



Rapport annuel 2006-2007

HAUT CONSEIL de la SCIENCE et de la TECHNOLOGIE

En application du Code de la propriété intellectuelle du 1^{er} juillet 1992, une reproduction partielle ou totale à usage collectif de la présente publication est strictement interdite sans autorisation de l'éditeur. Il est rappelé à cet égard que l'usage abusif de la photocopie met en danger l'équilibre économique des circuits du livre.

© La Documentation française, Paris, 2007
ISBN : 978-2-11-006786-9

Sommaire

Message du président	4
Installation du Haut conseil de la science et de la technologie	7
Les textes officiels	13
Composition du Haut conseil de la science et de la technologie	19
Organisation et fonctionnement du Haut conseil de la science et de la technologie	23
Chronologie	28
Avis	31
Avis sur l'effort scientifique et technologique de la France en matière énergétique	33
Avis sur la désaffection des jeunes pour les études scientifiques supérieures	39
L'Université en France «Servir une nation ouverte sur le monde»	46
Contributions	55
Participations à différents colloques, rencontres internationales...	61



Message

Message du président

Créé par la loi de programme n° 2006-450 du 18 avril 2006 pour la recherche, le Haut conseil de la science et de la technologie a été installé le 25 septembre de la même année par le Président de la République. Il est chargé d'éclairer le chef de l'Etat, auprès duquel il est placé, ainsi que le Gouvernement sur toutes les questions relatives aux grandes orientations de la Nation en matière de politique de recherche scientifique, de transfert de technologie et d'innovation. Le Haut conseil peut répondre aux demandes du Président de la République ou du gouvernement, mais également s'autosaisir de questions qu'il juge importantes.

La création du Haut conseil répond à une forte demande des acteurs concernés et traduit une implication personnelle directe du Président de la République en matière de politique de recherche et d'innovation. Au niveau européen ou international, plusieurs pays ont d'ailleurs mis en place des conseils dont les objectifs s'approchent fortement des nôtres. Concernant le cas français, la référence passée est celle du Comité consultatif de la recherche scientifique et technique, mis en place au début de la cinquième République et dissous en 1982. Ce comité conseillait la première organisation scientifique interministérielle dans l'histoire française, la Délégation générale à la recherche scientifique et technique. Son impact sur la mise en œuvre d'une ambitieuse politique nationale de recherche dans les années 1960 est unanimement reconnu.

Le Haut conseil a décidé de s'inspirer de cette référence, tout en s'adaptant à la situation actuelle. Il a choisi notamment de fonctionner, non comme un groupe d'experts capables de couvrir tous les aspects de la science et de la technologie, mais comme une équipe dont les recommandations résultent d'une synthèse élaborée en commun, après étude de la bibliographie existante et surtout, audition de nombreux acteurs du champ considéré : experts, chercheurs et enseignants, étudiants, utilisateurs, société civile, décideurs politiques, administratifs et industriels...

Les entretiens nécessaires à une expression fine et approfondie de ces témoignages constituent donc le travail de base du Haut conseil. Ils sont menés, pour chaque dossier à instruire, par une délégation restreinte qui en fait ensuite une synthèse pour débat au cours de plusieurs des séances plénières mensuelles. Après adoption à une large majorité, ou mieux à l'unanimité, un avis de quelques pages consignant les recommandations est remis en mains propres au Président de la République.

Le Haut conseil a consacré sa première année d'activité à l'instruction de deux dossiers dont il avait été saisi dès son installation par le Président de la République, la stratégie française de recherche dans le domaine de l'énergie et la question de la désaffection des jeunes, notamment des femmes, pour les carrières scientifiques. Il a ensuite utilisé sa capacité d'auto saisine pour travailler sur un troisième thème de réflexion, l'autonomie des universités. Il est cependant encore trop tôt pour mesurer l'impact de ces avis sur les décisions gouvernementales.

Hors ce travail d'analyse, d'élaboration de recommandations et de production d'avis, le Haut conseil s'est attaché à promouvoir l'élaboration d'une véritable politique scientifique et technique

au plan national et européen. Nombre de contacts ont ainsi été pris avec différentes parties directement concernées: responsables de ministères et d'organismes de recherche français et étrangers, présidents d'universités, membres de l'Office parlementaire des choix scientifiques et techniques, chefs d'entreprises, associations, homologues étrangers, etc. Cette action de communication et de promotion, par ailleurs source d'enrichissement mutuel, s'impose en effet, tant la diffusion d'une culture d'approche stratégique de la science et de la technologie constitue le cœur de notre action. Elle sera donc poursuivie.

Serge FENEUILLE

Installation

Installation du Haut conseil de la science et de la technologie

Une institution créée par la loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006

Installé par le Président de la République le 25 septembre 2006, le Haut conseil de la science et de la technologie est l'une des principales institutions créées par la loi de programme pour la recherche du 18 avril 2006. Il a pour objectif de mettre en cohérence la politique nationale de la recherche et de contribuer à la rénovation du système français de recherche.

Le Haut conseil de la science et de la technologie est placé auprès du Président de la République. Composé de vingt membres désignés en raison de leur compétence en matière scientifique et technologique, il est chargé d'éclairer le Président de la République et le Gouvernement sur toutes les questions relatives aux grandes orientations de la nation en matière de politique de recherche scientifique, de transfert de technologie et d'innovation.

Allocution de M. Jacques Chirac, Président de la République, à l'occasion de l'installation du Haut conseil de la science et de la technologie



© Service photographique de la Présidence de la République. L. Blevennec. Tous droits réservés.

Palais de l'Élysée, Paris, le lundi 25 septembre 2006

Monsieur le Premier ministre,

Messieurs les ministres,

Mesdames et messieurs les élus,

Messieurs les présidents,

Mesdames et messieurs,

La science et la marche en avant de l'humanité sont, à l'évidence même, indissociables. La science est l'une des plus nobles expressions de notre liberté. C'est aussi le moteur du progrès humain. Nous sommes engagés aujourd'hui dans une compétition mondiale pour la suprématie scientifique et technologique. Notre croissance, nos emplois, notre rang dépendent de notre capacité à affronter cette compétition.

Pour la France et pour l'Europe, investir dans la science est, en vérité, une question de survie. Face aux grands pays développés, face aux géants en devenir, face aux menaces environnementales ou sanitaires, face à la fin programmée des énergies fossiles, notre avenir passe par le choix de l'intelligence, de l'imagination et de l'audace.

La science française compte vraiment dans le monde. Nous possédons une longue tradition d'excellence, qui doit toujours être améliorée et ceci, dans le respect des principes éthiques auxquels nous sommes tous profondément attachés. Notre pays dispose d'un potentiel considérable. Nous avons de grands talents : trois prix Nobel de physique dans les 15 dernières années, un en chimie en 2005, décerné à M. Yves Chauvin ; une école de mathématique de réputation mondiale, avec 9 médailles Fields sur les 48 décernées depuis leur création. Et je tiens, bien sûr, à féliciter à nouveau très chaleureusement M. Wendelin Werner, qui l'a reçue cette année. Nous avons des positions de pointe, par exemple dans les technologies de l'information, dans la recherche en santé ou en physique de l'énergie : en témoigne le choix de Cadarache pour l'implantation d'Iter. Nos sciences humaines et sociales contribuent à rendre intelligible un monde qui est toujours plus complexe.

Pourtant, dans ce monde en évolution, nulle position n'est évidemment acquise. C'est pour cela que la science, la recherche et l'innovation sont des priorités nationales.

J'ai voulu que la France se donne les moyens de son ambition. Avec la loi pour la recherche, la nation consent un effort financier sans précédent depuis un quart de siècle : en trois ans, 6 milliards d'euros de plus, 6 000 postes supplémentaires.

J'ai voulu aussi que soit remodelée, dans le respect de ses spécificités, l'architecture de notre système de recherche et d'innovation, pour plus de liberté et plus d'efficacité. De nouveaux outils ont été mis en place pour libérer la créativité des chercheurs. L'Agence nationale de la recherche aura engagé, en deux ans, 1,5 milliard d'euros supplémentaires. Ceci pour soutenir près de 3 000 projets, dont un tiers dans des thématiques proposées par les chercheurs eux-mêmes. La culture de projet doit trouver désormais toute sa place dans nos laboratoires.

Depuis 2004, une vingtaine de fondations de recherche, soutenues par de très grandes entreprises, ont été créées. Elles concernent des domaines aussi divers que l'énergie, la cardiologie, l'imagerie du cerveau, l'alimentation, le spatial.

La France a investi dans de nouveaux pôles d'excellence : je pense à l'Institut national de l'énergie solaire en Savoie, à la recherche sur le cerveau avec Neurospin à Saclay, au synchrotron de 3^e génération Soleil.

Nos 66 pôles de compétitivité sont opérationnels. Ils introduisent une révolution des pratiques en faisant résolument le choix du partenariat entre la recherche publique et l'entreprise. L'Agence de l'innovation industrielle finance des premiers grands programmes, en privilégiant la dimension européenne : le moteur de recherche Quaero, le véhicule diesel hybride, le programme de bâtiment écologique ou celui de bio-raffinerie végétale.

Il fallait aussi renforcer les synergies entre les acteurs de la recherche, pour éviter la dispersion des moyens. Une dizaine de « réseaux thématiques de recherche avancée », d'une masse critique internationale, et couvrant toutes les disciplines, seront retenus dès le mois prochain. Je souhaite par ailleurs que les premiers pôles de recherche et d'enseignement supérieur soient constitués avant la fin de l'année. Ils feront mieux collaborer universités, grandes écoles et organismes de recherche.

J'ai également voulu que l'évaluation trouve toute sa place dans notre système de recherche. Une évaluation transparente, indépendante, légitime et suivie d'effets. C'est la mission de l'Agence d'évaluation qui sera mise en place dans les prochaines semaines.

Enfin, pour permettre une meilleure diffusion, dans la société, de la culture scientifique et technique, j'ai demandé au Gouvernement de créer, avant la fin de l'année, un Institut des Hautes études pour la science et la technologie (IHEST).

Tous ces instruments nouveaux doivent être au service d'une stratégie. La réflexion sur les grands choix scientifiques de la nation doit retrouver sa juste place, c'est-à-dire au cœur même de la décision politique.

C'est pourquoi le Haut conseil de la science et de la technologie, que je viens d'installer, est placé auprès du Président de la République. Il est composé de vingt scientifiques de très haute réputation, de très haut niveau et œuvrant dans tous les domaines de la connaissance. Je remercie son président, M. Serge Feneuille, ainsi que tous les membres qui le composent. La mission que vous avez acceptée, mesdames et messieurs, est essentielle : vous serez chargés d'éclairer le chef de l'État et le Gouvernement sur toutes les questions relatives aux grandes orientations de la nation en matière de politique de recherche, de transfert de technologie et d'innovation. Vous ne devrez vous interdire aucune réflexion, et je vous engage fermement à vous saisir de toutes questions sur lesquelles vous jugerez urgent d'appeler l'attention des pouvoirs publics.

Votre première mission, c'est d'éclairer le contenu scientifique des grandes stratégies que notre pays met en œuvre dans des domaines prioritaires. Je pense notamment à l'énergie, à la santé et à l'environnement.

La deuxième mission que je vous confie, c'est d'apporter un éclairage scientifique sur les évolutions sociales, économiques, culturelles, en France et dans le monde. Leur compréhension est indispensable pour permettre aux responsables politiques et à l'opinion publique de mieux mesurer les enjeux des décisions qui sont prises, et de mieux comprendre les évolutions de la société, dans des situations de plus en plus complexes.

La première de ces missions relève plutôt du champ des sciences physiques, de la nature et de la vie. La deuxième tirera le meilleur profit de l'apport des sciences humaines et sociales. Mais une des raisons d'être de votre Haut conseil, c'est aussi qu'il permettra de rapprocher ces deux grands champs de la connaissance humaine.

