



Avant-propos



Alain Bugat

B. Garcin-Gasser/CEA

Début 2001, un numéro de *Clefs CEA* était consacré aux nouvelles technologies de l'énergie. La parution aujourd'hui d'une nouvelle édition, entièrement remise à jour, est un fait rare dans l'histoire de cette revue scientifique; elle est l'illustration des importants progrès réalisés par le CEA dans un domaine technologique en pleine expansion.

La prise de conscience progressive, au niveau international, des risques de changement climatique et des conditions nécessaires à un développement durable de la planète, ouvre la voie à un diagnostic partagé sur les contraintes énergétiques globales:

- exigence de répondre à la croissance des besoins, en particulier dans les pays en développement;
- devoir d'assurer la sécurité de l'approvisionnement;
- impérieuse nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de protéger les ressources non renouvelables de la planète.

Pour relever ces défis, il n'est pas d'autres solutions que de promouvoir l'efficacité énergétique, d'encourager les innovations et de favoriser la pénétration du marché par les technologies nouvelles, comme cela a été d'ailleurs souligné lors du sommet du G8 qui s'est tenu à Évian en juin 2003. Ces lignes directrices émergent aussi, au niveau de la France, des conclusions du grand débat national sur les énergies mené en 2003. Une échéance à long terme fixe le cap: diviser de l'ordre d'un facteur 4 les émissions de gaz à effet de serre des pays industrialisés d'ici cinquante ans.

La recherche et l'innovation sont dès lors au cœur des enjeux énergétiques, et c'est précisément là que les missions du CEA prennent tout leur sens.

Les programmes du CEA dans le domaine des énergies ont en effet pour objectif:

- d'assurer les conditions du développement durable du nucléaire de fission, par l'apport de réponses scientifiques et opérationnelles pérennes à la question de la gestion des déchets nucléaires, le soutien technologique à l'industrie nucléaire et le développement de systèmes innovants de 4^e génération pour la préparation du nucléaire du futur;
- de prouver la faisabilité technologique de l'énergie de fusion autour du grand programme international ITER, le site de Cadarache du CEA se portant candidat pour l'accueillir;
- de favoriser le déploiement de nouvelles technologies de l'énergie par une approche globale des filières *hydrogène et piles à combustibles* et *solaire photovoltaïque*, ainsi que, en fonction des financements complémentaires mis en place par les pouvoirs publics, par des développements technologiques ciblés permettant d'améliorer l'efficacité énergétique des systèmes industriels et de l'habitat ou l'utilisation de la biomasse.

L'objectif poursuivi est la mise sur le marché de ces nouvelles technologies de l'énergie et donc d'amener les systèmes correspondants à des niveaux de performances et de coût compétitifs. Il est nécessaire pour cela d'avoir une approche interdisciplinaire et qui allie la recherche industrielle sur le court terme à la recherche fondamentale porteuse des ruptures attendues.

Les coopérations sont à ce titre essentielles: au niveau international, le CEA renforce ses liens avec le *Department of Energy* américain, mais aussi avec ses partenaires chinois, coréens, indiens...; au niveau européen, le CEA a été choisi comme membre de l'*Advisory Council* mis

en place par la Commission européenne pour piloter la Plate-forme européenne hydrogène/piles à combustible et participe à de très importants projets dans le cadre du 6^e Programme Cadre de Recherche et de Développement Technologique ; au niveau national, le CEA participe avec d'autres acteurs concernés à l'élaboration d'un programme de R&D sur les nouvelles technologies de l'énergie couvrant la période 2005-2010 en vue d'accélérer leur développement, de préparer ainsi les solutions permettant d'atteindre les objectifs en termes de réduction des émissions et de renforcer la compétitivité dans ce nouveau contexte énergétique.

Le débat national sur les énergies a montré l'importance, mais aussi la difficulté, *d'insérer dans l'espace temps** les différentes solutions qui influenceront sur l'équation énergétique, en tenant compte de leur maturité technologique, afin d'atteindre l'objectif d'un bouquet énergétique compatible avec le développement durable.

C'est la raison pour laquelle le CEA contribue à l'établissement de "feuilles de route" partagées par les acteurs de la recherche et de l'industrie, ainsi que par les pouvoirs publics nationaux et européens. Il s'agira notamment d'assurer la bonne conjonction entre les efforts de recherche, les développements technologiques, les innovations industrielles, les avancées réglementaires, en matière de normes et de sécurité, les opérations de démonstration, le déploiement des infrastructures... sans oublier le dialogue avec nos concitoyens, premiers utilisateurs de l'énergie et donc premiers concernés par les solutions qui leur seront proposées.

Cette stratégie vaut pour l'énergie nucléaire comme pour les nouvelles technologies de l'énergie, qui en sont résolument complémentaires.

Les énergies du futur seront plurielles, interconnectées et interdépendantes. L'hydrogène, vecteur énergétique, pourra être produit, entre autres solutions, à partir de la biomasse ou par décomposition de l'eau à haute température grâce aux réacteurs nucléaires du futur ou à l'énergie solaire. L'utilisation des réacteurs nucléaires du futur peut aussi être

“L'énergie nucléaire et les nouvelles technologies de l'énergie sont résolument complémentaires. Les énergies du futur seront plurielles, interconnectées et interdépendantes.”

envisagée pour la production de biocarburants à partir du procédé de gazéification de la biomasse. Les énergies intermittentes seront plus accessibles si raccordées à des réseaux plus intelligents. L'efficacité énergétique dans l'habitat pourra gagner à l'intégration de solutions photovoltaïques hybrides. Dans tous ces projets sur les énergies de demain, les progrès dans le domaine des nanomatériaux, des matériaux à haute température et des assemblages seront mis à contribution.

Autant de défis scientifiques et techniques auxquels le CEA consacre des programmes ambitieux, en croissance, qui ont déjà donné d'importants résultats depuis l'édition du premier numéro de *Clefs CEA* consacré aux nouvelles technologies de l'énergie. Les pages qui suivent vous présenteront l'état de nos connaissances, mais aussi tout ce qu'il reste encore à inventer !

> Alain Bugat
Administrateur général du CEA

*Selon le mot de M. Jean Besson, parlementaire en mission sur le débat national sur les énergies.