



II. DES MATÉRIAUX DÉDIÉS AUX NOUVELLES TECHNOLOGIES POUR L'ÉNERGIE

La France revisite sa stratégie énergétique en fonction des préoccupations liées à la sécurité des approvisionnements et aux effets du changement climatique. Les nouvelles technologies de l'énergie (NTE) laissent entrevoir des modalités de production et de consommation très prometteuses en développant des procédés déjà en place ou en déployant de nouveaux vecteurs énergétiques comme l'hydrogène. Dans ce contexte, le CEA s'implique fortement dans les domaines du transport électrique et de l'énergie solaire en relevant une série de défis dans le domaine des matériaux. Parmi les projets phare, figure l'électrification de la chaîne de traction des automobiles à partir de batteries d'accumulateurs performantes ou de piles à combustibles fonctionnant à l'hydrogène – projet qui appelle le développement de moyens de production et de stockage de l'hydrogène. En matière de stockage de l'électricité, la technologie *Li-ion* offre les meilleures performances actuelles qui restent néanmoins à optimiser en termes de puissance et de densité d'énergie pour l'application transport terrestre. D'où l'émergence de nouveaux matériaux, destinés aux électrodes et à l'électrolyte, capables de respecter des contraintes fortes en coût et en sécurité. Par ailleurs, la production d'électricité à partir d'hydrogène et d'oxygène *via* la pile à combustible basse température à membrane échangeuse de protons (PEMFC) met en œuvre de nombreux mécanismes de transferts au sein d'une palette de matériaux différents. Le déploiement de ces systèmes complexes dans le transport nécessite le développement de matériaux innovants en tant que catalyseur ou comme élément du système membrane/couche active/couche de diffusion, constituant le cœur de la pile – ces matériaux permettront de baisser les coûts et d'augmenter la durée de vie de la pile. Enfin, le CEA développe un composite à fibre, avec un *liner* polymère capable d'assurer l'étanchéité de réservoirs destinés au stockage de l'hydrogène sous forme de gaz pressurisé et fonctionnant sous 700 bars d'hydrogène. Se pose encore la question de la production d'hydrogène à partir d'un électrolyseur de vapeur d'eau à haute température (EHT), système provoquant la dissociation de la molécule d'eau par un apport combiné de chaleur et d'électricité. L'empilement de cœurs en céramique et de plaques métalliques fonctionnant à haute température subit des contraintes thermomécaniques et des phénomènes de corrosion appelant des recherches pointues sur les matériaux le composant. Enfin, en matière d'énergie solaire, le CEA développe des recherches aussi bien dans le domaine thermique (conversion de la lumière en chaleur) que photovoltaïque (conversion de la lumière en électricité) où les enjeux sont plus marqués et qui seront seuls décrits ici. Aujourd'hui, les technologies dédiées à chaque type de cellule photovoltaïque présentent différents degrés de maturité et s'adressent à des marchés variant en fonction de leurs performances (rendement de conversion) et de leur coût. Le CEA s'est engagé à soutenir l'effort français de diversification énergétique destiné à assurer la pérennité de nos approvisionnements. Environ 250 chercheurs, ingénieurs, techniciens du Liten, en collaboration avec tous les autres pôles du CEA, s'investissent dans ces programmes de R&D.

➤ **Hélène Burlet**

Institut Liten (Laboratoire d'innovation
pour les technologies des énergies nouvelles
et les nanomatériaux)
Direction de la recherche technologique
CEA Centre de Grenoble