

Les matériaux sont au cœur du processus d'innovation de nombreux programmes du CEA avec des contraintes d'efficacité matière, d'efficacité énergétique des procédés, d'efficacité environnementale, d'intégration de nouvelles fonctions.

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.

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 (NTE), 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

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, plates-formes technologiques, alliances. C'est donc tout naturellement que le CEA soutient activement la SF2M, lieu de rencontre et d'échanges privilégiés et souhaite s'impliquer d'avantage dans la dynamique des commissions thématiques. Ces commissions permettent en particulier de percevoir les signaux faibles qui feront parfois les procédés industriels de demain.

*Frédéric Schuster, (CEA) membre du Bureau de la SF2M*