Enfin, au service de ces deux missions, vous devrez vous préoccuper des hommes et des moyens. Quand je parle des hommes et des femmes, je pense à l'inquiétante crise des vocations scientifiques : il faut trouver rapidement les solutions pour y remédier. Quant aux moyens, il apparaît de plus en plus que les sciences biologiques et certaines sciences humaines et sociales auront besoin de grands équipements, en particulier d'équipements de calcul. Au-delà de la décision de réinvestir dans le calcul scientifique de haute performance, la question se pose des grands équipements à prévoir dans les années qui viennent, notamment avec nos partenaires européens. Sur cet enjeu majeur, là encore, vous devrez éclairer le Président de la République et le Gouvernement.

Mesdames et messieurs,

Vous représentez la science dans sa diversité. Votre mission est évidemment essentielle. Son enjeu, pour la France, pour l'Europe, c'est de gagner la bataille de l'intelligence. Permettez-moi de vous témoigner toute ma confiance, mon estime et ma reconnaissance.

Je vous remercie.

Les textes

Les textes officiels

Extrait de la loi de programme n° 2006-450 du 18 avril 2006 pour la recherche

TITRE II

L'ORGANISATION DE LA RECHERCHE

Chapitre I^{er}

Du pilotage de la recherche

Article 3

Au début du titre II du livre I^{er} du code de la recherche, il est inséré un chapitre préliminaire ainsi rédigé :

« Chapitre préliminaire

« **Le Haut conseil de la science et de la technologie**

« Art. L. 120-1. – Il est créé un Haut conseil de la science et de la technologie placé auprès du Président de la République.

« Le Haut conseil de la science et de la technologie est chargé d'éclairer le Président de la République et le Gouvernement sur toutes les questions relatives aux grandes orientations de la nation en matière de politique de recherche scientifique, de transfert de technologie et d'innovation. Il veille à assurer la cohérence de ses

recommandations avec les actions menées dans l'espace européen de la recherche.

« Le Haut conseil publie chaque année un rapport faisant état de ses travaux et de ses recommandations, dans le respect des dispositions de la loi n° 78-753 du 17 juillet 1978 portant diverses mesures d'amélioration des relations entre l'administration et le public et diverses dispositions d'ordre administratif, social et fiscal.

« Le Haut conseil de la science et de la technologie peut se saisir des questions sur lesquelles il juge urgent d'appeler l'attention des pouvoirs publics.

« Un décret en Conseil d'État précise les missions, l'organisation et le fonctionnement du Haut conseil de la science et de la technologie. »

Décret n° 2006-698 du 15 juin 2006 relatif au Haut conseil de la science et de la technologie

Le Président de la République,

Sur le rapport du Premier ministre et du ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche,

Vu le code de la recherche, notamment l'article L. 120-1;

le Conseil d'État (section de l'intérieur) entendu;

le conseil des ministres entendu,

Décète :

Article 1

Le Haut conseil de la science et de la technologie est placé auprès du Président de la République.

Article 2

Le Haut conseil de la science et de la technologie est chargé d'éclairer le Président de la République et le Gouvernement sur toutes les questions relatives aux grandes orientations de la nation en matière de politique de recherche scientifique, de transfert de technologie et d'innovation. Le Haut conseil peut être appelé à donner des avis, en particulier sur les questions suivantes :

1° les grands enjeux scientifiques et technologiques et les priorités nationales en matière de recherche;

2° la politique scientifique et technologique de la France aux niveaux communautaire et international;

3° l'organisation du système public de recherche;

4° les grands investissements de recherche;

5° les dispositifs favorisant la recherche en partenariat ainsi que la politique incitative en faveur de la recherche dans les entreprises;

6° les relations entre la recherche et la société et la diffusion de la culture scientifique;

7° l'expertise scientifique et l'appui aux politiques publiques.

Les avis du Haut conseil peuvent comporter des recommandations à l'attention des pouvoirs publics. Le Haut conseil veille à assurer leur cohérence avec les actions menées dans l'Espace européen de la recherche (EER).

Article 3

Le Haut conseil comprend douze à vingt membres, dont le président, désignés pour quatre ans par le Président de la République en raison de leur compétence en matière scientifique et technologique. Ils ne peuvent pas se faire représenter. Leur mandat est renouvelable une fois. Lorsqu'un poste est vacant, par suite de démission ou pour toute autre cause, un nouveau membre peut être désigné pour la période restant à courir.

Article 4

Le Haut conseil est saisi par le Président de la République ou par le Premier ministre. Il peut, par une décision prise à la majorité des deux tiers de ses membres, se saisir des questions sur lesquelles il estime urgent d'appeler l'attention des pouvoirs publics.

Article 5

Le Haut conseil de la science et de la technologie se réunit à l'initiative du Président de la République, du Premier ministre ou de son président. Il peut entendre toute personne qualifiée. Il peut également confier des études à des personnes qualifiées ou à des organismes extérieurs.

Article 6

Les délibérations du Haut conseil sont prises à la majorité de ses membres.

Article 7

Le Haut conseil de la science et de la technologie adopte et rend public un rapport annuel.

Article 8

Le Haut conseil de la science et de la technologie est doté d'un secrétariat permanent, chargé notamment d'en préparer les travaux et de fournir les moyens matériels et financiers nécessaires à son activité. Le secrétariat permanent est assuré par le ministère chargé de la Recherche.

Article 9

Les membres ont droit au remboursement des frais de déplacement et de séjour qu'ils ont supportés, dans les conditions législatives et réglementaires prévues pour les fonctionnaires civils de l'État.

Article 10

Le décret n° 98-938 du 20 octobre 1998 portant création du Conseil national de la science est abrogé.

Article 11

Le Premier ministre, le ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche et le ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche sont responsables, chacun en ce qui le concerne, de l'application du présent décret, qui sera publié au *Journal officiel de la République française*.

Fait à Paris, le 15 juin 2006

Par le Président de la République :

Jacques CHIRAC

Le Premier ministre,

Dominique DE VILLEPIN

Le ministre de l'Éducation nationale, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche,

Gilles DE ROBIEN

Le ministre délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche,

François GOULARD

Décret du 22 septembre 2006 portant nomination du président et des membres du Haut conseil de la science et de la technologie

Par décret du Président de la République en date du 22 septembre 2006, sont nommés membres du Haut conseil de la science et de la technologie :

- M. Christian AMATORE, directeur de recherches au CNRS, professeur à l'École normale supérieure ;
- M. Alain ASPECT, directeur de recherches au CNRS, professeur à l'École polytechnique ;
- M. Raymond BOUDON, professeur émérite à l'université Paris IV – Sorbonne ;
- M^{me} Marie-Germaine BOUSSER, professeur des universités, praticien hospitalier à l'université Paris VII – Denis Diderot, hôpital Lariboisière ;
- M. Alain CARPENTIER, professeur émérite à l'université Paris VI – Pierre et Marie Curie ;
- M^{me} Lucienne CHATENOUD, professeur des universités, praticien hospitalier à l'université René Descartes – hôpital Necker – Enfants malades ;
- M. Antoine COMPAGNON, professeur au Collège de France ;
- M. Yves COPPENS, professeur au Collège de France ;
- M^{me} Mireille DELMAS-MARTY, professeur au Collège de France ;
- M^{me} Anne FAGOT-LARGEAULT, professeur au Collège de France ;

- M. Serge FENEUILLE, ancien directeur général du CNRS, ancien directeur général de Lafarge Coppée ;
 - M. Claude GRISCELLI, ancien directeur général de l'INSERM ;
 - M^{me} Mireille HADAS-LEBEL, professeure à l'université Paris IV – Sorbonne ;
 - M. Elyès JOUINI, professeur à l'université Paris IX – Dauphine ;
 - M. Jean JOUZEL, directeur de recherches au CEA ;
 - M. Philippe KOURILSKY, professeur au Collège de France ;
 - M. Jean-Marie LEHN, professeur au Collège de France ;
 - M. Pierre-Louis LIONS, professeur au Collège de France ;
 - M. Jean TIROLE, professeur à l'université Toulouse I ;
 - M. Dominique VERNAY, directeur de la recherche et de la technologie de Thales.
- M. Serge FENEUILLE est nommé président du Haut conseil de la science et de la technologie.

Haut conseil

Composition du Haut conseil de la science et de la technologie



Christian Amatore

Directeur de recherche au CNRS.
Département de chimie de l'École normale supérieure et université Pierre et Marie Curie.
Conseil scientifique de défense.



Alain Aspect

Directeur de recherche au CNRS
(Laboratoire Charles Fabry de l'Institut d'optique d'Orsay – Institut d'optique).
Professeur à l'École polytechnique.
Membre de l'Académie des sciences.



Raymond Boudon

Professeur émérite
à l'université Paris IV - Sorbonne (sociologie).
Membre de l'Académie des sciences morales et politiques.



Marie-Germaine Bousser

Professeur de neurologie, faculté de médecine Saint-Louis Lariboisière, université Paris VII.
Chef du service de neurologie de l'hôpital Lariboisière.



Alain Carpentier

Professeur émérite à l'université Pierre et Marie Curie et à Mount Sinai Medical School (Université de New York), chirurgien des Hôpitaux de Paris, département de chirurgie médico-vasculaire et de transplantations d'organes à l'hôpital Georges-Pompidou.



Lucienne Chatenoud

Professeur universitaire, praticien hospitalier, hôpital Necker Enfants malades, chef du service d'immunologie biologique.



Antoine Compagnon

Professeur au Collège de France, chaire de littérature française moderne et contemporaine : histoire, critique, théorie. Professeur de littérature française et comparée à l'université Columbia (New York).



Yves Coppens

Professeur au Collège de France, chaire de paléanthropologie et préhistoire, membre de l'Académie des sciences (sciences de l'Univers).



Mireille Delmas-Marty

Professeur au Collège de France, chaire d'études juridiques comparatives et internationalisation du droit.



Anne Fagot-Largeault

Professeur au Collège de France, chaire de philosophie des sciences biologiques et médicales.
Membre de l'Académie des sciences.



Serge Feneuille, président du HCST

Ancien directeur général du CNRS.
Ancien directeur général de Lafarge Coppée.
Membre fondateur de l'Académie des technologies.



Claude Griscelli

Ancien directeur général de l'INSERM.
Professeur à l'institut Necker.



Mireille Hadas-Lebel

Professeur d'histoire ancienne.
Directrice de l'Institut de recherche en histoire des religions de l'université Paris IV - Sorbonne.



Elyès Jouini

Professeur de mathématiques.
Vice-président de l'université Paris - Dauphine en charge de la recherche.



Jean Jouzel

Directeur de recherche au CEA.
Directeur de l'Institut Pierre-Simon Laplace (recherches sur l'environnement global).



Philippe Kourilsky

Professeur au Collège de France, chaire d'immunologie moléculaire.
Membre de l'Académie des sciences.



Jean-Marie Lehn

Professeur au Collège de France, chaire de chimie des interactions moléculaires.
Prix Nobel de chimie 1987.
Membre de l'Académie des sciences.



Pierre-Louis Lions

Professeur au Collège de France et à l'École polytechnique.
Médaille Fields 1994 (mathématiques).
Membre de l'Académie des sciences.



Jean Tirole

Professeur d'économie.
Directeur scientifique à l'Institut d'économie industrielle de l'université de Toulouse - I.



Dominique Vernay

Directeur de la Technologie chez Thales.
Président du bureau exécutif de SYSTEM@TIC Paris région.
Président de l'Optics Valley (Orsay).

Organisation

Organisation et fonctionnement du Haut conseil de la science et de la technologie

Le fonctionnement et la composition du Haut conseil de la science et de la technologie ont été précisés par les décrets n° 2006-698 du 15 juin 2006 relatif au Haut Conseil de la science et de la technologie et décret du 22 septembre 2006 portant nomination du président et des membres du Haut Conseil de la science et de la technologie.

Le Haut Conseil est saisi par le Président de la République ou par le Premier ministre. Il peut, par une décision prise à la majorité des deux tiers de ses membres, se saisir des questions sur lesquelles il estime urgent d'appeler l'attention des pouvoirs publics.

