

Cycle du combustible nucléaire

Une brève description des matières dangereuses peut nous aider à comprendre la nature du dilemme. Pour produire de l'électricité, les centrales électriques traditionnelles utilisent le pétrole, le gaz naturel ou le charbon comme combustibles tandis que les réacteurs nucléaires font appel à la fission de l'uranium 235. L'uranium naturel tel qu'il est extrait des mines se compose essentiellement de deux genres d'atomes dont 99.3 % est de 238 U et 0.7 % de 235 U. Il y a fission lorsque le noyau d'un atome de 235 U est rompu par un neutron; une chaleur est dégagée, et d'autres neutrons sont libérés par cette réaction qui, lorsqu'elle est ralentie par un modérateur (tel l'eau lourde), brise à son tour les noyaux d'autres atomes de 235 U. Ce processus se répète indéfiniment tant que les conditions appropriées sont réunies.

Un réacteur nucléaire est essentiellement un four dont on peut contrôler la réaction en chaîne auto-entretenu et dont les énormes quantités de chaleur produite peuvent être utilisées utilement. Dans un cas type, la chaleur produite par la fission de 235 U est retirée des éléments combustibles présents dans le coeur du réacteur par le caloporteur qui passe sur eux. Le caloporteur est alors acheminé à un échangeur de chaleur où il change, dans un circuit secondaire, l'eau en vapeur. A partir de cette étape, la centrale nucléaire fonctionne comme une centrale électrique classique en ce sens que, dans les deux cas, la vapeur produite est utilisée pour actionner une génératrice à turbine qui produit de l'électricité.

A l'heure actuelle, les principaux types de réacteurs nucléaires d'utilisation commerciale sont les suivants: la filière modérée à l'eau lourde et alimentée à l'uranium naturel (réacteurs à eau lourde ou HWR), tel le réacteur canadien CANDU, et la filière modérée à l'eau légère et alimentée à l'uranium enrichi (réacteur à eau légère ou LWR). La plupart des pays fournisseurs d'énergie nucléaire, en particulier les Etats-Unis, ont mis au point des filières LWR, lesquelles utilisent comme modérateur et caloporteur l'eau légère (ordinaire) qu'ils