



L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE



Aussi appelée énergie atomique, l'énergie nucléaire utilise l'uranium, un métal radioactif, comme combustible pour produire de l'électricité. Cela fait près de 100 ans que l'Humanité a découvert la radioactivité, et moins de 70 ans qu'elle s'en sert pour produire de l'électricité.

L'URANIUM ET LA RADIOACTIVITÉ

L'uranium est la matière première des centrales nucléaires. Il s'agit d'un métal, que l'on trouve dans certaines roches, et qui a la particularité d'être radioactif. Cela signifie que le noyau de ses atomes est instable et a tendance à se désintégrer. Ce phénomène naturel, même s'il se déroule à une échelle si petite qu'on ne peut même pas le voir au microscope, libère une très grande quantité d'énergie. Mais au fait, sais-tu ce qu'est un atome? Pour faire simple, disons que c'est un minuscule constituant de la matière. Tout ce qui existe est formé d'innombrables atomes liés les uns aux autres. Chaque atome a un noyau, composé de particules plus petites encore. L'énergie nucléaire (du latin nucleus, « le noyau »), ou « énergie atomique » est libérée lorsque les noyaux des atomes se cassent. On parle de « fission nucléaire ». C'est ce phénomène que l'on utilise dans un réacteur nucléaire. Mais l'énergie contenue dans certaines matières peut aussi être libérée lorsque le noyau de leurs atomes fusionnent. On parle alors de « fusion nucléaire ». À l'heure actuelle, on ne sait pas reproduire ce phénomène pour le rendre utilisable. En revanche, on sait que l'énergie produite dans ces conditions est bien plus puissante que la fission, car c'est la fusion nucléaire qui fait brûler les étoiles comme notre soleil!

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%)
- Conséquence en cas d'accident (radioactivité)
- Problème de gestion des déchets nucléaires
- Coûts d'installation, d'entretien et de démantèlement (lorsque les centrales sont trop vieilles)
- Ressources en uranium limitées

OBJECTIF 0 %

L'énergie nucléaire représente plus d'un tiers de la production d'électricité dans notre pays. Suite à l'accident de Fukushima, la Suisse a annoncé que ses cinq centrales nucléaires ne seront pas remplacées à la fin de leur durée d'exploitation.

UN PEU D'HISTOIRE

L'Humanité maîtrise l'énergie nucléaire depuis moins de 100 ans. Mais les recherches sur la radioactivité ont commencé à la fin du 19^e siècle. Tu as sans doute entendu parler de Pierre et Marie Curie. Et aussi, d'Albert Einstein. Ces grands scientifiques ont permis de mieux comprendre le phénomène de la radioactivité. L'énergie nucléaire a d'abord été utilisée dans le cadre militaire. En 1945, les États-Unis mettent fin à la Seconde Guerre mondiale en lâchant deux bombes atomiques sur les villes japonaises d'Hiroshima et Nagasaki: une tragédie humaine sans précédent. À partir des années 1950, l'énergie nucléaire est utilisée pour produire de l'électricité. En 1986, un très grave accident se produit dans la centrale nucléaire de Tchernobyl, en Ukraine (ex-URSS). Le grand public réalise alors le danger potentiel que représente cette énergie. En 2011, l'accident qui touche la centrale de Fukushima, au Japon, marque aussi les esprits.