Le Haut Conseil de la science et de la technologie est chargé d'éclairer le Président de la République et le Gouvernement sur toutes les questions relatives aux grandes orientations de la nation en matière de politique de recherche scientifique, de transfert de technologie et d'innovation. Il peut être appelé à donner des avis, en particulier sur les questions suivantes :

- Les grands enjeux scientifiques et technologiques et les priorités nationales en matière de recherche ;
- La politique scientifique et technologique de la France aux niveaux communautaire et international ;
- L'organisation du système public de recherche ;
- Les grands investissements de recherche ;
- Les dispositifs favorisant la recherche en partenariat ainsi que la politique incitative en faveur de la recherche dans les entreprises ;
- Les relations entre la recherche et la société et la diffusion de la culture scientifique ;
- L'expertise scientifique et l'appui aux politiques publiques.

Les avis du Haut Conseil peuvent comporter des recommandations à l'attention des pouvoirs publics. Le Haut Conseil veille à assurer leur cohérence avec les actions menées dans l'Espace européen de la recherche.

Publicité des travaux du Haut conseil

Le Haut conseil de la science et de la technologie adopte et rend public un rapport annuel.

Ses avis sont consultables sur le site Internet du Haut conseil de la science et de la technologie www.hcst.fr.

Organisation

Le secrétariat permanent du Haut conseil est assuré par la direction générale de la recherche et de l'innovation du ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche, et plus particulièrement sa direction de la stratégie.

Le mode de fonctionnement du Haut conseil est basé sur des séances plénières mensuelles, la constitution de groupes de travail, des études bibliographiques et surtout l'audition de nombreux acteurs du sujet étudié.

Les travaux 2006-2007

Au cours de sa première année de fonctionnement, le Haut conseil de la science et de la technologie s'est attaché à répondre aux questions dont il a été saisi. Lors de l'installation du Haut Conseil, le Président de la République lui a défini trois missions essentielles :

- La première mission est d'éclairer le contenu scientifique des grandes stratégies que notre pays met en œuvre dans des domaines prioritaires, notamment dans les domaines de l'énergie, de la santé et de l'environnement.
- La deuxième mission consiste à apporter un éclairage scientifique sur les évolutions sociales, économiques et culturelles, en France et dans le monde.
- Une réflexion sur les moyens tant humains – avec les aspects sur l'attractivité des carrières scientifiques – qu'en termes de grands équipements constitue le cœur de la troisième mission, au service des deux premières.

Le Haut conseil de la science et de la technologie a élaboré trois avis à destination du Président de la République durant le premier semestre 2007 :

- Les deux premiers avis sur **la stratégie de recherche dans le domaine de l'énergie** et sur **la désaffectation des jeunes pour les carrières scientifiques** ont été rendus au président de la République le 4 avril 2007. Ces avis ont été diffusés et largement commentés par la presse.
- Le Haut conseil a décidé de s'autosaisir de la question « **Quels changements dans les missions, la gouvernance et le financement des établissements supérieurs impliquent la mise en place d'une véritable autonomie des universités ?** ». Un avis a été transmis à la Présidence de la République le 6 juin 2007 et remis en mains propres au Chef de l'Etat le 5 juillet dernier.

D'autre part, le Haut conseil de la science et de la technologie a poursuivi sa réflexion sur la question particulière de **l'attractivité des carrières scientifiques pour les femmes**. Cette analyse complémentaire est publiée dans ce rapport.

Enfin, le Haut conseil a entamé une réflexion sur les grandes infrastructures de recherche.

2006

Chronologie du Haut conseil

25/10

20/12

25/09

24/11

25 septembre

Installation
du Haut conseil
de la science
et de la technologie

25 octobre

Séance plénière

24 novembre

Séance plénière

20 décembre

Séance plénière

2007

31 janvier

Séance plénière

22 février

Séance plénière

31/01

22/02

Entretiens énergie

Entretiens vocations scientifiques, place

Chronologie

4 avril

Remise des deux premiers avis au Président de la République

5 avril

Conférence de presse portant sur les deux premiers avis : énergie et vocations scientifiques

26 avril

Séance plénière

8 mars

Séance plénière

31 mai

Séance plénière

26 juin

Séance plénière

5 juillet

Remise de l'avis sur l'autonomie des universités au Président de la République

13 septembre

Séance plénière

31/05

13/09

Entretiens universités

Entretiens grandes infrastructures de recherche

des femmes

08/03

26/04

26/06

Avis sur l'effort scientifique et technologique de la France en matière énergétique

La question de l'énergie est pour notre pays d'une importance capitale. En 2005 et 2006, trois lois sur les questions énergétiques ont été promulguées. La première, votée en juillet 2005, fait une large place à la recherche et à la technologie. Le Haut conseil s'est posé la question de savoir si les travaux de recherche et d'innovation, tels qu'ils sont engagés, peuvent permettre de répondre aux objectifs et aux échéances fixés par ces lois.

Outre l'analyse de documents, l'instruction du dossier a reposé sur trente-cinq entretiens d'une heure trente à deux heures, avec divers acteurs du domaine (parlementaires, producteurs d'énergie, agences et organismes de recherche, industriels du bâtiment et des transports, associations).

Les défis énergétiques sont complexes, et touchent aussi bien à la maîtrise de la demande, au développement des énergies renouvelables et à l'acceptabilité sociale d'évolutions rendues indispensables par l'évolution du climat. Le Haut conseil constate que, si notre pays dispose de sérieux atouts, il existe néanmoins des manques au niveau des contenus et surtout des organisations, et estime que certains doivent être impérativement corrigés.

Le Haut conseil observe que, pour stimuler l'effort scientifique et technologique, les nécessaires mesures de réorganisation de l'offre énergétique, recommandées ci-après, ne suffiront pas. Il faut aussi infléchir la demande. Une prise de conscience par les citoyens des enjeux énergétiques est susceptible d'induire une demande qui inciterait chercheurs, ingénieurs et entrepreneurs à s'engager sur des voies innovantes. Pour cette raison, l'énergie devrait être considérée comme un « grand projet national ».

I. SUR LES CONTENUS

1. Une nécessaire maîtrise de la demande

La maîtrise de la demande d'énergie, à un niveau qui se traduit en France par une réduction des besoins à long terme, est la priorité pour atteindre les objectifs de réduction fixés par la loi.

Le Haut conseil suggère le renforcement des recherches et mesures à prendre pour la maîtrise de la demande énergétique dans ses aspects techniques (efficacité énergétique) mais aussi organisationnels et comportementaux, ainsi que la restructuration globale des programmes de recherche et des modes d'utilisation d'instruments tels que les certificats d'économie d'énergie.

2. Des technologies nucléaires à maintenir au meilleur niveau

La technologie nucléaire française constitue pour notre pays un atout considérable.

Le Haut conseil recommande, en conséquence, de la maintenir au meilleur niveau, mais aussi de vérifier que les arbitrages entre les différentes filières nucléaires mènent réellement au meilleur rapport « coût/avantage » qui peut en être attendu à un terme donné.

Plus précisément, le Haut conseil recommande que les recherches sur les technologies EPR soient poursuivies mais que les questions de sécurité, de non-prolifération, de stockage des déchets radioactifs et d'acceptabilité sociale soient également au cœur des recherches et de l'information nécessaire pour susciter l'adhésion du public. Quant à ITER, si ce grand équipement représente un superbe outil de recherche pour la maîtrise de la fusion nucléaire, il est illusoire de penser qu'il peut apporter une solution aux problèmes énergétiques à un terme prévisible.

3. Un déficit d'arbitrage entre les technologies alternatives

Les énergies alternatives et renouvelables seront absolument nécessaires. Les recherches et développements technologiques afférents doivent être conduits avec détermination. Cependant, le Haut conseil constate que les équilibres entre ces derniers sont actuellement plus opportunistes que stratégiques, et qu'ils résultent rarement d'une volonté politique.

En particulier, le Haut conseil recommande que l'on s'interroge sur la faiblesse des travaux menés dans notre pays sur la séquestration du CO₂, et sur le charbon (chimie du charbon, procédés de gazéification etc.), source majeure d'énergie dans les pays émergents, qui jouera son rôle dans « l'après-pétrole ».

On peut par ailleurs s'étonner de l'importance donnée à la recherche sur l'hydrogène – qui n'est pas une source mais un vecteur d'énergie – dans les piles à combustibles et, *a contrario*, du faible intérêt que semble actuellement susciter la technologie photovoltaïque, autrefois recherche de pointe dans notre pays. Il faudra aussi arbitrer entre les différentes voies d'utilisation de la biomasse à des fins énergétiques en impliquant le monde agricole et en évaluant lucidement la place que devraient tenir les organismes génétiquement modifiés dans une agriculture partiellement orientée vers la production d'énergie renouvelable. Au demeurant, la France, dans un cadre européen, voire mondial, pourrait jouer un rôle moteur dans l'utilisation de la biomasse par les techniques de deuxième génération. Les questions touchant à l'habitat et au transport sont évoquées plus loin.

La politique de l'environnement doit être focalisée sur l'objectif de réduction de l'effet de serre, et ne doit pas servir les intérêts de groupes de pression. Un prix unique du « carbone » (ou plus correctement du dioxyde de carbone) permet de rémunérer les actions protectrices de l'environnement de façon juste et équitable. De façon générale, l'État ne doit pas déborder de ses prérogatives mais doit s'attacher à respecter ce qui relève de décisions privées. Par ailleurs les subventions aux énergies renouvelables doivent servir plus à promouvoir les générations futures d'énergies renouvelables qu'à installer des équipements de générations déjà obsolètes et d'un rapport coût/efficacité élevé. En revanche, il est illusoire de penser que le prix du carbone puisse guider les investissements à plus de vingt ou trente ans. Ces investissements doivent donc faire l'objet d'évaluations séparées.

Le Haut conseil recommande que ces divers équilibres soient revus dans le cadre des instances qu'il propose de créer (voir ci-après).

4. Une insuffisance de recherches en sciences humaines et sociales

Nombre de programmes intègrent une petite composante de sciences humaines et sociales. Toutefois, dans son ensemble, la communauté des chercheurs est insuffisamment mobilisée pour étudier l'évolution des mentalités, l'émergence de nouvelles valeurs, l'acceptabilité des technologies et des normes impliquées dans la production, l'utilisation de l'énergie et la nécessaire adaptation au changement climatique. Ces recherches devront tenir compte de multiples dimensions, sociales, économiques, et politiques. Elles devront aussi intégrer les questions de santé publique. Elles devront enfin évaluer la robustesse institutionnelle et sociétale des solutions technologiques retenues face à un avenir très incertain.

Le Haut conseil recommande qu'un grand programme soigneusement évalué soit lancé en ce sens par les instances dont la création est proposée.

II. SUR L'ORGANISATION ET LE FONCTIONNEMENT DES DISPOSITIFS DE RECHERCHE ET D'INNOVATION

1. Une multiplicité d'opérateurs et de sources de financements publics

L'énergie n'est ni une discipline scientifique, ni une technologie identifiable, ni même un secteur économique bien circonscrit. Il n'est donc pas étonnant qu'une multitude d'acteurs intervienne dans le vaste champ de la recherche et de l'innovation correspondant.

La plupart des grands organismes de recherche ont une légitimité à intervenir, de façon parfois incontestable : c'est le cas du Commissariat à l'énergie atomique (CEA) s'agissant du nucléaire, ou de l'Institut national de la recherche agronomique (INRA) pour ce qui est des biocarburants de première génération ou de la transformation enzymatique de la biomasse. Souvent, toutefois, l'implication apparaît plus opportuniste que conforme à la vocation de l'organisme. Ainsi, la physique nucléaire du Centre national de la recherche scientifique (CNRS) s'est massivement réorientée vers le traitement des déchets nucléaires, tandis que le CEA s'intéresse à la gazéification de la biomasse. Enfin, l'histoire pèse d'un poids certain dans un partage des tâches qui souvent n'est imposé ni par les missions formelles de ces organismes, obsolètes pour certains d'entre eux, ni par des décisions explicites des autorités de tutelle, lesquelles ne sont pas toujours compétentes ou cohérentes.

Cette multiplicité d'acteurs constitue un handicap sérieux parce qu'elle n'est ni réglée par une vision prospective partagée ni coordonnée à un haut niveau. La coordination ne peut être le fait d'un seul organisme de recherche, ni celui d'un seul département ministériel, les questions énergétiques concernant à des titres plus ou moins équivalents plusieurs ministères.

