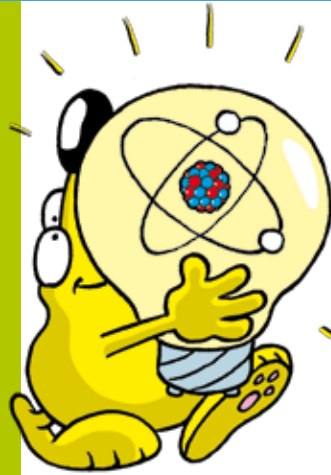


les CLÉS de l'énergie nucléaire

PUBLI-INFORMATION
en partenariat avec
Les CLÉS de l'actualité JUNIOR

URGENT :
recherche
énergies
propres

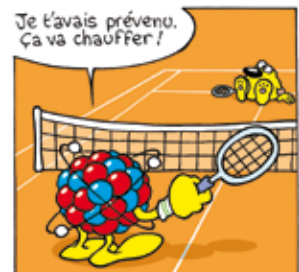
De l'éclairage de ta chambre au fonctionnement des usines, tout consomme de l'énergie, notamment sous forme d'électricité. Une électricité essentiellement produite dans le monde à partir de ressources fossiles, comme le charbon, le gaz ou le pétrole. Mais ces ressources ne sont pas éternelles : selon les spécialistes, les réserves de gaz et de pétrole seraient épuisées d'ici une cinquantaine d'années ! De plus, les pays qui ne possèdent pas de gaz ou de pétrole doivent l'acheter très cher aux pays producteurs. Car ceux-ci s'entendent entre eux pour fixer les volumes et les imposer aux autres pays du monde. Aujourd'hui, les pays mais aussi les individus essaient de réduire leur consommation d'énergie. Mais comme il y a de plus en plus de monde sur notre planète et que les pays se développent, les besoins en énergie augmentent. De plus, l'homme doit vite utiliser d'autres sources d'énergie respectueuses de l'environnement et du climat. Il doit continuer à développer les énergies qui ne rejettent pas ou très peu de gaz à effet de serre dans l'atmosphère, comme les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire.



De l'énergie nucléaire à l'électricité



© AREVA / YANN GEOFFRAY



De l'uranium à l'électricité

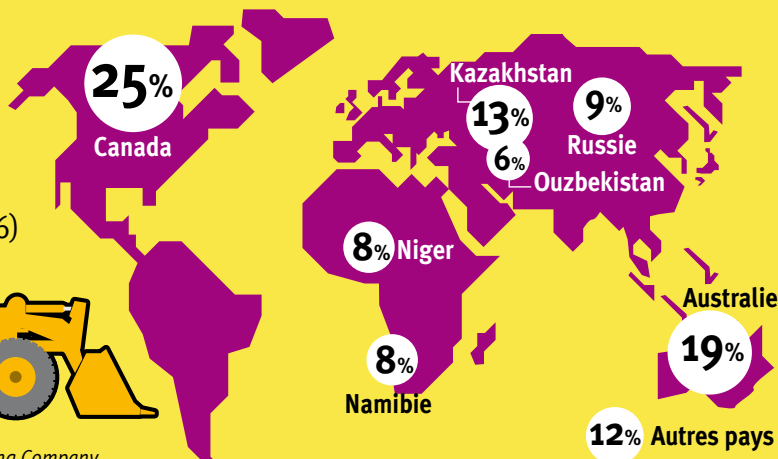
L'uranium est à l'origine de presque 80 % de l'électricité produite en France. Découvre comment il est utilisé pour alimenter les réacteurs nucléaires et éclairer les usines et les maisons.

Les mines d'uranium dans le monde

(en % de la production par pays en 2006)



Source: UX Consulting Company



De l'uranium naturel à l'uranium enrichi

Le minerai d'uranium est partout dans la nature : en faible quantité dans l'air, l'eau, les êtres vivants mais en quantité importante dans les gisements de la croûte terrestre. On repère ces gisements par avion ou par hélicoptère à l'aide d'instruments de détection. Extraits par des mineurs, les blocs de roche contenant le précieux minerai sont concassés, puis finement réduits en poudre.

En ajoutant des produits chimiques, on transforme cette poudre en concentré d'uranium appelé « yellowcake ». Avant de pouvoir être utilisé dans les centrales nucléaires, ce « gâteau jaune », c'est la traduction de son nom en anglais, doit encore subir plusieurs transformations

chimiques. Une fois modifié, l'uranium prend le nom d'uranium enrichi (voir page 3). Introduit dans le cœur du réacteur nucléaire, il va servir de combustible, comme le carburant d'une voiture, pour produire une énorme quantité d'énergie. C'est cette énergie, transformée en électricité (voir page 4), qui va pouvoir éclairer ta chambre.

Il court, il court le courant

Impossible à stocker en grande quantité, l'électricité doit être envoyée aux utilisateurs dès sa production. Mais avant d'être disponible par une simple pression sur un interrupteur ou un simple branchement aux prises des maisons, elle fait d'abord un long voyage.

Quittant la centrale où elle a été produite, l'électricité est dirigée vers des sous-stations où sa tension est fortement augmentée, parfois jusqu'à 400 000 volts ! Ainsi, elle peut être transportée sur de longues distances sans perdre trop d'énergie. Elle repasse en moyenne tension (jusqu'à 20 000 volts) à son arrivée dans les usines ou les compagnies de distribution d'électricité pour enfin terminer son voyage à 220 volts dans ta maison. ●

DICO

→ **Gisement** : lieu où se sont naturellement accumulés des minerais.

→ **Combustible** : matière qui produit de l'énergie sous forme de chaleur.

ZOOM

LE POUVOIR DE L'URANIUM

L'uranium est un minerai naturel radioactif. Une particularité, expliquée en page 4, découverte il y a à peine plus de 100 ans.

