



L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE



L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE UTILISE L'URANIUM, UN MÉTAL RADIOACTIF, COMME COMBUSTIBLE POUR **PRODUIRE DE L'ÉLECTRICITÉ**.

CETTE ÉNERGIE UTILISE LE FAIT QUE LES NOYAUX DES ATOMES D'URANIUM SONT INSTABLES, ILS SE DÉSINTÈGENT SANS CESSER TOUT EN PRODUIRANT DE L'ÉNERGIE. C'EST POURQUOI CETTE ÉNERGIE EST AUSSI APPELÉE **ÉNERGIE ATOMIQUE**.

L'URANIUM

L'uranium est un élément chimique lourd que l'on trouve dans le minerai uraninite. Il est utilisé comme combustible dans les centrales nucléaires.

Ce minerai est présent naturellement dans certaines roches. Comme avec l'or ou l'argent, il faut creuser le sous-sol terrestre dans des mines pour trouver ces roches. Ensuite, ces roches sont moulues et traitées en usine pour en extraire l'uranium.

L'uranium a la particularité d'être un métal radioactif. Cela veut dire que les minuscules atomes qui le composent sont instables. En effet, ils ne cessent de se transformer et de se désintégrer naturellement.

Les principaux gisements de roche riches en uranium se situent en ex-URSS (Russie, Kazakhstan et Ouzbékistan), au Canada, en Australie et en Afrique (au Niger et en Namibie).

CARTE D'IDENTITÉ

✓ AVANTAGES

- Grande puissance
- Pas d'émission de CO₂
- Disponible toute l'année
- Pas cher à produire
- Installation de moyenne durée (40 ans)

✗ DÉSAVANTAGES

- Rendement faible (30%)
- Risques nucléaires en cas d'accident
- Problème des déchets nucléaires
- Coûts d'installation et d'entretien
- Ressources en uranium limitées

0% EN 2034 !

L'énergie nucléaire représente une part importante de notre production d'électricité (40%). Mais suite à l'accident de la centrale de Fukushima au Japon (en 2011), la Suisse a annoncé qu'elle arrêterait de produire de l'énergie nucléaire d'ici 2034.

UN PEU D'HISTOIRE

À la toute fin du 19^e siècle, Henri Becquerel découvre, par hasard, la radioactivité naturelle. Les sels d'uranium qu'il stockait avaient en effet, par rayonnement (sans contact), endommagé les plaques en métal qu'il utilisait pour faire des photos!

Deux ans plus tard, Pierre et Marie Curie parviennent à extraire un élément radioactif, le radium. Ils recevront, avec Henri Becquerel, le Prix Nobel de physique.

À noter que c'est le savant Albert Einstein qui a permis le développement de l'énergie nucléaire grâce à sa célèbre formule exprimée en 1905 : $E=MC^2$ (Energie = Masse x Vitesse de la lumière au carré).

Vers 1920, des chercheurs parviennent à désintégrer les atomes radioactifs. Cela signifie qu'il est alors possible, pour la première fois au monde, de transformer le cœur de la matière. Cette désintégration libère une chaleur phénoménale ! Le principe du nucléaire était découvert.

Tristement, la toute première utilisation de l'énergie nucléaire fut militaire. En 1945, afin de clore la Seconde Guerre mondiale, les États-Unis lâchèrent deux bombes atomiques qui détruisirent totalement les villes japonaises d'Hiroshima et de Nagasaki.

En 1954, la première centrale nucléaire est mise en service à Obninsk en Russie (ex-URSS).

LE SAVAIS-TU ?

La recherche nucléaire essaie aujourd'hui de reproduire non plus la fission (désintégration), mais la fusion nucléaire... C'est un phénomène bien plus puissant et naturellement présent dans la plus grande centrale nucléaire de l'univers : le soleil !