De plus, si la complexité du sujet justifie l'existence d'une diversité de compétences et d'acteurs, elle ne légitime pas l'empilement des agences, organismes et programmes interministériels, qui financent la recherche et l'innovation en matière énergétique. Générateur de complication administrative, d'inefficacité et d'un manque évident de réactivité, cet empilement induit des coûts de médiation élevés sans aucune valeur ajoutée.

Le Haut conseil recommande, pour le secteur de l'énergie, une révision profonde de l'organisation et du système de financement public de la recherche et de l'innovation dans une perspective volontariste de simplification et de regroupement des différentes sources. En particulier, le Haut conseil recommande de revoir et de mieux préciser les tâches des divers organismes et de supprimer ceux qui font double emploi. Le choix, la qualité et le suivi des projets seront assurés par tous les moyens appropriés y compris le recours au jugement par les pairs et l'analyse de l'avantage compétitif international.

2. Un contrôle politique difficile du fait d'une structuration budgétaire fragmentée

La multiplicité des programmes associés à la problématique de l'énergie dans la Loi organique relative aux lois de finances (LOLF) est un facteur d'opacité. Elle ne permet pas d'assurer un contrôle politique effectif des actions menées.

Le Haut conseil recommande que les questions énergétiques soient regroupées au sein de la LOLF dans un ou deux programmes au maximum.

3. Un déficit d'interfaces public – privé, surtout au niveau des petites et moyennes entreprises

Les interfaces entre le public et le privé ont leurs caractéristiques propres, mais la multiplicité des agents publics impliqués dans la recherche et l'innovation sur l'énergie ajoute à leur complexité. Celle-ci est particulièrement difficile à gérer pour les petites et moyennes entreprises, qui ont pourtant vocation à assurer une part significative des transferts et de l'innovation.

On constate, en outre, une regrettable déperdition lorsque des positions scientifiques fortes acquises dans des organismes publics ne sont pas relayées par les capacités technologiques et/ou industrielles nécessaires à leur valorisation.

Le Haut conseil recommande d'étudier la mise en place d'un dispositif efficace de transfert et de gestion mutualisée permettant de valoriser le patrimoine intellectuel (brevets notamment) des organismes de recherche. Le même dispositif devrait aider au développement de partenariats dans des secteurs spécialisés impliquant petites et grandes entreprises.

4. Le manque de concertation entre les programmes de recherche liés aux secteurs de l'habitat et des transports

Bien que ces deux domaines, grands consommateurs d'énergie, constituent une des clefs de la problématique effet de serre – énergie, les approches systémiques des questions urbaines et de la mobilité durable des personnes et des produits restent peu étudiées.

Le Haut conseil recommande un rapprochement institutionnel entre les acteurs publics chargés des questions énergétiques dans les secteurs de l'urbanisme, de la construction (bâtiment et travaux publics) et des transports urbains (collectivités territoriales, maîtres d'ouvrage et donneurs d'ordres, fournisseurs de services, entreprises industrielles).

L'émergence de nouveaux métiers dans le secteur de l'habitat à haute qualité environnementale et à faible consommation énergétique requiert un renforcement des filières de formations appropriées. La création de chaires associées au développement durable de la ville est recommandée.

5. Une renaissance nécessaire dans le domaine de l'ingénierie industrielle

Pour n'évoquer que les problèmes de l'énergie, on constate une certaine dérive dans les métiers de l'ingénieur et dans la formation dispensée par les grandes écoles correspondantes. Il en résulte, tout au moins dans certains des domaines liés à l'énergie, un déficit patent et dommageable au niveau des bureaux d'étude et des entreprises d'ingénierie industrielle.

Le Haut conseil recommande d'analyser cette situation.

6. Une absence de cohérence économique des objectifs

L'État doit veiller à ce que les économies de gaz à effet de serre et les projets afférents soient évalués de façon cohérente selon les principes économiques classiques. L'État doit favoriser notamment l'émergence d'un prix du carbone qui soit le même pour les différents acteurs du secteur de l'énergie et indépendant de la source d'émission. Afin de rémunérer les acteurs économiques dans leurs politiques d'investissement et de recherche-développement, ce prix du carbone doit être visible et crédible à long terme ; en particulier il ne doit pas être à la discrétion des États.

Le Haut conseil recommande que le Conseil d'analyse économique du Premier ministre ainsi que des organismes indépendants soient régulièrement consultés pour avis sur la cohérence économique de la politique énergétique. Ce sujet capital pour l'avenir doit être accompagné par des programmes de recherche qui l'éclairent et l'actualisent, ainsi que par une politique européenne et internationale cohérente.

III. CRÉER UN VÉRITABLE PROJET « ÉNERGIE »

Alors que les lois en dessinent les contours, le dispositif national souffre d'un déficit profond : **il n'est pas organisé en fonction d'un véritable projet**, ni animé par une structure imprégnée d'une culture de projet et gérée en conséquence.

Le Haut conseil recommande que l'énergie soit promue au rang de « grand projet national ».

1. Améliorer la nature même du projet et la définition des objectifs

Une juste intuition, une « bonne idée » ne suffisent pas à fonder un projet. Aux questions posées par le Haut conseil sur l'impact économique attendu des recherches dans tel ou tel secteur ou filière, les réponses ont souvent été évasives. À l'évidence, il manque une instance de réflexion et de prospective intégrées, donc de recherche sur le projet lui-même.

Le Haut conseil recommande de créer au plus tôt cette instance de réflexion et de prospective intégrées, instrument essentiel pour le pilotage éclairé de la problématique, et de la placer auprès de l'« Assemblée constituante » évoquée ci-dessous.

2. Créer un grand partenariat de transition pour mettre en place une structure de projet efficace

Les programmes dans leur état actuel souffrent d'un manque de définition, de communication, de coordination et d'efficacité, reflétant un système de recherche et d'innovation peu adapté. Il est donc normal que le Haut conseil ait repéré des inerties, des incohérences et un certain poids du passé que l'on retrouve dans d'autres domaines. Il en sera traité le moment venu. À ce stade, il faut inventer un dispositif qui fonctionne par objectifs et soit imprégné d'une véritable culture de projet. À cette fin, il convient de rassembler les principaux acteurs publics ou privés, autant pour rechercher un consensus que pour bénéficier d'une fertilisation croisée : la culture de projet est plus développée dans l'entreprise, et la culture de la recherche plus diversifiée dans le secteur public.

Le Haut conseil recommande la création, à l'image de certains « partnerships » existants dans d'autres pays, d'une « Assemblée constituante » pour le grand projet national « Énergie » rassemblant les principaux acteurs du champ concerné (puissance publique, pouvoir politique, entreprises, ONG, etc.).

- Cette Assemblée « Énergie » aura pour première mission de concevoir, sinon d'inventer, un dispositif permettant de fonctionner efficacement sur objectifs.
- Elle s'appuiera sur l'instance de réflexion et de prospective intégrées évoquée ci-dessus.
- Elle sera chargée de mettre en place le dispositif qu'elle aura conçu.
- Elle disposera pour ce faire de moyens financiers lui permettant de faire évoluer les structures existantes et donc du contrôle financier des moyens prévus par la LOLF.
- Elle sera placée auprès du Premier ministre, position qui seule permettra d'agir directement sur les nombreux acteurs impliqués, d'ordonnancer les ressources de la sphère publique, et de contribuer à la politique européenne et internationale de la France dans ce domaine.

Elle sera créée pour trois ans maximum, devant se dissoudre elle-même pour laisser place à la structure qu'elle aura créée et mise en place.

3. Agir vite

Le Haut conseil considère qu'il y a urgence à agir. En l'état actuel de la situation, il y a peu de chance que les objectifs fixés par les lois sur l'énergie soient effectivement atteints. À l'inverse, une restructuration rapide du dispositif national aura un impact profond et quasi immédiat, parce que notre pays dispose, dans ses atouts, de ressources humaines de grande qualité. Cet effort de restructuration devra s'inspirer aussi de ce que d'autres pays ont mis en place, et pourra avoir valeur d'exemplarité dans d'autres domaines.

Le Haut conseil recommande d'installer au plus tôt, auprès du Premier ministre, une mission chargée de mettre en forme les recommandations de cet avis. Le Haut conseil émet le vœu d'être à nouveau consulté sur les configurations proposées avant leur mise en œuvre.

Avis sur la désaffection des jeunes pour les études scientifiques supérieures

I. CONSTAT

1. Un phénomène international qui touche la plupart des pays européens

Même si elle est difficilement quantifiable avec précision, la désaffection des jeunes et notamment des jeunes filles pour les études supérieures scientifiques, hors formations dans le domaine de la santé, est manifeste. Ainsi le nombre d'étudiants dans les facultés des sciences a-t-il connu en dix ans une baisse de 10 % alors que, dans le même temps, le nombre total des étudiants était en légère croissance. Certes, d'autres indicateurs vont dans un sens contraire, mais ils concernent des populations nettement plus faibles. Ainsi le nombre d'élèves dans les écoles d'ingénieurs a-t-il augmenté en dix ans d'environ 10 %.

Cette situation n'est pas proprement française mais concerne tous les pays développés, même si elle présente des variations selon les disciplines et les pays. Il s'agit donc d'un phénomène de société.

2. Des particularités françaises

Si dans les autres pays développés, cette désaffection apparaît dès le collège, elle semble ne se manifester en France qu'à l'entrée dans l'enseignement supérieur, le nombre de bacheliers dans la section scientifique de la voie générale étant par exemple pratiquement stable depuis dix ans. La raison en apparaît toutefois assez évidente, la sélection s'effectuant essentiellement dans notre pays par les mathématiques et les disciplines qui en font large usage. Or les élèves voient dans la section scientifique la meilleure filière pour parvenir aux métiers fortement recherchés et un accès aux cursus d'enseignement supérieur qui conduisent à une bonne professionnalisation, ou du moins qui sont perçus comme tels. Le baccalauréat S correspond aussi au choix de la filière la plus riche de possibilités pour les étudiants encore peu déterminés sur le choix d'un métier.

Les meilleurs élèves de la filière scientifique s'orientent à la fin de leurs études secondaires soit vers la médecine, la pharmacie ou les écoles vétérinaires, soit majoritairement vers les classes préparatoires aux grandes écoles. Les professions de santé ne connaissent donc pas de problèmes de désaffection. Mais les formations dispensées et les débouchés traditionnels des écoles, y compris celles qui forment des ingénieurs, conduisent rarement leurs élèves à choisir des carrières scientifiques, si l'on excepte les Écoles normales supérieures. On doit s'interroger sur les effets de la séparation propre à la France entre universités et grandes écoles.

II. DIAGNOSTIC

Le Haut conseil s'est attaché à déterminer les causes majeures de la situation observée en les recherchant à deux niveaux : d'une part, celui de l'attractivité de la science pour les jeunes,

Le Haut conseil s'est attaché à déterminer les causes majeures de la situation observée en les recherchant à deux niveaux : d'une part, celui de l'attractivité de la science pour les jeunes, attractivité qui conditionne la vocation à devenir scientifique, et d'autre part celui de l'attractivité des études supérieures et des carrières scientifiques qui, elle, est déterminante pour le choix de filière à l'entrée dans l'enseignement supérieur.

Outre l'analyse de documents, l'instruction du dossier a reposé sur vingt entretiens d'une heure trente à deux heures, avec des personnalités très diverses (doctorants, élèves de grandes écoles, enseignants de divers niveaux, animateurs d'activités périscolaires, responsables de l'éducation nationale, présidents d'université, responsables d'organismes de recherche, académiciens des sciences, chefs d'entreprise et responsables des ressources humaines, conseillers et attachés scientifiques d'ambassade). Ces entretiens ont été remarquablement convergents. Si, dans notre pays, la science est peu attractive pour beaucoup de jeunes, c'est :

- d'abord que l'image de la science et des scientifiques est peu flatteuse, voire assez dégradée : alors que la connaissance et notamment la connaissance scientifique sont perçues comme des voies privilégiées d'ascension sociale dans les pays à faible revenu *per capita*, cela semble ne plus être vrai dans les pays les plus riches, d'autant que dans ces derniers, l'image de la science est passée du statut de principal vecteur du progrès à celui de cause de risques sanitaires, de destruction massive et de dégradation de l'environnement ;
- ensuite que l'enseignement scolaire donne de la science une image peu enthousiasmante, avec des programmes inadaptés et une démarche pédagogique plus orientée vers la sélection que vers la formation à la pratique scientifique ;
- enfin que les perspectives professionnelles apparaissent comme peu attractives au regard d'études longues et difficiles.

