, la géothermie, le stockage du CO<sub>2</sub>, comme on l'a vu, l'eau, l'aménagement et les risques naturels géologiques, les sites et les sols pollués et la gestion des déchets, l'après-mine, la métrologie et la mise en place de systèmes d'information numérique.

Les grands axes du programme de recherche en 2007, dont l'analyse relève plus précisément de cet avis, sont inscrits dans 34 projets cadres pour un montant de 49 millions d'euros, financés par la dotation pour 36 millions et par des co-financements en partenariat pour 13 millions.

Dans le domaine l'action 1 dont l'objet est de développer les recherches scientifiques et technologiques sur les ressources, les milieux et leur biodiversité, le levé de la carte géologique au 1/50 000 de la France, opération qui doit s'achever sur la durée du contrat d'objectif 2005-2009, se poursuit, de front avec le grand projet « référentiel géologique de la France » qui est l'élaboration d'informations géologiques numériques harmonisées. À cet égard, l'implication du « Fonds Barnier », compensant la baisse de la dotation initiale de l'action, a permis le maintien d'un déploiement vigoureux, 20 départements analysés dans l'année, de la cartographie de l'aléa retrait-gonflement des argiles sensibles à la sécheresse.

La recherche sur les bassins sédimentaires, les zones fracturées et l'étude du régolite (la couverture de débris provenant de la fragmentation des roches sous-jacentes) se poursuit également. Les travaux sur les matières premières minérales portent, en continuité avec 2006, sur la compréhension des facteurs de concentration des systèmes minéralisés pour quelques substances prioritaires.

Dans le domaine des ressources en eau, le BRGM poursuit en 2007 sa contribution à une meilleure connaissance du cycle de l'eau en focalisant son action sur les aquifères, parallèlement à son étude sur leurs capacités de stockage du CO<sub>2</sub>.

Enfin, il poursuit le développement d'outils destinés à assurer la modélisation des processus naturels et anthropiques. Le projet « Terre virtuelle » a abouti à la mise en place d'une plate-forme technologique dédiée à la gestion de ces informations.

La progression de l'action 2 qui porte sur les recherches scientifiques et technologiques sur les systèmes de production, et de transformation associée, résulte de l'augmentation de sa dotation, confortée par une croissance conséquente des contrats dus aux financements des programmes européens et de l'ANR (programmes sur le CO<sub>2</sub> et contrats auprès des industriels).

Parmi les principaux axes de recherche il a semblé intéressant de retenir la gestion optimisée des ressources en eau, qui vise à permettre une meilleure prise en compte des eaux souterraines pour la satisfaction des différents besoins en eau, l'efficacité économique et environnementale des mines et carrières du futur (le BRGM est coordonnateur de deux projets du PCRDT dans le domaine des biotechnologies et du traitement des minerais métalliques) et le traitement et le recyclage des déchets, tout en réduisant les pollutions.

Cependant, c'est en matière d'énergie et de lutte contre l'effet de serre que l'action du BRGM en 2007 a été particulièrement remarquable.

Il participe à la réalisation d'un pilote de démonstration à Lacq en partenariat avec Total, puis dans le bassin parisien, destiné à la capture et au stockage du CO<sub>2</sub>, avec, en particulier, la définition des critères de sécurité des stockages dans les aquifères profonds.

Un redéploiement dans le domaine de la géothermie à basse et très basse température a été étudié, afin de généraliser l'usage des pompes à chaleur géothermale. Cette action, soutenue par le programme « Prebat » de l'ANR et par le conseil régional du Centre, doit aboutir à la mise en place d'une plate-forme expérimentale pour les pompes à chaleur géothermale et leurs capteurs.

Plus en amont, le BRGM a poursuivi, dans le cadre d'un partenariat européen, le développement des technologies d'assistance aux réservoirs géothermiques peu perméables, notamment dans le cadre du projet de Soulz-sous-Forêts dans le Haut-Rhin, et avec l'action de coordination « Engine » dont il est responsable.

