

C'Est A Venir – Le recyclage des combustibles usés pour les futurs réacteurs à neutrons rapides de 4^e génération

Voix-off : 0'14 min – 1'01 min.

En France, les 58 réacteurs nucléaires fonctionnent avec des combustibles à base d'uranium.

Après quatre à cinq ans passé en réacteur, le combustible usé est traité.

Objectif : récupérer et recycler 96 % de ses matières valorisables - uranium et plutonium - qui serviront à fabriquer des combustibles pour alimenter à nouveau les réacteurs du parc actuel.

Après avoir été réintroduits une fois en réacteur, cet uranium et ce plutonium ne peuvent plus être recyclés et sont alors entreposés dans l'attente d'un usage futur.

Les procédés de traitement-recyclage du combustible usé, actuellement mis en œuvre à l'échelle industrielle, sont issus des recherches menées au centre CEA de Marcoule.

1^{ère} intervention de Nathalie Herlet - Chef du Service d'études du recyclage des combustibles et d'analyses (DRCP/SERA) 1'02 min – 2'18 min.

Bonjour, bienvenue sur Marcoule, sur l'installation Atalante. Vous êtes ici dans un laboratoire du SERA, Service d'études du recyclage des combustibles et d'analyses, qui compte à peu près 80 ingénieurs, chercheurs et techniciens.

Qu'est ce que l'on fait sur l'installation Atalante ? C'est une installation qui nous permet de mener des recherches sur le recyclage du combustible, qui comporte trois grandes étapes. La première étape, c'est la mise en solution du combustible à recycler. Ensuite, on récupère l'uranium et le plutonium dans cette solution. Et enfin, la dernière étape consiste en la re-fabrication d'un nouveau combustible à partir des éléments précédemment séparés.

Un des atouts majeurs de l'installation Atalante est qu'elle nous permet de travailler sur des tronçons réels de combustibles issus des centrales nucléaires. Ces

manipulations doivent se faire en caisson blindé, comme ici. Ce qui signifie à distance, à l'aide de pinces dites « télé-manipulateurs ». Ce sont des manipulations assez lourdes. C'est pourquoi, on essaye dans la mesure du possible de les faire précéder par des essais soit en inactifs sur sédiments, soit sur des combustibles neufs qui permettent de réaliser des manipulations en boîte à gants, qui sont un peu plus aisées.

Voix-off : 2'19 min – 2'50 min.

Dans les futurs réacteurs à neutrons rapides de quatrième génération, l'uranium et le plutonium pourront être recyclés indéfiniment.

Ces réacteurs utiliseront aussi les stocks de matières issus des combustibles usés qui ne peuvent plus aujourd'hui alimenter les centrales actuelles.

Le service d'études du recyclage des combustibles et d'analyses à Marcoule travaille sur la mise au point de procédés adaptés à la dissolution des combustibles usés de ces futurs réacteurs, qui auront une teneur plus riche en plutonium.

***2^{ème} intervention de Nathalie Herlet - Chef du Service d'études du recyclage des combustibles et d'analyses (DRCP/SERA)
2'51 min – 4'14 min.***

Au sein du SERA, une partie de nos études porte sur la première étape de recyclage du combustible. Notre objectif est de dissoudre le combustible utilisé de manière à récupérer la quasi-totalité de l'uranium et du plutonium.

Or, les combustibles des réacteurs de quatrième génération sont plus riches en plutonium, plus réfractaires à la dissolution. C'est pourquoi, il est envisagé de faire suivre la première étape de dissolution, que l'on appelle dissolution primaire, d'une étape complémentaire de dissolution plus poussée, appelée digestion. Cette opération de digestion met en œuvre des oxydants ou des complexants qui favorisent la mise en solution du plutonium.

Ces procédés de digestion sont testés dans des montages, tels que vous le voyez ici sur la paillasse. Ces montages sont mis en place en caisson blindé, de manière à être testés sur des résidus issus de dissolution primaire de combustible réel.

Et en complément de ces essais de validation / optimisation des procédés, nous menons également des études de compréhension des mécanismes de dissolution. Un exemple, ici, avec ce microscope, implanté en boîte à gant et qui permet de suivre la dissolution des grains de combustible, et ainsi d'acquérir des données sur les vitesses de dissolution.

Voix-off : 4'15 min – 4'41 min.

Le recyclage de l'uranium et du plutonium dans les futurs réacteurs à neutrons rapides de 4^e génération permettra de mieux répondre aux enjeux d'indépendance

énergétique et de sécurité d'approvisionnement. Ces réacteurs pourront en effet extraire 100 fois plus d'énergie de l'uranium que les réacteurs actuels. Ils permettront aussi de réduire notablement le volume et la radiotoxicité à long terme des déchets.