

« Les recherches sur les énergies » par Michèle Leduc

présidente de la Société Française de Physique (sfp@sfpnet.org et leduc@lkb.ens.fr)

Les physiciens ont un rôle important à jouer, le premier étant d'informer le public et les responsables sur les aspects scientifiques des questions d'énergie. En outre la recherche de base en physique doit apporter des solutions aux problèmes de l'énergie et du climat. **Pour le secteur du nucléaire**, différentes filières du cycle du combustible restent à tester et à comparer pour la 4^{ème} génération; pour les centrales actuelles, les déchets sont toujours à l'étude (transmutation et enfouissement); enfin la fusion contrôlée pose de redoutables questions (instabilités des plasmas chauds confinés, résistance des matériaux aux flux intenses de neutrons). **Pour l'électricité solaire photovoltaïque**, les verrous technologiques concernent les rendements de la conversion du solaire en électricité, la durée de vie des modules et les coûts de production. Les cellules solaires au silicium cristallin « massif » montrent l'importance des impuretés et des défauts cristallographiques. Les cellules en couches minces organiques ou polymères ont des performances élevées, mais des propriétés chimiques et physiques qui restent à comprendre. **Pour le stockage de l'électricité**, l'amélioration des batteries doit viser à augmenter leur durée d'utilisation et diminuer leur poids par kWh produit, grâce à des recherches sur les couples de matériaux pour le stockage chimique. **Les piles à combustible** fournissent de l'énergie électrique à partir du gaz naturel ou du méthanol, qui devraient être remplacés à terme par de l'hydrogène ou des biocarburants. Elles devraient bénéficier de recherches sur les matériaux des membranes, catalyseurs, substrats et autres composants. **L'hydrogène** est un carburant « propre » pour lequel la recherche porte sur les méthodes de production (à partir du gaz naturel, de l'eau ou de substances biologiques) et sur le stockage du gaz (comprimé, ou liquéfié, ou absorbé dans des matériaux nanostructurés). **Le transport et la distribution de l'électricité** sont d'autres sujets de recherche d'importance capitale. Un espoir existe de transporter de forts courants sans pertes électriques avec des fils de matériaux supraconducteurs à l'ambiante. Enfin les recherches sur **les matériaux de construction et les isolants pour l'habitat** peuvent avoir un impact considérable.