L'action 5 de recherche scientifique et technologique pour la sécurité alimentaire, sanitaire, environnementale et sur les risques naturels, avec une dotation en légère baisse, a maintenu son travail plus particulièrement centré sur les risques géologiques. Outre la recherche d'une évaluation quantitative plus précise du risque aux Antilles et sur le pourtour méditerranéen, le BRGM a poursuivi l'étude des risques découlant des phénomènes extrêmes induits par les changements climatiques, comme la modélisation des glissements de terrains et des coulées de boues. Des zones tests ont été établies afin d'analyser la vulnérabilité des hydro-systèmes aux changements climatiques. Elles doivent permettre de mieux apprécier la qualité, les crues et les remontées de nappes d'eaux souterraines.

### ***L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)***

Le budget de l'ADEME relève principalement de la mission « écologie, développement et aménagement durables ». Cependant, sa participation aux activités de recherche de la MIREs, dans le cadre des programmes 188 « recherche dans le domaine de l'énergie » et 189 « recherche dans le domaine des risques et des pollutions » et, en particulier, dans le domaine de la lutte contre les

émissions des gaz à effet de serre, en rend une brève présentation pertinente dans le cadre de ce rapport.

Établissement public à caractère industriel et commercial, placé comme le BRGM sous la tutelle conjointe des ministères de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables et de l'enseignement supérieur et de la recherche, l'Agence a pour missions de susciter, d'animer, de coordonner, de faciliter ou de réaliser des opérations ayant pour objet la protection de l'environnement et la maîtrise de l'énergie.

Ses domaines d'intervention sont vastes et comprennent donc l'énergie mais aussi l'air et le bruit, les déchets et les sols, et l'appui à la politique environnemental, à la fois en matière de sites mais aussi de qualité des produits.

L'année 2007 est la première du nouveau contrat d'objectif de l'Agence pour 2007-2010. Après le premier contrat de la période 2000-2006, celui-ci confirme la place prise, progressivement, par l'établissement dans le dispositif français de défense de l'environnement. Il prend acte de l'évolution des métiers et de la capacité d'adaptation de l'Agence et lui permet de mieux appréhender, dans un contexte en rapide évolution, le déploiement de ses actions. Tout en insistant sur le renforcement de ses capacités d'expertise et sur un meilleur ciblage de ses aides et de ses actions, ce contrat met en valeur les quatre métiers communs à l'ensemble de ses domaines d'intervention, définis ci-dessus, c'est à dire les déchets et les sols, l'énergie, l'air et le bruit et les actions transversales.

En matière d'animation et de financement de la recherche et de l'innovation, le plan d'orientations stratégiques de recherche et développement de l'ADEME a défini les programmes prioritaires sur lesquels elle concentrera ses efforts : elle devra veiller à la bonne valorisation des résultats et au renforcement de l'ancrage régional et européen de ses travaux. Ses activités de recherche devront répondre aux questions du réchauffement climatique, de la maîtrise des pollutions et des risques environnementaux, dans un cadre de développement durable avec le souci d'une consommation plus responsable. L'agence consolidera la constitution et l'animation de systèmes d'observation destinés à éclairer le choix des décideurs locaux et de l'État.

L'information et la sensibilisation du public, point essentiel du nouveau contrat, nécessiteront la mise en œuvre de nouvelles campagnes de grande ampleur pour faire évoluer les mentalités et les comportements. Les professionnels bénéficieront d'un partenariat entre l'ADEME, les régions et les organismes de formation qui favorisera la mise en œuvre de références régionales et nationales pour des opérations d'investissement ou pour des actions territoriales.