L'unanimité s'est faite également pour reconnaître que l'écémage fait à la sortie du baccalauréat par les classes préparatoires, voire depuis quelques années par les Instituts universitaires de technologie, conduit à une mauvaise image des formations scientifiques du premier cycle universitaire.

Enfin, tous les interlocuteurs du Haut conseil ont affirmé l'origine purement culturelle des différences observées entre filles et garçons, les représentations mentales de la science, à l'exception de celles de la médecine, restant dans notre société largement antagonistes à la vision de la féminité.

III. RECOMMANDATIONS

1. Sur l'attractivité des sciences pour les jeunes

a) L'image de la science dans la société française

La science n'a plus dans notre pays une image aussi positive que par le passé. Une plus grande place faite à la science et aux métiers scientifiques dans les médias pourrait avoir un rôle tout à fait positif.

Le Haut conseil recommande qu'un effort significatif soit fait pour donner à la science et à l'exercice des métiers scientifiques une place plus importante dans les médias, notamment du service public. Cette place accrue devrait permettre de promouvoir en particulier l'image des femmes scientifiques et leurs succès souvent méconnus.

Les fondations récemment créées pour soutenir la culture, et notamment la culture scientifique et technique, devraient orienter leur action dans ce sens.

Par ailleurs, s'il convient de se réjouir de l'excellent travail de sensibilisation d'un grand nombre d'associations œuvrant dans le domaine périscolaire, la pérennisation et le renforcement de leurs actions nécessiteraient la mise en place d'une meilleure intégration dans l'école.

Le Haut conseil recommande de procéder à une évaluation des actions périscolaires et pour celles qui seraient retenues, de favoriser leur implantation et leur généralisation dans les établissements scolaires.

b) Le rôle déterminant de l'enseignement et de l'orientation scolaires

Les nombreux entretiens qu'il a eus avec divers acteurs ont conduit le Haut conseil à focaliser ses recommandations sur l'enseignement scolaire. Cela peut sembler paradoxal puisque la désaffection observée ne se manifeste qu'à l'entrée dans l'enseignement supérieur, mais le diagnostic est unanime : une série d'actions volontaristes dans les contenus et les méthodes de l'enseignement scolaire est absolument nécessaire si l'on veut qu'à son terme, les élèves acquièrent une véritable culture scientifique afin de choisir en connaissance de cause et en plus grand nombre des disciplines scientifiques pour mener leurs études supérieures et entrer dans des métiers utilisant les compétences qu'ils y auront acquises.

Au niveau de l'école primaire d'abord

Il est très regrettable qu'environ deux tiers des élèves du primaire ne reçoivent aucune exposition à la science ou à la technologie, alors que c'est à ces âges qu'ils sont le plus ouverts et curieux du monde qui les entoure. Au terme de dix ans d'efforts ininterrompus, l'opération « La main à la pâte », lancée par l'Académie des sciences et largement soutenue par l'Éducation nationale, commence à avoir des résultats significatifs. Si elle est déjà un succès auprès des élèves et des enseignants concernés, il est cependant encore trop tôt pour mesurer son impact sur les vocations scientifiques. Les programmes scolaires ont déjà pris en compte les enseignements tirés de cette expérimentation, mais il reste à faire enseigner ces programmes dans l'ensemble des classes, ce qui suppose quelques investissements et surtout un effort considérable de formation continue des professeurs des écoles. Cela devra se faire sans compromettre pour autant les autres missions fondamentales de l'école que sont l'enseignement de la lecture, l'écriture, le calcul et l'expression orale.

Le Haut conseil recommande que la formation continue des professeurs d'écoles, en particulier en sciences, soit rendue obligatoire, sans compromettre pour autant l'enseignement des autres matières fondamentales que sont la lecture, l'écriture, le calcul, l'expression orale.

La volonté de généraliser à l'école un enseignement scientifique fondé sur l'expérimentation et l'observation suppose une refonte assez radicale de la formation initiale des professeurs des écoles, incluant notamment la mise en place de licences pluridisciplinaires dans les

universités, ainsi qu'une réforme profonde des Instituts universitaires de formation des maîtres (IUFM). Le rattachement en cours de ces instituts aux universités devrait favoriser cette réforme et permettre un meilleur équilibre entre la didactique des disciplines et les sciences de l'éducation.

Le Haut conseil recommande l'habilitation de licences pluridisciplinaires dans les universités, préparant au métier de professeur des écoles, et une réforme des Instituts universitaires de formation des maîtres accentuant la didactique des disciplines scientifiques.

Au niveau du collège ensuite

Les actions menées à l'école doivent évidemment être poursuivies au collège. À ce stade du développement des adolescents, l'insuffisance de l'information sur les métiers et un enseignement orienté vers l'abstraction et le formalisme les conduisent souvent – notamment les filles – à considérer que, puisque la science n'est pas une culture véritable mais un simple outil de sélection, elle ne leur est pas destinée.

Par ailleurs, l'enseignement de la technologie apparaît souvent si rébarbatif et décalé par rapport à leur environnement que les élèves ne se dirigent ensuite vers les séries technologiques du second cycle général et technologique, ou vers le second cycle professionnel, qu'en cas d'échec dans les disciplines d'enseignement général.

Alors qu'une bonne information sur les métiers, orientée vers leur valorisation, devrait contribuer à contrecarrer cette tendance, les conseillers d'orientation-psychologues (COP), souvent éloignés de la vie économique, ne semblent ni en faire une priorité ni disposer des formations adéquates pour assurer ce rôle.

Le Haut conseil recommande que le dispositif d'orientation des élèves des collèges soit profondément revu, ainsi que la formation, initiale et continue, des personnels d'orientation.

Au lycée enfin

Il nous semble essentiel que la formation proprement dite soit mieux distinguée de la sélection, pour que les élèves choisissent des sections conformes à leurs aptitudes et à leurs aspirations, plutôt que de déterminer leurs choix en fonction de leur souci d'intégrer ultérieurement des filières sélectives.

Pour atteindre cet objectif, le Haut conseil recommande :

- d'assurer dans les établissements une meilleure information sur les débouchés respectifs des différentes filières de l'enseignement post-baccalauréat;
- de constituer une section donnant un poids comparable aux mathématiques, aux sciences de la nature et de la vie, aux sciences sociales et aux humanités;
- d'offrir aux meilleurs élèves dans une discipline donnée la possibilité de suivre des options d'approfondissement qui leur permettent d'atteindre un niveau supérieur à celui qui est requis de tout bachelier.

Ces changements profonds demanderont vraisemblablement :

- une révision radicale des programmes scolaires, actuellement trop vastes et trop abstraits pour être assimilés par tous les futurs bacheliers;

- une participation des représentants de la société civile à l'élaboration de ces programmes ;
- une validation par des instances indépendantes de l'adéquation des manuels scolaires aux objectifs affichés ;
- et enfin de nouvelles formes d'épreuves pour le baccalauréat.

Le Haut conseil recommande que le ministère de l'Éducation nationale poursuive activement ou mette en route ces différents chantiers.

2) Sur l'attractivité des études supérieures et des carrières scientifiques

Le Haut conseil s'est particulièrement attaché à repérer les blocages résultant des méthodes actuelles d'enseignement dans le premier degré et le premier cycle du second degré. Il tient toutefois à souligner quelques points dont l'étude plus approfondie devrait être conduite ultérieurement.

a) L'image dégradée des formations scientifiques au niveau du premier cycle universitaire

Un point très négatif pour l'attractivité des études supérieures scientifiques pour les jeunes bacheliers tient à la mauvaise image des formations scientifiques du premier cycle universitaire en dehors des formations de la santé. Après l'écémage des classes préparatoires aux grandes écoles, le niveau des élèves des premiers cycles universitaires, et, partant, le niveau de l'enseignement dispensé sont en effet souvent médiocres.

Le Haut conseil recommande que des solutions soient recherchées pour remédier à cette situation. Le recrutement sélectif, après le baccalauréat, d'élèves-professeurs rémunérés durant leurs études, pourrait être restauré.

b) Une faible attractivité des carrières scientifiques

Une raison fondamentale de la désaffection des jeunes pour les études scientifiques supérieures est le manque d'attractivité des carrières scientifiques.

Le Haut conseil recommande en premier lieu et de façon urgente le lancement d'une large réflexion sur les carrières scientifiques dans un cadre élargi au partenariat entre la recherche publique et les entreprises et en lien avec les initiatives européennes.

Les conditions de travail et de rémunération que connaissent nombre de doctorants et de docteurs sont dissuasives pour l'entrée de nombreux jeunes diplômés de talent dans une vie professionnelle largement fondée sur l'exercice de la science ou le développement de la technologie.

Le Haut conseil engage le ministère chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche à rester très vigilant sur cette question, à assurer aux jeunes doctorants et aux docteurs des conditions satisfaisantes de ressources et de travail et à veiller à ce que le fonctionnement des écoles doctorales soit bien conforme aux objectifs visés dans les différents textes législatifs ou réglementaires encadrant ce cycle de formation.

c) De trop rares opportunités de carrières latérales offertes aux scientifiques

Les possibilités d'évolution de carrière offertes aux scientifiques après une première partie de carrière dans la recherche sont soit trop peu nombreuses, soit pas suffisamment connues. Cela a pour effet de dissuader les jeunes qui sont doués pour les études scientifiques mais qui ne voient dans la science ni une véritable possibilité de carrière ni une première étape dans une carrière dans la fonction publique ou dans l'industrie.

d) La question des différences entre filles et garçons

La disproportion entre le nombre des filles et le nombre des garçons, relativement faible dans les séries scientifiques du second degré, s'amplifie considérablement à l'entrée dans l'enseignement supérieur. Si la proportion des femmes dépasse 50 % dans les universités depuis 1980, et a atteint environ 58 % en 2006, elles ne représentent qu'à peine plus d'un quart des étudiants dans les sciences fondamentales et les sciences de l'ingénieur.

Ces écarts nous semblent largement d'ordre culturel : préjugés au sein des familles et dans la société, autocensure, manque de modèles à suivre.

Cependant, le Haut conseil est convaincu que ces écarts s'atténueront progressivement si l'enseignement scolaire poursuit et développe les efforts d'information et de personnalisation des choix que nous avons recommandés précédemment.

La prise en compte des difficultés d'articulation entre vie familiale et professionnelle paraît, elle aussi, essentielle. La mise en œuvre des recommandations du récent rapport du Comité pour l'égalité professionnelle entre les femmes et les hommes dans l'Enseignement supérieur et la Recherche mériterait un suivi particulier.

Le Haut conseil recommande notamment :

- *d'éviter les représentations stéréotypées des sciences et des métiers dans les manuels scolaires ;*
- *d'inciter les enseignants à sensibiliser les élèves à l'égalité des chances entre filles et garçons ;*
- *de mener une politique de ressources humaines dans l'enseignement supérieur et la recherche qui n'induit pas de discrimination contre les femmes et qui aménage les carrières valorisant la diversité ;*
- *de mieux prendre en compte la maternité et la parentalité dans les carrières scientifiques et techniques.*

Le Haut conseil n'est pas, à ce jour, en mesure de formuler d'autres recommandations suffisamment élaborées, mais il entend poursuivre sa réflexion sur ce sujet essentiel, convaincu qu'il est que la question des différences observées entre filles et garçons dans les sciences doit être approfondie.