L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

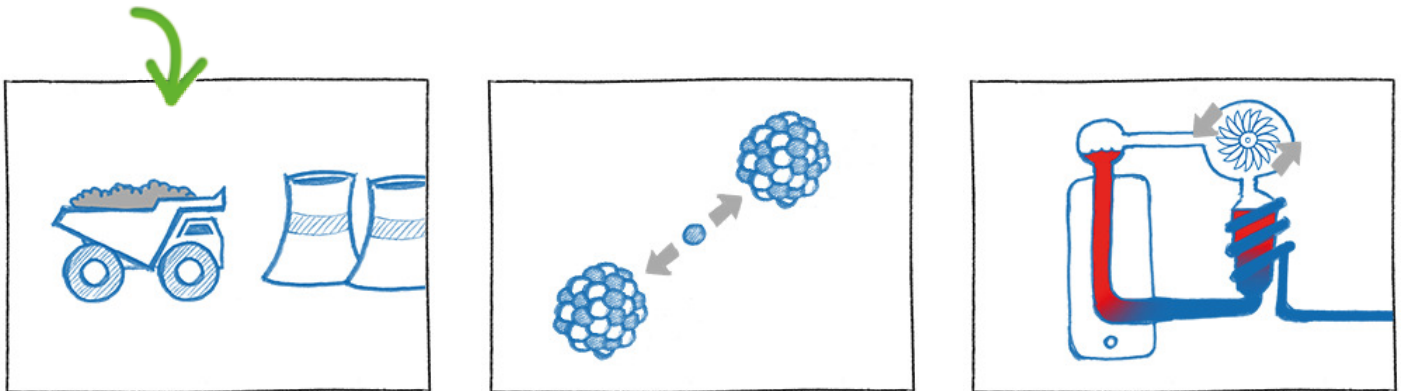
L'UTILISATION

Dans les mines d'uranium, on récupère des roches qui contiennent de petites quantités d'uranium. Dans les usines, on traite ces roches pour en extraire l'uranium. Cet uranium est de deux types : l'uranium 235 (présent en très petite quantité) et l'uranium 238. On n'utilise que l'uranium 235 pour créer de l'énergie.

Pour l'utiliser dans les centrales nucléaires, il faut augmenter la quantité d'uranium 235 et le concentrer. On l'appelle alors uranium enrichi. Il se présente sous forme de poudre de concentré d'uranium parfois appelé yellow cake (cake jaune). C'est sous cette forme qu'il est transporté par camion jusque dans les centrales nucléaires.

Les centrales nucléaires utilisent cet uranium enrichi comme combustible. Simplement, plutôt que le brûler, on le fait éclater. C'est ainsi qu'il libère de l'énergie, sous la forme d'une très grande chaleur. Ce procédé s'appelle la fission nucléaire.

Cette chaleur est utilisée pour chauffer de l'eau et ainsi créer de la vapeur. Cette vapeur va faire tourner des turbines, qui permettent de créer de l'électricité.





L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

LES INSTALLATIONS

LES CENTRALES NUCLÉAIRES

Ce sont des sortes d'usines que l'on reconnaît à leurs grosses cheminées qui recrachent une fumée blanche.

En fait, les centrales sont construites en trois parties, avec trois circuits d'eau distincts :

- Le réacteur nucléaire où intervient la fission nucléaire permet de chauffer de l'eau à haute température et sous haute pression. Cette partie est dans une enceinte de confinement. Elle est totalement hermétique (sans contact avec l'extérieur).
- Dans la zone d'échange de chaleur, des tuyaux amènent cette eau très chaude pour qu'elle chauffe à son tour un autre circuit où est produit de la vapeur. Cette dernière actionne les turbines qui produisent l'électricité.
- Un troisième circuit d'eau froide permet de refroidir la vapeur qui se condense, et peut ainsi retourner se faire chauffer et reproduire de l'électricité.

Centrale nucléaire (extérieur) - Photo : FooTToo, Shutterstock



La fumée que l'on voit sortir est donc de la vapeur et les cheminées sont des tours de refroidissement.

L'eau du circuit de refroidissement n'entre pas en contact avec les éléments radioactifs. Seulement, la vapeur et l'eau retournent très chaudes dans l'atmosphère, les rivières et les mers. Cela représente une forme de pollution qui peut perturber la faune et la flore.

Centrale nucléaire (intérieur) - Photo : Marcin Balcerzak, Shutterstock

LES DÉCHARGES À DÉCHETS RADIOACTIFS

Après les avoir utilisés comme combustibles, les centrales nucléaires rejettent des atomes « cassés » d'uranium. Ce sont des « déchets » qui continuent d'émettre de l'énergie non utilisable. Ce rayonnement est normal à une certaine échelle mais de grandes quantités de radioactivité deviennent dangereuses pour les êtres vivants. Le problème, c'est que ces déchets restent dangereux durant des millions d'années.

En Suisse, les déchets sont stockés à proximité des centrales, dans des entrepôts. Il existe également un centre d'entreposage temporaire de déchets radioactifs à Würenlingen, en Argovie.

Déchets nucléaires - Photo : bioraven, Shutterstock



En Suisse, il y a cinq réacteurs nucléaires situés dans quatre centrales nucléaires à Gösgen (SO), Mühleberg (BE), Beznau et Leibstadt (AG). La seule installation présente en Suisse romande est le petit réacteur de recherches de l'EPFL (à Lausanne).