Le nouveau contrat d'objectifs favorise la transversalité. Ainsi, l'ADEME pourra mieux déployer son accompagnement des différents acteurs de la scène environnementale dans leurs démarches de développement durable, et se fixera comme objectif d'ici à 2010 d'analyser les projets qu'elle soutient au regard des

trois axes que sont le développement durable, environnemental, économique et social. Un ensemble d'indicateurs adapté au suivi de ce nouveau contrat d'objectif a été défini, il est souhaitable cependant qu'ils s'articulent avec ceux prévus aux programmes des missions dont elle relève.

L'Agence rémunère 820 personnes dont 359 ingénieurs en 2007.

Les financements publics de ses activités de recherche, inscrits aux programmes 188 et 189, respectivement de 5,3 et 28,4 millions d'euros seront de 5,3 et 28,7 millions d'euros en 2008. Ces éléments sont à mettre en regard avec le budget global de l'Agence en 2007, 343 millions d'euros répartis entre 260 millions de moyens d'intervention et 83 millions consacrés à son fonctionnement.

Soulignons enfin que, créé à l'initiative de l'ADEME, le « Club CO<sub>2</sub> » est un lieu d'échanges, d'information et d'initiatives dans le domaine des études et des développements technologiques en matière de captage, de transport et de stockage géologique du dioxyde de carbone. Il réunit, sous sa présidence, les acteurs majeurs concernés du monde industriel et de la recherche français, dont l'IFP et le BRGM, comme nous l'avons vu. Il vient d'organiser le 2<sup>ème</sup> colloque international sur le captage et le stockage du CO<sub>2</sub>.

D'autre part, une étude est en cours pour évaluer le contenu en CO<sub>2</sub> des différents usages de l'électricité. Une nouvelle convention a ainsi été établie par l'ADEME, en partenariat avec EDF, et en collaboration avec RTE. Elle porte sur l'ensemble de l'électricité distribuée en France.

## **B.— LES TRANSPORTS, L'ÉQUIPEMENT ET L'HABITAT**

### ***Le Laboratoire central des ponts et chaussées (LCPC)***

Le LCPC est un établissement public à caractère scientifique et technologique, dont l'activité, telle qu'elle est définie dans le contrat quadriennal qui lie le laboratoire et l'État pour la période 2006-2009, s'articule autour de cinq axes majeurs.

Le premier est de faire contribuer l'infrastructure à la sécurité routière, et devrait représenter environ 20 % de l'activité recherche et développement du laboratoire. Le deuxième consiste à développer des matériaux et des structures économes en ressources non renouvelables, pour environ 15 %. Le troisième vise à assurer l'insertion des infrastructures dans l'environnement urbain et périurbain, en prenant en compte les pollutions et les risques naturels, pour environ 20%. Le quatrième tend à la valorisation des infrastructures existantes, articulant diagnostic et maintenance, pour environ 25% et le dernier axe est de développer les outils et les méthodes du génie civil, pour 20%.

Des objectifs sont par ailleurs fixés, de manière transversale, en termes de contribution au développement des nouveaux matériaux et des nouvelles technologies (40 % des travaux dans ce cadre), aux problématiques spécifiquement urbaines (15 % des travaux) et à l'intérêt pour différents modes de transport (50 % des travaux).

Conformément à ces nouvelles orientations, une inflexion marquée des activités de recherche et développement a été engagée dès 2005, pour répondre à la double volonté, d'une part de renforcer l'effort consacré à la sécurité routière, priorité clairement affichée au plus haut niveau de l'État, d'autre part de tenir compte des exigences de développement durable, qu'il s'agisse de l'économie des ressources rares, ou de la protection et de la préservation de l'environnement, en s'attachant notamment à l'impact sur les milieux les plus urbanisés.

Ainsi 25 opérations nouvelles, dont près de la moitié correspondent très spécifiquement à ces deux seules préoccupations, ont été lancées en 2006.

