



# L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

## CARTE D'IDENTITÉ



Les coûts financiers réels de la production d'énergie nucléaire sont source de conflits entre les tenants et les opposants au nucléaire.

Théoriquement, tous les coûts du nucléaire sont calculés dans le prix, relativement faible, du kilowattheure nucléaire. Mais ce sont notamment les manières d'évaluer les coûts liés à la désaffectation et au démantèlement des anciennes centrales ainsi qu'au stockage des déchets qui restent très discutées.

## LE SAVIEZ-VOUS ?

Selon l'OCDE, les réserves mondiales d'uranium devraient arriver à leur terme dans une centaine d'années. Ainsi, si la demande reste stable, d'ici 2110, il n'y aura plus d'uranium pour alimenter les centrales nucléaires.

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 PRODUISANT DE L'ÉNERGIE. C'EST POURQUOI CETTE ÉNERGIE EST AUSSI APPELÉE **ÉNERGIE ATOMIQUE**.

## FOCUS

### QUESTION D'URANIUM !

L'uranium est un métal radioactif que l'on trouve dans certaines roches. Il est principalement composé de deux isotopes : l'uranium 238 (99.3%) et l'uranium 235 (0.7%). Il faut d'abord extraire le métal de la roche, puis concentrer environ 6 fois l'uranium 235 avant de pouvoir fabriquer le combustible pour les centrales nucléaires. Environ 100 kg de minerai sont nécessaires pour obtenir 100 g d'uranium enrichi, qui est, lui, une source d'énergie extrêmement concentrée (la concentration pour des usages militaires est encore beaucoup plus grande).

### LES DÉCHETS DE L'URANIUM ET LEUR GESTION

Le problème des déchets nucléaires, c'est qu'ils restent radioactifs, et donc nocifs, très longtemps : jusqu'à des millions d'années ! De plus, ils contaminent tous les matériaux qu'ils touchent. Il est donc important qu'ils soient confinés de manière parfaitement hermétique. Du coup, on cherche toujours des solutions pour assurer une gestion de ces déchets sur le très long terme. Auparavant, ils étaient jetés dans les océans. Aujourd'hui, on les enterre très profondément ou on les stocke dans des entrepôts sécurisés.

### FISSION / FUSION

L'énergie nucléaire apparaît dans des réactions de fusion nucléaire et de fission nucléaire.

#### La fusion nucléaire

C'est la fusion de deux noyaux atomiques légers pour en créer un plus lourd. On récupère alors l'énergie qui naît de la liaison des deux noyaux atomiques.

#### La fission nucléaire

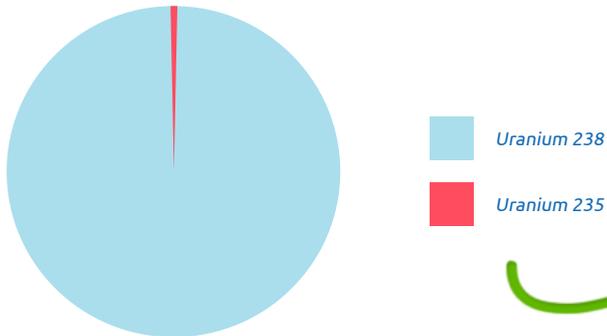
C'est la séparation d'un noyau atomique lourd en deux noyaux atomiques plus légers. Le noyau de certains atomes est instable, il peut éclater en deux et libère ainsi de l'énergie, qui se transforme principalement en chaleur. C'est ce type de réactions uniquement qui est utilisé pour produire de l'électricité, la fusion n'étant pas encore réalisable techniquement.

### ACCIDENT DE LUCENS

À Lucens, dans le canton de Vaud, un important accident nucléaire s'est produit en 1969. Une installation, dont la construction avait débuté en 1962, était en phase expérimentale, lorsque un problème de refroidissement a conduit à une fusion partielle du cœur et a entraîné une contamination radioactive dans la grotte qui abritait cette centrale. Classé au niveau 4 sur 7, cet accident n'a heureusement fait aucune victime. Mais il est généralement reconnu comme l'un des dix accidents les plus sérieux dans le domaine du nucléaire civil dans le monde.



# L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE



## POUR EN SAVOIR PLUS

**Nucléaire : les chemins de l'uranium**, Pierre Morvan, Michel Jorda et Francis Sorin , Ellipses Marketing, 2004.

**L'énergie nucléaire**, Georges Boulestreau et Agnès Galifot , Les Éditions Buissonnières, 2012.

### Nucléaire et production électrique

[www.strom.ch](http://www.strom.ch) > Download > Energie nucléaire  
Document sur la part nucléaire dans la production électrique suisse.

## ACTIVITÉ

### COMPRENDRE L'URANIUM ENRICHI

Les roches (ou minerais) dans lesquelles on trouve le métal d'uranium n'en contiennent, en général, qu'une très faible quantité : plus ou moins 0,5%.

Pour expliquer cela aux élèves :

1. Acheter un très gros tube de smarties.
2. Choisir une couleur qui représentera l'uranium et enlever tous les smarties de cette couleur, sauf un.
3. Sur ce smartie, dessiner au stylo une fine ligne (voir le schéma) qui représentera la quantité d'uranium 235 par rapport à la quantité d'uranium 238.
4. Montrer aux élèves le tube de smarties fermé qui représente la roche qu'on extrait de la mine.
5. Ouvrir la boîte et verser les smarties dans une assiette pour symboliser le passage à l'usine où la roche est broyée.
6. Les différentes couleurs de smarties représentent les différents composants d'une roche. Mais le seul composant qui intéresse les mineurs est l'uranium (le smartie de la couleur choisie), soit 1 smartie sur 200.
7. Un ou deux élèves devront le chercher dans l'assiette, représentant ainsi l'extraction du métal.

### QUE SE PASSE-T-IL ?

Le métal d'uranium est composé de différentes sortes d'uranium. Celui qui est intéressant pour fabriquer le combustible nucléaire ne représente qu'une infime partie. Le smartie qui représente l'uranium doit encore être partagé en 6 et seul le morceau qui contient la « ligne » correspond à l'uranium qui sera effectivement utilisé. Cela peut être expliqué par un dessin au tableau.

On peut donc faire la comparaison suivante : la quantité d'uranium 235 inclus dans les roches d'uranium correspond à un sixième de smartie par rapport à la boîte complète de smarties (200).