3) Une position peu compétitive sur le marché international de l'emploi scientifique

Ces recommandations ne pourront être mises en œuvre que progressivement et leurs fruits n'apparaîtront qu'à moyen terme. Or, les enjeux scientifiques et technologiques auxquels notre pays doit faire face supposent qu'il dispose à tout moment des meilleures compétences dans les domaines concernés. Cela implique que la France soit compétitive au niveau international sur le marché de l'emploi scientifique et technique, marché qui en quelques années

est devenu mondial. Les États-Unis d'Amérique et certains pays européens l'ont d'ores et déjà compris. Nos méthodes de recrutement, d'accueil et de gestion de jeunes scientifiques étrangers intéressés à travailler sur notre territoire sont loin d'être optimales. Certes, le fait que la France offre des emplois permanents à de relativement jeunes chercheurs lui confère un avantage compétitif en ce domaine, avantage dont le CNRS, par exemple, tire pleinement parti, mais qui ne joue pas pour les doctorants et les jeunes docteurs.

Le Haut conseil recommande en conséquence la constitution conjointe par le ministère des Affaires étrangères, le ministère de l'Intérieur et le ministère chargé de l'Enseignement supérieur et de la Recherche d'une mission interministérielle. Cette mission sera chargée de définir une stratégie d'immigration scientifique et technique ainsi que des modes de gestion dont l'efficacité et la souplesse permettent de retrouver rapidement une position compétitive sur le marché mondial de l'emploi scientifique et technique.

4) En guise de conclusion...

Le sujet traité dans cet avis est d'une grande complexité. Il relève de la responsabilité de nombreux acteurs tant dans le système scolaire qu'à l'extérieur de celui-ci. Cet avis comporte donc des recommandations de nature et d'ambition très diverses.

Le Haut conseil demande avec force que soient entreprises de façon urgente :

- la réforme de la formation initiale et continue des professeurs des écoles, notamment dans les Instituts universitaires de formation des maîtres ;
- la refonte des programmes scolaires et l'information sur la vie professionnelle au collège et au lycée ;
- la réflexion sur l'amélioration de l'attractivité des carrières scientifiques.

L'Université en France

« Servir une nation ouverte sur le monde »

Nos universités sont dans une situation préoccupante. Dans le système ouvert et compétitif qu'est le monde d'aujourd'hui, elles devraient être l'outil privilégié de la promotion sociale et du développement économique de notre pays. Or, faute d'avoir modernisé leur organisation et reçu les moyens nécessaires, elles ne remplissent pas bien ce rôle.

C'est dans ce contexte que, dès son installation en octobre 2006, le Haut conseil de la science et de la technologie a décidé de s'autosaisir de cette question. Faisant l'analyse approfondie des nombreux ouvrages, articles, et rapports publiés sur ce sujet, la complétant par l'audition de hauts responsables de la recherche et de l'enseignement supérieur, il a été frappé par une très grande convergence de vues qui permet d'engager avec confiance les changements nécessaires.

Ne pouvant tout aborder d'un problème aussi vaste, le Haut conseil a limité sa réflexion aux universités, en traitant les deux questions qui lui ont paru essentielles : Quelles missions pour l'Université ? Quels moyens pour les assumer ?

I. MISSIONS : « Une nouvelle manière d'appréhender les missions de l'Université »

La première condition d'efficacité de toute institution est d'avoir une claire vision de ses missions. Dans un texte récemment publié, la Conférence des présidents d'universités les a formulées ainsi : formation générale **et** professionnelle, recherche fondamentale **et** finalisée, valorisation économique **et** sociale, contribution au rayonnement **et** à l'attractivité de la France dans le monde, création **et** diffusion de la culture. La dualité, soulignée ici, de chacune de ces propositions met un terme aux oppositions stériles du passé.

De ces missions, celles qui requièrent les actions plus urgentes sont « la formation générale et professionnelle » et « la recherche et l'innovation ».

1. Donner une impulsion décisive à la formation générale et professionnelle

Dans le contexte socio-économique actuel, même s'il faut réaffirmer la vocation fondamentale de formation culturelle de l'Université, on ne peut ignorer l'inquiétude et l'attente pressante des étudiants en matière de formation et d'insertion professionnelle : près de 50 % d'entre eux, dans certaines filières, quittent les universités sans diplôme. Cette sélection par l'échec a pour causes : le rôle insuffisant joué par les résultats scolaires et les différents baccalauréats pour proposer une première orientation aux étudiants ; leur engagement trop précoce dans des filières spécialisées dont les débouchés possibles n'ont pas été étudiés avec soin ; un encadrement très insuffisant durant les deux premières années d'Université ; l'éloignement des Instituts universitaires de technologie (IUT) de leur vocation initiale à recevoir prioritairement les élèves des lycées technologiques ou professionnels ; l'insuffisance enfin des formations générales de haut niveau à visée professionnelle.

Le Haut conseil fait les recommandations suivantes :

- 1) utiliser les résultats des dernières années de scolarité et du baccalauréat comme premier moyen d'orientation valorisante ;*
- 2) supprimer, pour les deux premières années de licence, les filières ultra-spécialisées au bénéfice de formations générales à visée professionnelle ;*
- 3) renforcer l'encadrement des étudiants en première année de licence en prenant l'exemple des IUT ; rendre le tutorat obligatoire en faisant appel, si besoin, à des enseignants émérites et des étudiants seniors dont la contribution pourrait être assortie d'une exemption des droits de scolarité ;*
- 4) rendre obligatoire et valorisant au moins un stage professionnel au cours des deux premières années de licence ;*
- 5) après confirmation des besoins, doubler dans les cinq ans le nombre des IUT dont le succès est attesté par un taux de 95 % des étudiants trouvant un emploi. Réserver les formations des IUT et des sections de techniciens supérieurs en priorité aux étudiants des lycées technologiques et professionnels, et identifier dans ces institutions les étudiants susceptibles de poursuivre des études avancées orientées vers la recherche ;*
- 6) créer, en concertation avec les entreprises, des filières de formation à visée professionnelle de haut niveau pour préparer les cadres dont la nation a besoin.*

De nombreuses universités souffrent d'un grave déficit en matière de **démographie prévisionnelle**, c'est-à-dire de données sur les besoins professionnels nationaux et régionaux. De même, manquent les structures vraiment efficaces d'information, orientation et valorisation des étudiants.

Le Haut conseil propose de :

- 1) donner un élan nouveau aux organismes chargés de la démographie prévisionnelle ;*
- 2) rendre obligatoire la création dans chaque université d'une véritable structure d'information, orientation active et valorisation des étudiants.*

Partie intégrante des formations délivrées par toutes les universités étrangères de haut niveau, **la formation continue** présente de nombreux avantages : contribution financière importante au budget des universités, échanges avec les milieux professionnels, identification de leurs besoins, valorisation et incitation à la mobilité des bénéficiaires, initiation à de nouvelles technologies et de nouveaux métiers.

Le Haut conseil estime que les universités doivent contribuer à la formation continue dont le besoin ne cessera d'augmenter en raison de l'évolution rapide des métiers. Cette formation nécessitant des compétences particulières, il suggère que dans chaque université soient établis des partenariats avec les entreprises et crée une mission professorale spécifique composée d'une majorité de cadres extérieurs.

2. Relancer la recherche et l'innovation

Il n'est pas de formation de qualité sans recherche. Or, ces dernières décennies, pour faire face à un enseignement de masse, la recherche a été délaissée dans de nombreuses universités. Les conséquences sont affligeantes. On ne peut taire l'humiliation ressentie par les enseignants et chercheurs français à la publication du classement de Shanghai révélant que la première université française n'était qu'en 45^e position. Sont en cause certes le manque de moyens mis à leur disposition mais tout autant le manque d'organisation rationnelle de la

recherche, la multiplicité des structures, la complexité des procédures, l'insuffisant espace de liberté donné à chaque chercheur.

Le Haut conseil fait les recommandations suivantes :

Pour améliorer l'organisation et l'efficacité de la recherche

- 1) identifier les objectifs de chaque établissement de recherche et d'enseignement dans l'esprit de la loi organique portant sur les lois de finances (LOLF) ;
- 2) identifier les organismes intermédiaires redondants ou inutiles, en tirer les conséquences ;
- 3) donner aux chercheurs ou aux équipes la liberté et les moyens suffisants pour mener à bien leur programme de recherche dans le cadre d'objectifs clairement définis.

Pour favoriser les regroupements structurants et fonctionnels

- 1) établir une carte universitaire évitant les établissements isolés ou de taille réduite, ou les regroupant en pôles de recherche et d'enseignement cohérents et efficaces ;
- 2) rapprocher les grandes écoles des universités en utilisant les pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES) pour impliquer davantage ces écoles dans la recherche et ouvrir aux universités des formations préparant à des professions définies ;
- 3) revoir les missions respectives des universités et des organismes publics de recherche, de façon à identifier clairement les responsabilités et contributions de chacun. Permettre aux universités de définir leur politique de recherche.

Pour identifier clairement les acteurs de la recherche

- 1) faire préciser chaque année par chaque enseignant-chercheur et chercheur leur charge respective de recherche, de valorisation, d'enseignement et d'administration, la répartition entre ces diverses activités pouvant varier au cours d'une carrière ;
- 2) évaluer l'activité de recherche, d'enseignement et de service collectif de chaque chercheur et enseignant chercheur. Les rémunérer, les promouvoir et moduler leur charge d'enseignement en conséquence ;
- 3) recruter des jeunes chercheurs post-doctorants pour une période d'au moins trois ans de recherche pouvant être renouvelée une fois. Après avis motivé d'un comité d'experts extérieurs, leur faciliter une insertion vers l'université, l'administration ou l'entreprise.

Le Haut conseil met par ailleurs en garde contre l'attribution d'importants crédits sans avoir entrepris auparavant les améliorations structurelles et fonctionnelles nécessaires à leur bonne utilisation. Le Haut conseil propose de se prononcer dans un avis ultérieur sur la réforme de fond concernant l'organisation de la recherche, la place des grandes écoles, le champ des fédérations de recherche, les effets pervers éventuels des appels à projets.

II. MOYENS : «Vers une autonomie véritable, une nouvelle gouvernance, un financement diversifié et une évaluation a posteriori»

1. Autonomie

Dans le monde entier, les universités de qualité sont dans leur grande majorité largement autonomes. En France, l'autonomie inscrite dans la loi ne l'est pas dans les faits. Certains universitaires la redoutent en raison de l'importance des responsabilités qu'elle implique, de leur impréparation à les assumer et de l'insuffisance de moyens spécifiques. C'est pourquoi certains préconisent d'accorder l'autonomie à titre expérimental à ceux-là seuls qui la voudraient. Tel n'est pas l'avis du Haut conseil. D'abord, parce que ce serait créer deux types d'université, erreur faite dans le passé avec les lois 1968 et 1984, ensuite parce que les avantages d'une réelle autonomie sont clairement perçus par la grande majorité des présidents d'universités qui y voient un moyen décisif d'alléger les contraintes administratives centrales et d'exercer leurs pleines responsabilités décisionnelles en matière budgétaire et de gestion des personnels. Bref, il est temps de faire un pas décisif dans la bonne direction mais avec une certaine progressivité, de façon à permettre le regroupement de certaines universités et/ou écoles au sein de pôles de recherche et d'enseignement supérieur (PRES).

Le Haut conseil recommande que l'accès à l'autonomie devienne un objectif prioritaire pour toutes les universités avec une période d'adaptation progressive, d'installation d'une nouvelle gouvernance et de formation des cadres ; période variable suivant les universités mais qui ne devrait pas dépasser cinq ans.

Une véritable autonomie ne se réduit pas à la seule liberté de gestion des ressources. C'est le moyen d'accéder à l'excellence par des programmes de formation, des projets de recherche et des coopérations avec le monde du travail. C'est aussi le moyen d'une gestion des ressources humaines plus proche des personnels.

Le Haut conseil considère que l'autonomie conférée aux universités doit comporter :

- 1) la pleine responsabilité de leur gestion et la dévolution de leur patrimoine ;*
- 2) le libre choix des disciplines, des programmes et des diplômes après accréditation par une agence indépendante ;*
- 3) le recrutement des personnels administratifs et techniques (IATOS), ce qui implique la suppression des concours nationaux ;*
- 4) la maîtrise du recrutement des professeurs et maîtres de conférences dans le respect de contraintes précises telles que la limitation du recours au recrutement local, et la nécessité d'une évaluation extérieure à l'établissement par des professeurs nationaux et internationaux. Ce recrutement pourra se faire à l'issue d'un parcours pouvant mener à la tenure ;*
- 5) le recrutement à plein-temps et pour des durées limitées de personnalités extérieures pour répondre à des besoins spécifiques de formation. Elles pourront avoir le titre de « professeurs à l'université X » ;*
- 6) la gestion des ressources humaines avec une liberté suffisante en matière de politique des salaires et une fongibilité des emplois.*

2. Gouvernance

Il ne peut y avoir autonomie véritable des universités sans modification profonde de leur gouvernance actuelle, laquelle s'est révélée inadaptée à l'exercice des responsabilités.