Il s'agit, pour la sécurité routière, d'opérations dans le domaine de la visibilité, de l'adhérence et de la contrôlabilité du risque routier. Dans le domaine du développement durable, abordé d'abord sous l'angle des matériaux et des structures, des travaux dans le domaine de la rationalisation des terrassements pour des ouvrages économes et durables, de l'optimisation des matériaux incorporant des recyclés dans la route, des bétons environnementaux, de l'approche en terme de performance et de probabilité de la durée des ouvrages en béton armé ont été poursuivies.

Le développement durable, pris davantage sous l'angle environnemental ensuite, a vu la réalisation d'opérations dans les domaines du bruit en milieu urbain, de l'hydrologie des mêmes milieux, pour la maîtrise de la pollution des eaux et des sols comme de la caractérisation et de la gestion des résidus de l'assainissement pluvial. La prise en compte des risques naturels a donné lieu, pour sa part, à deux opérations consacrées l'une, aux aléas et risques sismiques et l'autre, à la sécheresse et à ses effets sur les constructions.

L'autre moitié des opérations lancées en 2006 concerne le développement de techniques innovantes destinées à faciliter le diagnostic des ouvrages et des chaussées (auscultation des câbles tendus non accessibles, méthodes optiques, technique d'imagerie, capteurs et traitement de l'information) et leur entretien, avec l'objectif, en particulier, de minimiser la gêne aux usagers et aux riverains. Des opérations à caractère « en amont » y sont également intégrés, portant sur les techniques de reconnaissance géotechnique et la modélisation des sites et des ouvrages géotechniques, la mesure de l'impact de la fissuration du béton sur le comportement mécanique et la durabilité des structures en composites cimentaires, des outils avancés de calcul et de dimensionnement des structures de chaussées, la modélisation et la simulation numérique de matériaux hétérogènes à structure discrète, les fondements physiques du comportement mécanique des matériaux dans les structures de chaussées, la physico-chimie des matériaux poreux.

Le LCPC poursuit ses recherches sur les revêtements routiers qui offrent d'intéressantes perspectives en matière de recyclage des déchets comme de limitation des pollutions. L'opération de recherches a en effet pour objectif essentiel d'évaluer et d'élaborer des méthodologies d'optimisation des matériaux routiers incorporant des matériaux recyclés d'un point de vue mécanique, environnemental et économique, dans un contexte de développement durable. Pour pouvoir affirmer dans le futur : « le gisement, c'est la route », c'est-à-dire tendre vers le recyclage optimal, ce programme de recherche est également axé vers la recherche d'indicateurs de recyclabilité des matériaux routiers.

Relevant de l'action 1 « recherche et développement dans le domaine du génie civil et de l'aménagement », du programme 190 « recherche dans le domaine des transports, de l'équipement et de l'habitat », les subventions attribuées à l'établissement sont en progression constante, passant de 41,5 millions d'euros en 2006, à 43,1 en 2007 et à 45,3 en 2008. Le budget global pour 2007 était fixé à 51,4 millions d'euros, 8,1 millions provenant de ressources propres.

Les effectifs étaient de 609 ETPT en 2006 et ont été portés à 621 en 2007, il est proposé que le même nombre d'emplois soit maintenu en 2008. Il convient de souligner que, sur ce nombre, 10 % sont des doctorants ou post doctorants.

Enfin, le LCPC participe à deux « Pôles de Recherche et d'Enseignement Supérieur », (PRES), à l'université de Paris-Marne-la-Vallée et à Nantes. Cette application de la loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006 par un établissement aussi structuré que le LCPC est à suivre avec attention, puisqu'il devrait illustrer le bien-fondé de la création des ces nouveaux cadres de coopération scientifique, pour dynamiser la valorisation de la recherche universitaire.

Parallèlement, ses partenariats avec le monde industriel lui permettent de bénéficier du label Carnot.