L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

UTILISATION ET INSTALLATIONS

LES MINES D'URANIUM

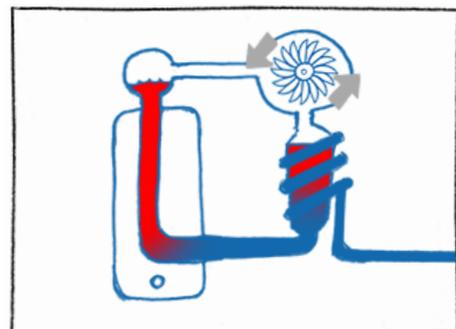
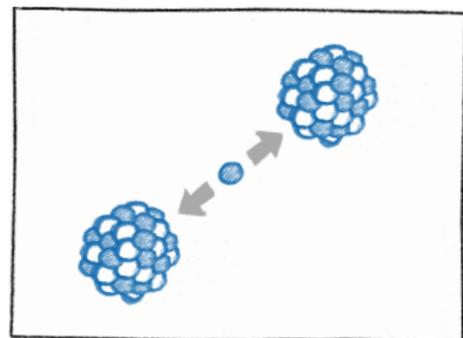
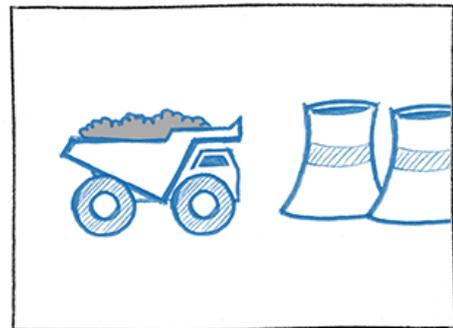
Les roches qui contiennent du minerai d'uranium sont extraites du sous-sol terrestre dans des mines d'uranium. Mais pour pouvoir être utilisé comme source d'énergie, l'uranium doit d'abord être transformé en usine, pour en faire une sorte de concentré appelé « yellowcake » (« gâteau jaune » en anglais).

LES CENTRALES NUCLÉAIRES

Ce concentré d'uranium, le « yellowcake », est acheminé dans les centrales. Il est alors enfermé, de manière hermétique, dans le réacteur nucléaire. C'est celui-ci qui va provoquer la désintégration des noyaux atomiques d'uranium. Ce processus dégage une formidable énergie sous forme de chaleur, qui sert à faire bouillir de l'eau. La vapeur fait tourner une turbine qui produit de l'électricité. D'ailleurs, la fumée que l'on voit s'élever au-dessus des grandes cheminées rondes des centrales... ce n'est pas du CO₂ ou de la pollution, mais justement de la vapeur d'eau. La seule atteinte directe à l'environnement, c'est que l'eau qui sert à refroidir les installations retourne chaude dans la nature. Cela peut perturber les végétaux et les animaux. Aujourd'hui, il existe 440 centrales nucléaires réparties dans 30 pays. Ensemble, elles produisent environ 10 % de l'énergie consommée dans le monde. Les pays qui produisent le plus d'énergie nucléaire sont les États-Unis, avec 99 réacteurs, et la France, qui en compte 58. En Chine, 25 centrales nucléaires sont en cours de construction. Notons au passage que, depuis sa découverte, le principe de la radioactivité a trouvé des applications très utiles dans la médecine ! Les rayons X, par exemple, permettent de faire des photographies des parties dures à l'intérieur du corps.

LES DÉCHARGES À DÉCHETS RADIOACTIFS

Une fois que l'uranium a été utilisé, il reste une matière qui ne peut plus alimenter le réacteur, mais qui est radioactive. Ainsi, en sortant des centrales, ces déchets nucléaires passent par une usine de traitement, où ils sont triés en fonction de leur degré de radioactivité. Puis ils sont stockés ou enterrés le plus profondément possible, dans des conteneurs hermétiques.





L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

AUJOURD'HUI EN SUISSE

Notre pays compte cinq réacteurs en activité, situés dans quatre centrales: à Gösgen (SO), Mühleberg (BE), Beznau et Leibstadt (AG). La seule installation nucléaire en Suisse romande est un petit réacteur de recherche installé à l'EPFL (Lausanne).

LE SAVAIS-TU ?

En 1905, Albert Einstein énonce, sans le savoir encore, la formule qui permet de mesurer l'énergie contenue dans une matière donnée. L'équation est fameuse: $E=mc^2$! Elle signifie que l'énergie (E) est égale à la masse (m) multipliée par la vitesse de la lumière au carré (c^2).



Les déchets nucléaires constituent un important problème. 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, (AG).
Photo: Déchets nucléaires – bioraven, Shutterstock



Les centrales nucléaires sont reconnaissables à leurs grosses cheminées qui recrachent de la vapeur.
Photo: Centrale nucléaire (extérieur), FooTToo, Shutterstock



L'utilisation de l'énergie nucléaire nécessite de grandes précautions.
Photo: Centrale nucléaire (intérieur), Marcin Balcerzak, Shutterstock