Groupe Argumentaire sur les Energies Nucléaire et Alternatives

Lettre n° 40 **22 août 2024**

Le nucléaire de fission, énergie bas-carbone par excellence, peut-il être durable ?

L'uranium-235 n'est pas durable

Si le nucléaire se développe dans le monde selon les prévisions actuelles, on manquera d'uranium pour alimenter les gros réacteurs d'ici la fin du siècle (voir), or la durée de vie des réacteurs de 3ème génération pourra atteindre le siècle : ceux construits dans la première moitié du XXIème siècle devront encore pouvoir être alimentés au siècle prochain !

Il existe un palliatif qui consiste à pousser l'extraction de l'uranium appauvri pour ré-enrichir l'uranium issu du traitement du combustible usé (URE), mais cela ne repoussera que de quelques années le besoin en atomes fissiles.

La voie plutonium-239 est-elle durable ?

Une autre voie est possible, que la France, comme d'autres pays européens et le Japon, utilisent, à savoir l'emploi du plutonium (présent à environ 1 % dans le combustible usé des réacteurs à eau). Le plutonium-239 (Pu9) est lui aussi fissile, et peut donc remplacer l'U5 dans le combustible. On le dénomme MOX (mélange d'oxydes, UO2-PuO2). Les Etats-Unis, sous l'injonction du président Carter, se sont interdits d'utiliser le plutonium dans des réacteurs civils.

Le Pu9 a initialement été prévu comme élément fissile dans les RNR – réacteurs à neutrons rapides surgénérateurs, car seuls les neutrons rapides permettent d'obtenir un gain de génération de Pu9 à partir d'U8 supérieur à 1.

Peut-on imaginer une filière plutonium en REP ?

Les réacteurs allemands, suisses et belges sont moxés depuis les années 80, suivis par 22 REP 900 en France (8-9 % Pu). Les réacteurs EPR sont conçus pour être 100 % moxables.

Le recyclage du Pu9 présente un coût de traitement du combustible usé qui ne se justifie que par rapport au prix de l'U5 (enrichissement), et au coût de la gestion des déchets : les produits de fission (PF). L'uranium irradié peut être lui-même ré-enrichi : sa teneur en U5 est de l'ordre de 1 %, supérieure à celle de l'uranium naturel. Cette voie, qui faisait appel aux usines russes de Seversk, est prévue d'être poursuivie en Europe.

Les réacteurs, le cycle du combustible, et la gestion des déchets : une problématique globale !

Il ne suffit pas de concevoir des réacteurs : les alimenter en matière fissile, la récupérer lors du traitement du combustible usé, gérer les déchets, et notamment ceux de longue durée de vie qui nécessitent un stockage définitif en site profond, c'est cet ensemble qui permettra de rendre le nucléaire de fission durable, avec l'espoir d'alimenter nos économies en énergie durant des siècles. Les **fiches GAENA correspondantes** qui éclairent l'ensemble de cette problématique ont été actualisées.

Fiches GAENA liées :

Fiche argumentaire GAENA "Uranium"
Fiche argumentaire GAENA "Plutonium"
Fiche argumentaire GAENA "Réacteurs nucléaires"
Fiche argumentaire GAENA "Traitement du combustible usé"
Fiche argumentaire GAENA "Les déchets nucléaires"
Fiche argumentaire GAENA "Le cycle du combustible nucléaire "
Fiche argumentaire GAENA "Entreposage du combustible usé – Stockage"
Fiche argumentaire GAENA "Eléments pour le choix d'une politique de gestion du combustible usé"
Fiche argumentaire GAENA "Transport des matières radioactives"

Le GAENA : **https://www.energethique.com**