### ***Le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB)***

Le CSTB est un établissement public à caractère industriel et commercial, placé sous la double tutelle du ministère du logement et de la ville et du ministère de l'écologie, du développement et de l'aménagement durables. Il a pour objectif l'amélioration du bien-être et de la sécurité dans les bâtiments et leur environnement et exerce pour ce faire les quatre métiers complémentaires que sont la recherche, l'ingénierie innovante, l'évaluation de la qualité et la diffusion du savoir. Associés à ses domaines d'expertise, ils lui permettent une approche globale du bâtiment, élargie à son environnement urbain, aux services et aux nouvelles technologies de l'information et de la communication.

En matière de recherche, le Centre est comme le LCPC, rattaché au programme 190, dont il soutient l'action 4 « recherche et développement dans le domaine de l'urbanisme et du logement ».

Ces recherches portent sur un large spectre de disciplines et de technologies. Elles s'appliquent à tous les domaines de la construction, y compris l'environnement urbain, la santé, les sciences de la communication, de l'économie et du social. Elles accompagnent les politiques publiques et permettent de développer un savoir-faire valorisant l'ingénierie française dans les grands projets internationaux.

À côté des travaux de fond nécessaires à l'amélioration des connaissances de base, les recherches s'organisent autour de thématiques structurantes et de projets transversaux. Elles répondent, par des démarches pluridisciplinaires spécifiques, aux évolutions des métiers du cadre bâti vers plus de gestion et de rénovation des patrimoines bâtis.

Les moyens dont le CSTB dispose sont constitués au deux tiers de ressources propres provenant de l'activité partenariale que prévoient ses missions et pour un tiers de subvention d'État. Son budget global est d'environ 80 millions d'euros en 2007. Le financement par l'État de l'action, qui était de 22,5 millions d'euros en 2005, passe de 22,8 millions d'euros en 2007 à 23,1 en 2008.

Il faut souligner que le CSTB participe de façon importante aux appels à projet de l'ANR, de l'ADEME et des PCRDT, ses partenariats lui permettant de disposer du label Carnot.

Le CSTB participe au grand projet en matière d'énergie du moment : le bâtiment à énergie positive.

Il est, en effet, inscrit dans le cadre du Programme de recherche et d'expérimentations sur l'énergie dans le bâtiment (Prebat) décidé par le Gouvernement en juillet 2004. Rappelons quelques chiffres révélateurs de la situation actuelle : en France, les secteurs résidentiel et tertiaire représentent 46 % de la consommation énergétique totale et sont responsables de 25 % des émissions de gaz à effet de serre. Au cours des trente dernières années, la consommation énergétique du secteur a progressé de 30 % et s'est accompagnée d'une forte pénétration de l'électricité qui couvre aujourd'hui 40 % de l'ensemble des besoins.

Cette progression s'explique en grande partie par l'augmentation des surfaces des habitations, l'amélioration du confort et par la lenteur du renouvellement du parc. La réduction des dépenses énergétiques passe aussi par la recherche, l'expérimentation et la diffusion de solutions nouvelles améliorant l'efficacité énergétique des bâtiments neufs et existants.

Aux bâtiments consommateurs d'énergie d'hier devraient se substituer les bâtiments producteurs d'énergie de demain. Si, longtemps, il a fallu améliorer les consommations énergétiques, domaine qui reste porteur de progrès importants, il s'agit maintenant d'étudier comment un ouvrage peut produire de l'énergie, jusqu'à devenir autosuffisant, dans la meilleure des configurations. C'est tout l'avenir du « bâtiment à énergie positive », en phase avec les exigences de performance énergétique des ouvrages et des besoins de réduction rapide des émissions de gaz

à effet de serre. L'enveloppe du bâtiment, véritable troisième peau, va ainsi compléter progressivement sa fonction initiale de protection contre l'extérieur avec une nouvelle fonction de production d'énergie, par une utilisation raisonnée de l'environnement local. Ce nouvel habitat devra prendre en compte l'architecture bioclimatique, l'éclairage naturel, l'optimisation des apports solaires, l'amélioration de l'isolation mais aussi l'intégration d'innovations techniques récentes ou à venir comme les panneaux solaires, les panneaux photovoltaïques, le micro-éolien, les guides de lumière, les matériaux à changement de phase et autres membranes piézoélectriques en façade. L'ouvrage, géré en fonction des phases climatiques et dont les coefficients d'apport solaire sont régulés, pourra alors être mis en permanence en régime optimisé. Cette question de la limitation de la consommation énergétique de l'habitat s'inscrit naturellement dans le cadre du développement durable, en parallèle avec les problématiques plus larges de la santé et de l'environnement.