Le Haut conseil suggère de donner aux universités toute liberté pour mettre en place la gouvernance qui leur semblera la plus appropriée tout en respectant toutefois quelques principes seuls capables de corriger les dysfonctionnements des modes de gouvernance actuels.

1) **Conseil d'administration** : Véritable structure de responsabilité indépendante à effectif resserré comportant 15 à 20 membres au maximum, dont une majorité de membres extérieurs, choisis en raison de leur haute qualité et de leurs compétences. Le conseil d'administration définit et met en œuvre la stratégie de l'établissement.

2) **Président** : Nommé par les membres du conseil d'administration pour une période de 5 ans renouvelable une fois, le président est responsable de la stratégie et de la gestion de l'établissement. Il peut être choisi parmi des personnalités extérieures à l'université. Il lui est alloué une importante prime de fonction. Il est assisté d'une équipe de direction qu'il nomme après approbation du conseil d'administration, comprenant un vice-président recherche, un vice-président enseignement et un directeur chargé de la gestion et des ressources humaines.

3) **Conseil scientifique** : Présidé par le président de l'université, le conseil scientifique définit avec celui-ci la politique scientifique de l'établissement et procède à une évaluation permanente de ses résultats. Il est composé des directeurs des écoles doctorales ou de leurs représentants et majoritairement de personnalités extérieures à l'université concernée.

4) **Conseil d'université** : Composé des directeurs des UFR, de représentants des différentes catégories de personnels de l'université et de représentants des étudiants élus par scrutin uninominal, le Conseil d'université est chargé de la vie universitaire et du suivi des études des étudiants.

5) **Association d'anciens élèves** : Insuffisamment développés dans les universités à l'inverse des écoles d'ingénieurs et de gestion, ces réseaux doivent être développés car ils entretiennent une forte interaction avec le monde professionnel, facilitent les débouchés, suscitent des sources supplémentaires de financement.

3. Financement

Contrairement aux universités anglo-saxonnes, les universités françaises dépendent presque exclusivement de financements de l'État (96 % environ contre 48 % en moyenne aux États-Unis). Prenant exemple sur les universités étrangères, **il faut impérativement diversifier les sources de financement.**

1) **Dotation de l'État** : La contribution de l'État principalement fondée sur les critères numériques des normes San Remo (nombre d'étudiants, surfaces occupées, etc.) ne prend pas en compte la qualité des enseignements, les résultats de la recherche, et l'environnement socio-économique. Cette dotation fait, de plus, l'objet de contrats affectant des sommes précises aux différents postes budgétaires, sans fongibilité possible. Il s'ensuit une grande lourdeur de la gestion.

Le Haut conseil recommande que la dotation de l'État aux universités leur soit attribuée par contrat d'objectifs sous la forme d'un budget global avec fongibilité des dépenses et contrôle a posteriori de l'utilisation des crédits. Les normes San Remo doivent être supprimées et la dotation ministérielle établie sur de nouveaux critères d'évaluation simples et objectifs pour l'enseignement et la recherche.

2) Dotation des régions et communautés locales : les régions et communautés locales devraient plus largement contribuer au financement des universités dans des domaines bien définis comme les constructions, la création de campus, l'attribution de bourses, le logement et la vie étudiante.

3) Crédits de recherche : les crédits de recherche obtenus par chaque chercheur ou équipe de recherche et dont ils ont la libre utilisation peuvent être gérés à leur demande par l'université ou un autre organisme accrédité. Les crédits obtenus devraient être majorés d'une somme de 20 à 30 % allouée à l'université.

4) Financements complémentaires : L'autonomie des universités facilitera l'obtention de sources de financement complémentaire (don, mécénat, partenariat, associations des anciens), mais celles-ci ne doivent pas avoir d'incidence négative sur la dotation de l'État.

Le Haut conseil recommande une diversification des sources de financement, en promouvant notamment la création de chaires prestigieuses d'enseignement et recherche ou des structures de recherche mixtes fondation-université dont les universités étrangères fournissent de nombreux exemples.

Le Haut conseil recommande expressément que, à l'exception de la dotation des régions, les ressources complémentaires que peuvent générer les universités n'influent pas sur la dotation de l'État. Bien au contraire, l'État doit favoriser les actions cofinancées par des organismes publics ou privés.

5) Contribution financière des étudiants : « Surtout n'en pas parler ! » Parlons-en au contraire car c'est de l'intérêt même des étudiants qu'il s'agit. La France est le seul pays occidental où les droits d'inscription sont si faibles, de l'ordre de 2 à 3 % du coût de la formation. Toute tentative d'augmentation fait l'objet d'une opposition de principe de certains étudiants faute d'avoir su leur expliquer que la gratuité est socialement injuste et qu'une contribution de leur part sert leur intérêt. Injuste en effet, sachant que le coût d'une formation étudiante est de l'ordre de 5 000 à 10 000 € par an selon les disciplines, que seule un peu plus de la moitié d'une classe d'âge en bénéficie et que par conséquent l'autre moitié est doublement défavorisée. Une contribution même modeste n'est que justice sociale et a de plus des effets vertueux : elle responsabilise l'étudiant, l'incite à étudier et lui permet de se prononcer sur la qualité de l'enseignement qu'il reçoit. Les étudiants le perçoivent bien dont, dans une enquête déjà ancienne, 83 % s'étaient dits prêts à doubler voire tripler leur contribution **mais à une condition** : qu'elle soit ciblée et que l'État n'en profite pas pour réduire d'autant sa propre contribution. **Il convient de dire clairement que l'intention n'est pas de faire payer les étudiants mais de leur donner les moyens de contribuer de façon responsable, même modestement, aux frais de leur formation.** Il convient donc avant toute chose de mettre en place des systèmes d'aides financières qui permettraient la gratuité complète pour les étudiants qui ne peuvent pas payer et une contribution vertueuse pour ceux qui pourront reverser une part de l'aide qu'ils reçoivent. Ces systèmes existent et fonctionnent à l'étranger.

Le Haut conseil ne recommande pas d'augmenter les droits d'inscription avant qu'une politique ambitieuse d'aide aux étudiants n'ait été mise en place. Il estime néanmoins souhaitable que **le principe** d'une contribution financière modérée par les étudiants soit retenu à terme pour des raisons sociales et éducatives.

- *Il convient de montrer en s'appuyant sur de nombreux exemples étrangers que des systèmes d'aides et de travaux réservés permettent en réalité la quasi-gratuité pour tous.*
- *L'effet vertueux de cette contribution est de permettre aux étudiants de prendre la mesure de la dépense consentie en leur faveur par la société. Elle constitue une incitation pour les universitaires à délivrer un enseignement de qualité et pour l'étudiant à travailler activement.*
- *Elle doit être faible au début du cursus et croître progressivement à mesure de la progression dans le cursus. À l'initiative des étudiants eux-mêmes, elle viserait principalement des améliorations de l'accueil et de la formation. Toute liberté doit être donnée aux universités pour organiser avec les étudiants ces contributions, l'État étant garant que nul étudiant méritant ne soit exclu de l'université faute de moyens suffisants.*

6) *Le Haut conseil considère par ailleurs que d'importantes économies sont possibles par le regroupement progressif de structures éclatées, la simplification et l'harmonisation des procédures administratives, l'arrêt de la multiplication d'actions concertées ou d'appels à projets dont la pertinence ne s'impose pas.*

4. Évaluation

Complément de l'autonomie et condition de l'excellence, l'évaluation doit devenir un élément essentiel du pilotage des universités. Envisagée de façon positive comme source d'information et non de rétorsion, elle permet aux universités de parfaire leur organisation, d'ajuster constamment leur politique d'enseignement et recherche, et de manifester une juste reconnaissance aux personnels par la rémunération et des mesures promotionnelles.

Le Haut conseil recommande que l'évaluation des universités par l'État et les agences habilitées se fasse a posteriori et sur des critères simples en harmonisant les procédures. Cette évaluation doit être rendue publique.

L'évaluation doit s'exercer à quatre niveaux : l'État pour le contrôle *a posteriori* de la gestion des universités, l'Agence nationale d'évaluation pour la recherche et l'enseignement supérieur (AERES), l'université elle-même par son conseil scientifique, son conseil d'administration et des audits extérieurs réguliers, les étudiants enfin.

Le Haut conseil considère que l'avis des étudiants sur la qualité des enseignements qui leur sont délivrés doit faire partie des critères d'évaluation des universités dès lors qu'ils contribuent à leur financement.

CONCLUSION

Le Haut conseil est conscient d'avoir formulé un très grand nombre de recommandations. Il l'a fait, sans chercher à bouleverser ni surprendre, pour contribuer à un renouveau des universités fondé sur l'efficacité et l'excellence. Ces recommandations forment un tout indissociable ; aucune n'est inutile. Les plus importantes et pour certaines les plus urgentes, peuvent être

engagées rapidement, sous la seule réserve de leur conformité avec la loi et les principes de la Constitution. Ce sont :

- 1) • autonomie pour toutes les universités pour éviter de créer deux types d'université;
- 2) • nouvelle gouvernance, préalable à l'autonomie, sur la base de principes capables de donner à l'autonomie sa pleine efficacité;
- 3) • restructuration des universités et un développement des pôles de recherche et d'enseignement supérieur;
- 4) • formation à visée professionnelle placée au cœur de la mission des universités;
- 5) • installation progressive d'un véritable système d'orientation valorisante de longue durée encadrant le baccalauréat et permettant de mettre un terme à la sélection par l'échec;
- 6) • durant les deux premières années d'université, une réduction du nombre de filières trop spécialisées et le développement de filières générales permettant l'accès direct à un emploi;
- 7) • diversification des sources de financement, contribution des fondations et stimulation du mécénat;
- 8) • installation d'un système de bourses, de prêts et de travaux réservés qui permettraient à terme que les étudiants revendiquent le droit de contribuer à l'amélioration ciblée de l'accueil et de l'enseignement;
- 9) • ajustement de l'ampleur de ce système pour permettre à tout étudiant de suivre les études correspondant à ses capacités;
- 10) • évaluation *a posteriori* des activités d'enseignement et de recherche.

Contributions

Contributions

CONTRIBUTION «FEMMES ET SCIENCES»

Depuis une dizaine d'années se manifeste en France, comme dans d'autres pays de l'OCDE, une prise de conscience aiguë de la faible représentation des femmes dans les domaines scientifique et technique à divers niveaux, à l'exception des sciences de la vie. Ainsi, dans l'université française, les filles représentent près de 70 % dans les filières lettres, sciences du langage et sciences humaines alors qu'elles sont moins de 40 % dans les filières scientifiques. Au CNRS, la proportion des femmes en mathématiques, physique, sciences de l'ingénieur est de 16 à 19 %. Alors que les femmes représentent 57 % de la population universitaire, elles ne sont que 27 % en sciences fondamentales et appliquées et seulement 25 % dans les écoles d'ingénieurs.

Ces statistiques inquiètent non seulement parce qu'elles mettent à mal une parité qui est désormais à l'ordre du jour, mais parce que, sans l'apport féminin, le vivier scientifique risque de ne pouvoir répondre aux besoins futurs du pays.

Il faut donc cerner les causes de la sous-représentation féminine en sciences pour tâcher d'y remédier (I). Il faut aussi s'interroger sur la faible efficacité des mesures prises jusqu'ici (II) et souligner celles qui devraient être adoptées en priorité (III).

