

Matériaux du nucléaire

Rapport de l'Académie des sciences sur la science et la technologie n°5

Juillet 2000

Animateur : André Zaoui, Correspondant de l'Académie des sciences

Un demi-siècle à peine sépare la maîtrise industrielle du nucléaire de sa découverte : rien alors d'étonnant à ce que ce secteur soulève encore tous les jours de nouvelles questions scientifiques et techniques. Pour fonctionner d'un bout à l'autre du cycle avec l'efficacité économique voulue, comme pour atteindre le haut niveau de sécurité légitimement imposé par la société, l'industrie du nucléaire doit maîtriser, à un degré inégalé de fiabilité, les propriétés des multiples matériaux qu'elle utilise dans des conditions d'usage très sévères. Leurs évolutions doivent être prévues sur des échelles de temps allant de quelques années ou dizaines d'années pour le fonctionnement des réacteurs, l'accroissement de leur longévité ou leur démantèlement, jusqu'à des durées séculaires, voire multimillénaires pour ce qui concerne le conditionnement ou la gestion à long terme des déchets. Cela nourrit un besoin large et intense de connaissances, d'expérimentations et de simulations, qui sollicitent en permanence à leurs limites la science et le génie des matériaux et leur proposent de manière continue de nouveaux défis scientifiques.

Ces enjeux scientifiques et techniques, où la France occupe souvent une position de leadership, se conjuguent avec de forts enjeux économiques et de société qui imposent, quelle que soit l'évolution de la politique énergétique du pays, les matériaux du nucléaire au nombre des thèmes d'importance nationale majeure.

Ce rapport, qui fait le point sur les connaissances actuelles, envisage successivement les phénomènes d'irradiation (leur mode d'action et leur influence sur les propriétés d'usage des matériaux), les matériaux des réacteurs présents et futurs (avec notamment la question de leur vieillissement), et les matériaux dans l'aval du cycle nucléaire.

Le parti a été pris de mettre en lumière les thèmes scientifiques émergents et les méthodologies novatrices. Le domaine scientifique des matériaux du nucléaire étant marqué par une forte spécificité, il implique un nécessaire rapprochement entre les organismes de recherche, en étroite liaison avec les besoins industriels et la demande de la société. Pour autant, il est porteur d'importantes retombées en dehors du secteur nucléaire et soulève nombre de problèmes de caractère générique : d'où le rôle éminent qu'il peut jouer dans la coordination d'efforts nationaux de recherche, au bénéfice de la science, du génie et de l'industrie des matériaux dans leur ensemble.

Éditions TEC & DOC
ISBN : 2-7430-0398-8