### **C.— L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET LA RECHERCHE AGRICOLES**

La place de l'enseignement agricole et, en particulier de l'enseignement supérieur agricole est évidemment fondamentale si l'on souhaite que les agriculteurs puissent prendre toute leur place dans l'essor des pratiques s'inscrivant dans le cadre du développement durable. Alors que les dotations de la MIREs connaissent une progression importante, les crédits de paiement du programme 142 « enseignement supérieur et recherche agricoles », passent globalement de 275,8 à 281,3 millions d'euros, soit une progression inférieure à 2 %. Il serait dommage qu'ils fassent figure de parent pauvre d'une mission qui met, à juste titre, l'accent sur l'élan nécessaire à donner à l'économie de la connaissance, dans le cadre de décisions européennes qui se succèdent depuis 2000. Or, l'agriculture occupe en France une place aussi spécifique que la politique agricole française en Europe.

Le cas particulier des écoles vétérinaires illustre assez bien les efforts qu'il convient de poursuivre afin de réajuster les moyens du programme 142 sur ceux des autres programmes de la mission.

#### ***Les écoles nationales vétérinaires***

Les quatre principaux établissements, situés à Maisons-Alfort, à Lyon, à Nantes et à Toulouse comptaient 2 235 étudiants en 2006-2007, soit le quart des effectifs du secteur public de l'enseignement supérieur agricole long, contre 2 244 en 1997-1998. Rappelons que la fondation des écoles nationales vétérinaires de Lyon puis d'Alfort remonte à une ordonnance royale de 1762, qui en fait les plus vieux établissements d'Europe dans ce domaine. Elles doivent leur création, comme écoles royales, à Claude Bourgelat, le fondateur de l'art vétérinaire. En effet, deux mois après avoir créé l'école vétérinaire de Lyon en 1763, Claude Bourgelat, écuyer du roi Louis XV, demanda au contrôleur général des finances le transfert de l'établissement à Paris. Il fut finalement décidé de fonder une nouvelle école vétérinaire à Paris, tout en maintenant celle de Lyon. D'abord installée dans

une maison située à proximité du boulevard de la Chapelle, l'exiguïté des locaux, le coût des fourrages fortement taxés aux entrées de Paris et un environnement supposé préjudiciable à la moralité des étudiants l'incitèrent à choisir une autre implantation. Le choix se porta sur le château d'Alfort où l'enseignement commença en octobre 1766.

Les écoles ont été créées à l'âge d'or de l'équitation, dans le souci de préserver et d'améliorer l'espèce chevaline dont l'importance économique, sociale et stratégique était à son apogée. Elles répondaient aussi au besoin de protéger le bétail régulièrement ravagé dans les campagnes par de terribles épizooties. Servies par leur environnement universitaire, scientifique et économique, elles ont continué à développer leurs missions de formation et de recherche, en accompagnant les évolutions des progrès de la connaissance dans tous les domaines du vivant.

Le système d'organisation des deux écoles essaiera ensuite dans le reste du continent.

L'école nationale vétérinaire d'Alfort (ENVA) est, comme ses trois sœurs, un établissement d'enseignement supérieur et de recherche, placé sous la tutelle du ministère de l'agriculture et de la pêche. Elle est répartie sur trois sites, un site principal à Maisons-Alfort, et deux sites rattachés, à Champignelles, dans l'Yonne et à Dozulé dans le Calvados.