I. CAUSES DU MANQUE D'ATTRACTIVITÉ DES SCIENCES POUR LES FILLES

Il y a tout d'abord **des causes générales** qui touchent également les garçons (voir avis du Haut conseil sur les vocations scientifiques) : faible exposition à la science dès le jeune âge, caractère abstrait des programmes, déficience de l'orientation. Mais **l'image courante de la science** « froide », « aride », dissuade davantage encore les filles que les garçons ; quant à l'informatique, elle est qualifiée par elles d'« d'autiste » et de prolongement des jeux vidéo des garçons.

Surtout **les stéréotypes masculin/féminin** demeurent très vivaces.

- Bien que la théorie du « sexe du cerveau » soit aujourd'hui contestée, elle reste subrepticement présente dans l'affirmation fréquente des capacités différentielles entre hommes et femmes (ainsi, l'esprit masculin est plus porté vers l'abstrait, donc les mathématiques). Les différences biologiques sont parfois interprétées en termes de compétence.
- En conséquence, les comportements s'en ressentent au sein de la famille, à l'école, dans une même classe d'âge. Ainsi, les familles demandent plus fréquemment une filière S pour un garçon que pour une fille (38 % contre 24 %) à la fin de la seconde ; les garçons sont poussés vers les concours des grandes écoles scientifiques tandis que les filles sont laissées plus libres de leur choix.
- À l'école, de nombreux chercheurs ont démontré que les professeurs de sciences s'adressent prioritairement aux garçons et réagissent davantage à leurs interventions, ou que les exercices sont dirigés vers les garçons.

- À cela s'ajoute l'attitude des pairs : il arrive que la « matheuse » de la classe soit l'objet de taquineries sinon de dérision.

Ce triple constat sur les comportements implique en soi ses remèdes : sensibiliser les familles à l'idée que la science est ouverte à tous, filles ou garçons, et les aider à orienter les filles douées en science, inclure dans la formation des enseignants (IUFM) le refus de comportements discriminatoires plus ou moins conscients. Tout cela étant certes plus facile à dire qu'à faire, du moins sans aide de l'ensemble de la société.

À ces causes propres aux disciplines scientifiques s'ajoutent les phénomènes constatés dans l'évolution des carrières féminines : « **tuyau percé** », « **plancher collant** » et « **plafond de verre** ».

– « Tuyau percé » : alors que les femmes représentent la moitié de la population étudiante en premier cycle de l'enseignement supérieur, leur nombre diminue constamment à chaque échelon de la carrière universitaire.

– « Plancher collant » : dans l'entreprise notamment, les femmes stagnent souvent à des niveaux subalternes.

– « Plafond de verre » : on observe que les femmes parviennent rarement à des postes de direction et reçoivent peu de distinctions importantes.

Ces phénomènes sont plus perceptibles en sciences, encore que l'on manque de statistiques systématiquement collectées et publiées.

Quelques exemples

– Seuls 11 des 457 prix Nobel scientifiques ont été décernés à des femmes depuis 1911, bien que de nombreuses femmes aient collaboré à des équipes dont un membre masculin a été distingué.

– Il n'y a pas de femme qui ait reçu la médaille Fields.

– L'Académie des sciences comporte seulement 12 femmes parmi ses 260 membres.

– La proportion de femmes professeurs d'université tourne autour de 17 % en France (21 % en Turquie !) et celle des femmes présidents autour de 5 %.

– Nous avons rencontré une femme, inspecteur de physique qui est, nous a-t-elle dit, la première dans cette fonction depuis... 1950 !

Causes

Certaines causes tiennent aux femmes elles-mêmes qui s'autocensurent, ne manifestent pas d'ambitions et se soucient principalement de préserver l'équilibre entre vie familiale et vie professionnelle. D'où la représentation courante suivant laquelle la femme peut se contenter d'un salaire d'appoint, d'un poste à temps partiel. La maternité paraît en outre un obstacle à la mobilité souvent requise dans l'entreprise.

Noter à l'inverse qu'il existe une image de femme « arrivée » facilement qualifiée d'« hystérique » ou de « caractérielle », qui n'aiderait en rien ses collaboratrices.

Plus souvent, il existe une discrimination rampante de la part des hommes qui bénéficient davantage de réseaux dans l'entreprise. Quant à l'université et à la recherche publique, les jurys d'admission sont composés très majoritairement d'hommes et la tentation de la cooptation masculine joue plus ou moins consciemment.

Plus d'attention à ces faits permettrait de dépasser des pratiques passéistes.

II. MESURES ENGAGÉES

Il existe depuis plusieurs années **un grand nombre d'actions incitatives éparées** pour pousser les jeunes filles vers des filières scientifiques ou les engager à s'y maintenir. Celles-ci ont été recensées dans un rapport de la mission parité du ministère délégué à l'Enseignement supérieur et à la Recherche.

- des associations féminines (Femmes et mathématiques, Femmes et sciences, Femmes ingénieurs) regroupées sur le site www.elles-en-sciences.org proposent de l'information et un nouveau dispositif de marrainage pour des jeunes filles intéressées par des métiers scientifiques ;
- des prix destinés aux femmes scientifiques existent à plusieurs niveaux :
 - le prix de la vocation scientifique et technique des filles (600 par an) décerné par les académies locales et qui a déjà plusieurs milliers de lauréates ;
 - le prix Irène Joliot-Curie créé en 2001 avec les catégories « Parcours femme entreprise », « Jeunes femmes scientifiques », « Femme scientifique de l'année » et, depuis 2006, « mentorat » ;
 - le prix L'Oréal qui est international et a le plus de visibilité ;
- des expositions itinérantes ;
- des vidéos de sensibilisation ;
- des brochures de l'ONISEP, des académies ou des associations ;
- des rencontres « Ingénieurs au féminin », « IndustriElles » ;
- « L'école ouverte » où le travail par petits groupes permet aux filles de se manifester davantage.

Ces initiatives louables témoignent d'une prise de conscience mais elles ont **une efficacité très limitée** parce qu'elles sont trop dispersées et touchent un public restreint. Il n'existe en outre aucun moyen de suivi et d'évaluation.

Le Haut conseil recommande de :

- *favoriser l'accès des représentantes d'« elles-en-sciences » dans les lycées afin d'aider à l'orientation ;*
- *créer une synergie pour la diffusion du matériel existant ;*
- *donner une plus grande publicité aux prix féminins assortie d'exemples de carrières réussies ;*
- *multiplier les « marrainages », les rencontres, les « écoles ouvertes ».*

III. PROPOSITIONS COMPLÉMENTAIRES

Il ne nous paraît pas nécessaire de proposer ici une discrimination positive ou un système de quotas dans la recherche privée ou en entreprise, car cela risquerait d'avoir des effets pervers contraires aux intérêts des femmes.

La réussite scolaire des filles est avérée, y compris dans les séries du baccalauréat scientifique (87 % contre 82 % pour les garçons, avec plus de mentions). On a observé que cette supériorité est encore plus nette dans les milieux populaires. Cependant, dans la filière d'excellence que

représentent en France les classes préparatoires aux grandes écoles, il y a une fille pour cinq garçons. Ces filles obtiennent parfois des succès éclatants (cagnotte de maths à la rue d'Ulm en 1994, 3 majors à l'X en 1998 et 2006).

Donner plus de publicité à ces succès pourrait susciter la réaction « pourquoi pas moi ? » et libérer les blocages au sein des familles, de sorte que plus de filles douées s'orienteraient vers les sciences.

La naissance ou l'encouragement des vocations tiennent souvent à des modèles. Or lorsque l'on cherche un grand modèle scientifique féminin, on a peine à trouver un autre nom que celui de Marie Curie.

Des modèles plus contemporains sont donc à rechercher et à mettre en lumière.

Des musées très fréquentés par les enfants (Cité des sciences, Palais de la découverte) pourraient faire une place plus importante à l'histoire des inventions et mettre en valeur quelques grandes figures féminines.

Le rôle des médias sur ce point pourrait être beaucoup plus significatif si l'on y présentait plus de femmes dans les rares émissions scientifiques ou si des œuvres de fiction créaient une héroïne savante.

Quant aux actions déjà engagées, elles devraient se concentrer plus particulièrement sur le moment du choix : passage en S, entrée dans le supérieur (université ou classe préparatoire), profession. Un marrainage plus généralisé empêcherait le phénomène du « tuyau percé ». On pourrait remédier facilement à des obstacles très prosaïques qui nous ont été plusieurs fois signalés (absence d'internats féminins pour les classes préparatoires scientifiques, paiement anticipé de droits d'inscription aux concours des grandes écoles pour lesquels les filles se sous-estiment souvent).

Les grandes entreprises dont beaucoup sont maintenant sensibilisées à la question de la parité pour leur propre compte, pourraient être sollicitées d'apporter leur contribution à l'échelle nationale par exemple :

- *en créant des bourses pour les jeunes chercheuses en sciences ;*
- *en finançant des spots publicitaires présentant des réussites féminines en ce domaine.*

À cela s'ajoute bien entendu tout ce qui concerne la prise en compte de la maternité et des interruptions temporaires de carrière dans un cadre plus général que nous n'examinons pas ici.

IV. PERSPECTIVES

L'exemple de la médecine qui est un métier scientifique prenant et recherché par les femmes prouve qu'aucune des causes citées n'est déterminante et que la passion du métier l'emporte si on a su la créer.

D'autres exemples sont à méditer : celui du Portugal qui détient le record des femmes physiennes (60 %) et mathématiciennes (68 %), suivi de près par l'Italie en mathématiques (62 %). Des études comparatives sur ce sujet seraient les bienvenues.

En France, on observe une forte rémanence de stéréotypes liés à l'image de la science et des aptitudes féminines. Toutefois, le renversement de tendance qui s'est produit en droit et en médecine, montre que l'objectif de parité n'est pas hors d'atteinte.

Participations

Participations à différents colloques, rencontres internationales...

Rencontres internationales

Le Haut conseil de la science et de la technologie s'attache à nouer de fructueuses relations tant avec ses homologues européens et étrangers qu'avec les partenaires de la France dans le domaine de la recherche et de la technologie. Différentes rencontres ont ainsi jalonné la première année d'existence du Haut conseil de la science et de la technologie :

- Conférence franco-allemande « Energie, Electricité et avenir de l'Europe » organisée par l'association Franco-allemande pour la science et la Technologie.
- Rencontre avec Mme Germain, présidente du Conseil de la science et de la technologie du Québec.
- Rencontres avec les responsables du conseil japonais homologue du Haut conseil.
- Rencontre avec Mme Schavan, ministre fédérale de l'Éducation et de la Recherche en Allemagne.
- Ambassade de Grande-Bretagne. Conférence du Professeur Malcom Grant.
- Rencontre avec les responsables de l'organisation du Forum Science, technology and Society, organisée par le Japon.
- Rencontre avec le Président de l'Académie des sciences chinoise.
- Accueil d'une délégation du National Research Council of Thailand conduite par le Professeur Dr. Thirapat Serirangsan, Minister of the Prime Minister's Office.
- Conférence invitée au colloque organisé à Casablanca par la recherche et le développement au Maroc pour son dixième anniversaire.
- Entretien avec le Ministre chinois de la recherche.

Colloques

De nombreuses sollicitations de participations à différentes manifestations sont adressées au Haut conseil de la science et de la technologie :

- Présentation du Haut conseil à l'Association nationale pour la recherche technique.
- Présentation du Haut conseil à l'Académie des technologies.
- Intervention lors de la 2^{ème} session de l'Institut des Hautes Etudes pour la Science et la Technologie sur le thème « Comment la recherche publique est-elle décidée en France? ».
- Remise de prix « La Main à la Pâte ».
- Intervention pour l'association nationale pour la recherche technique (ANRT).
- Intervention lors du 8^{ème} colloque international des anciens élèves de HEC, ENA et Polytechnique. « Acteurs publics et entreprises face à la dictature du court terme – l'Etat a-t-il une stratégie à long terme? ».

- Salon Européen de la recherche et de l'innovation. Conférence «Les nouveaux outils de soutien à la recherche mis en place par l'Etat depuis 2005».
- Colloque organisé par Futuris le 21 juin 2007. Intervention de M. Serge Feneuille sur le pilotage de la recherche et de l'innovation et le rôle du Haut Conseil pour la Science et la Technologie.