

Avant-propos

La disponibilité de matériaux répondant à des spécifications toujours plus exigeantes en termes de performances techniques spécifiques, de fiabilité, d'économie d'élaboration, de durabilité, d'impact environnemental et de capacité de recyclage, figure au cœur du processus d'innovation dans lequel le CEA est engagé. Cette capacité d'innovation repose sur la conception originale de composants avancés pour les nouvelles technologies de la Défense et de la sécurité globale, de l'énergie, de l'information et de la santé avec bien souvent un rôle clé joué par ces matériaux. Conscient de ces enjeux, le CEA a toujours eu la volonté de développer la science des matériaux pour faire face aux nombreux défis de ses programmes. Même si, au cours du temps, les modalités de son organisation dans ce domaine revêtaient des formes diverses, les matériaux ont représenté une préoccupation forte et constante ainsi qu'en témoigne cette revue.

Depuis 2006, c'est au Programme « Matériaux avancés » qu'incombe la mission d'animation et de structuration de la transversalité dans le domaine, transversalité si nécessaire à l'émergence d'idées nouvelles et de nouveaux concepts, requérant souvent la contribution

de plusieurs disciplines. Ce programme a notamment pour mission d'amplifier le couplage entre la recherche amont et les développements technologiques mais aussi de susciter ou de renforcer les indispensables alliances avec les meilleurs partenaires.

Dans le domaine de l'énergie, le CEA contribue très activement à deux types de R & D sur les matériaux qui ont certes des points communs – faire appel à la meilleure science, avoir des feuilles de route claires et pertinentes – mais surtout des différences qui ne sont pas culturelles mais intrinsèques et qui n'empêchent en rien une fertilisation croisée. Dans le domaine du nucléaire, le retour d'expérience pour une application industrielle est, par nature, lent – les projets sont à très long terme. Dans ce contexte, il s'avère nécessaire de développer une science prédictive du comportement des matériaux sur des temps longs et des expériences accélérées pour simuler, par exemple, les effets de l'irradiation des matériaux. Cette science des matériaux du nucléaire nécessite également des moyens lourds d'élaboration ainsi que des moyens adaptés de caractérisation, de préférence à une échelle pouvant être confrontée avec les résultats de la simulation.

Dans le domaine des matériaux pour les nouvelles technologies de l'énergie, le photovoltaïque, le stockage de l'électricité, la filière hydrogène, le retour d'expérience est plus rapide et la concurrence, entre les nombreux acteurs, sévère. Même si les échelles de temps sont différentes, il existe néanmoins des domaines où la fertilisation croisée entre NTE et nucléaire est souhaitable. Il s'agit, en particulier, des procédés d'élaboration, de la simulation numérique ou encore de la caractérisation avancée. La simulation numérique dans le domaine des matériaux connaît, depuis une quinzaine d'années, un formidable essor lié au caractère prédictif des calculs de structures électroniques. Le CEA est présent dans ce domaine au meilleur niveau. Les propriétés physiques et chimiques particulières des matériaux dans le domaine de l'information et de la santé sont aussi au cœur du fonctionnement des dispositifs conçus pour répondre aux besoins industriels et sociétaux. Le développement des nanotechnologies au service de l'ingénierie des matériaux laisse entrevoir de nombreuses avancées permettant d'élargir considérablement la palette des propriétés des matériaux, mais surtout d'économiser

**« Toutes ces avancées
dans le domaine
des matériaux, le CEA ne
les envisage pas seul,
mais très souvent à
travers des partenariats
forts : laboratoires
communs, plates-formes
technologiques,
alliances. »**



L. GODART/CEA

les matières premières, avec le bénéfice attendu en termes de coût et de disponibilité durable des ressources. Cette recherche sur les nanomatériaux, le CEA l'a voulue « intégrée », prenant en compte, dès le début, la maîtrise des risques et l'ensemble du cycle de vie. Cette approche fait partie de la culture du CEA.

Toutes ces avancées dans le domaine des matériaux, le CEA ne les envisage pas seul, mais très souvent au travers de partenariats forts : laboratoires communs, plateformes technologiques, alliances. Les acteurs de l'Alliance nationale de coordination de la recherche pour l'énergie (Ancre) ont clairement identifié les matériaux comme un secteur stratégique pour l'ensemble des technologies de l'énergie. Il en va de même

à l'échelle internationale, en particulier au sein de l'*European Energy Research Alliance* (EERA) et de plusieurs plateformes technologiques européennes.

Je remercie vivement tous ceux qui ont contribué à la rédaction de cette très intéressante revue et souhaite à chacun de ses lecteurs de trouver là une source d'inspiration et de motivation renouvelée pour les sciences des matériaux pour lesquelles notre pays, comme l'Europe toute entière, doit amplifier les efforts faits en leur faveur.

➤ **Bernard Bigot**

Administrateur général du CEA