L'école regroupe sur son site un peu plus de mille personnes : des étudiants, des enseignants-chercheurs, des chercheurs, des personnels administratifs et techniques.

Le patrimoine immobilier représente 11 hectares occupés par des bâtiments anciens, dont certains sont classés monuments historiques. L'école est, en effet, le plus ancien établissement de ce type au monde encore sur son lieu de création. Elle offre, par ailleurs, un plateau technique à la pointe de la technologie (IRM, scanner, scintigraphie). Un projet de centre hospitalier est programmé, avec un financement régional, permettant un regroupement des activités de consultations ouvertes au public.

L'ENVA forme, en quatre années, des vétérinaires qui exerceront dans des secteurs d'activités variés. Elle offre, par ailleurs, une soixantaine de programmes de formation continue, délivrant des diplômes de spécialisation.

Enfin, l'école est en étroite relation avec de nombreuses structures universitaires et de recherche, le CNRS, l'INRA, l'INSERM, l'Insitut Pasteur, le CEA, l'Agence française de sécurité sanitaire des aliments (AFSSA) et les facultés des sciences et de médecine de Paris.

Toutefois, le budget des écoles vétérinaires pour 2008 ne semble pas prendre en compte l'ensemble de leurs particularités. Ainsi, le taux d'encadrement qui les caractérise, lié à la formation clinique, est plus important que dans un

établissement d'enseignement supérieur classique, même agricole, il en est de même, d'ailleurs, pour l'ensemble de leurs besoins en personnel. Les établissements sont donc contraints de financer, sur leurs fonds propres, de nombreux contractuels et vacataires, situation qui n'est satisfaisante ni, bien sûr, pour les intéressés, ni d'un point de vue de bonne gestion.

Le patrimoine immobilier et mobilier historique propre à l'école d'Alfort nécessite un entretien et des rénovations permanents. Il semble que la dotation prévue pour les investissements, attribuée sur le programme 142, ne couvrirait que le quart des besoins minimaux, estimés à 5 millions d'euros par l'ENVA. Ceux-ci correspondent à des réfections élémentaires de toitures, à des mises aux normes ou à la construction d'une salle d'autopsie.

La mise en œuvre de la contractualisation dans l'enseignement supérieur agricole s'appuie sur l'élaboration d'un projet d'établissement, recentré sur les actions de son domaine prioritaire, en contrepartie duquel sont attribuées les dotations de fonctionnement. Il convient cependant que les critères d'évaluation et de répartition de ces dotations soient fondés sur une juste appréciation, liée à leur mission spécifique, des besoins tant en personnel qu'en locaux des établissements concernés.

Il serait souhaitable que les budgets des écoles nationales vétérinaires, lieux d'études, mais aussi de recherches et de démonstration, soient davantage en phase avec les missions dont elles sont chargées afin de leur permettre de mener à bien leurs différents projets de rénovation tant scientifiques que pédagogiques.

## EXAMEN EN COMMISSION

À l'issue de l'audition de Mmes Valérie Pécresse, ministre de l'Enseignement supérieur et de la recherche, Nathalie Kosciusko-Morizet, secrétaire d'État auprès du ministre de l'Écologie, du développement et de l'aménagement durables, chargée de l'Écologie et de M. Hervé Novelli, secrétaire d'État auprès de la ministre de l'Économie, des finances et de l'emploi, chargé des Entreprises et du commerce extérieur (*voir compte rendu analytique officiel de la réunion du jeudi 8 novembre 2007*), la commission des affaires économiques, de l'environnement et du territoire a examiné pour avis, sur le rapport de M. Michel Lejeune, les crédits pour 2008 : « Recherche dans les domaines du développement durable » de la mission « recherche et enseignement supérieur ».

Conformément aux conclusions de son rapporteur, M. Michel Lejeune, la Commission a *émis un avis favorable à l'adoption des crédits de la mission « Recherche et enseignement supérieur » pour 2008.*

◇  
◇ ◇