● Le chimiste allemand Martin Heinrich Klaproth découvre le minerai d'uranium en 1789. Il le baptise ainsi du nom de la planète Uranus, tout juste découverte.

● En 1896, lors d'une expérience dans son laboratoire de physique, Henri Becquerel découvre par hasard la radioactivité de l'uranium. Pierre et Marie Curie travaillent avec lui et, ensemble, ils reçoivent le prix Nobel de physique pour leurs travaux.

● Irène, la fille des Curie, et son mari Frédéric Joliot créent la radioactivité artificielle. Cette découverte capitale leur vaut un nouveau prix Nobel.



Marie Curie et sa fille, Irène.

Rue des Archives

LES CHIFFRES

1 tonne, c'est en moyenne la quantité de roche nécessaire pour obtenir 10 – 20 kilos d'uranium.

10 000 kilowatts-heure (kWh), c'est la consommation annuelle d'électricité pour un habitant de pays industrialisé, comme la France.

25 grammes, c'est la quantité d'uranium nécessaire pour produire 10 000 kWh. Il faut 2 tonnes de charbon pour en faire autant.

Le combustible nucléaire : un carburant étonnant

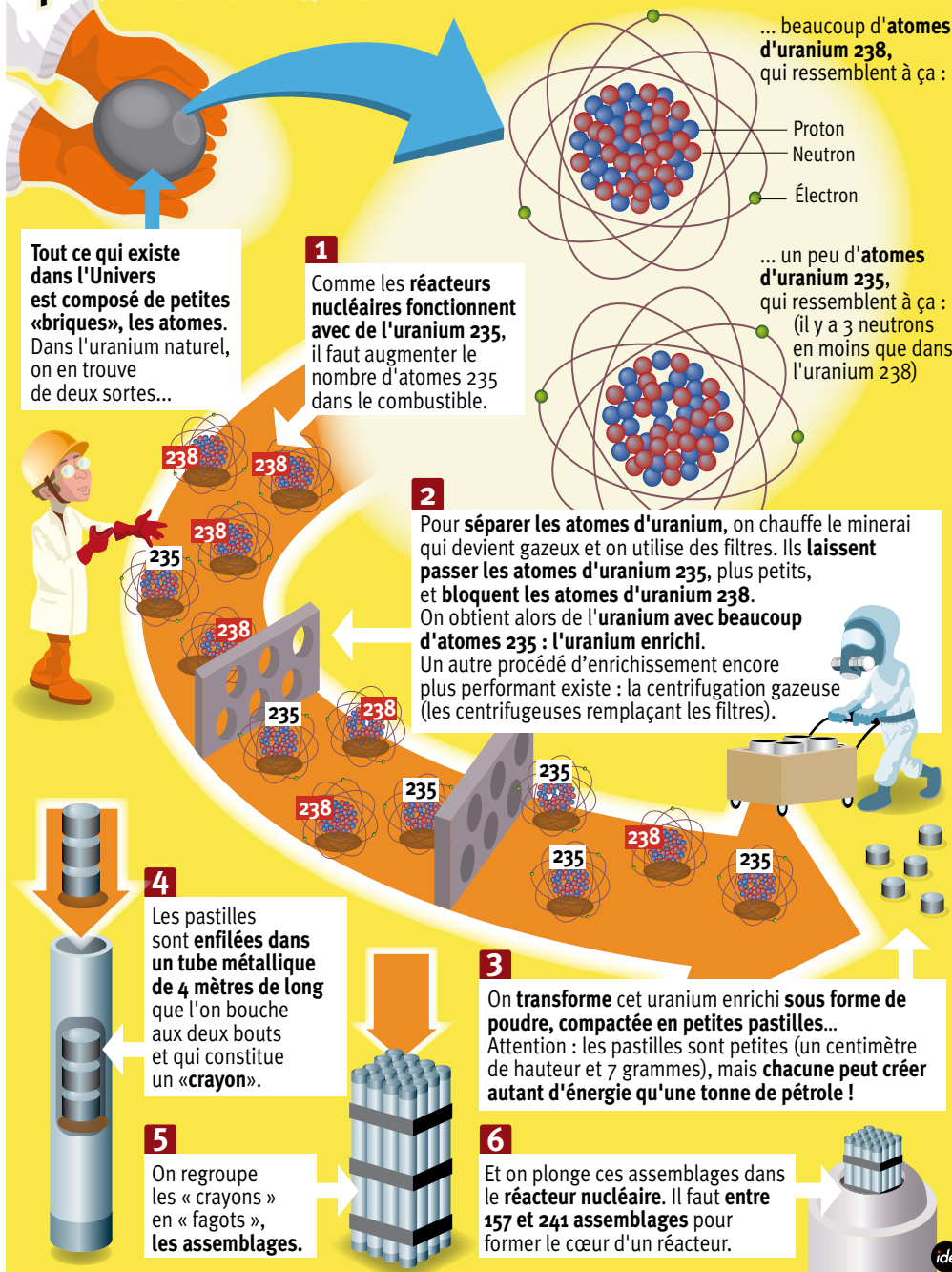
Pastilles, crayons, tubes... Ça n'est pas l'inventaire d'une trousse d'écolier mais les étapes par lesquelles passe l'uranium avant de devenir un combustible adapté aux réacteurs nucléaires.

ZOOM

QUE DEVIENT LE COMBUSTIBLE USÉ ?

Le combustible est utilisé pendant 3 à 4 ans. Ensuite, il faut le retirer du réacteur pour le remplacer par du combustible neuf. Le combustible usé est transporté jusqu'aux usines de traitement avec des règles de sécurité très strictes. 96 % des matières qu'il contient sont recyclables pour fabriquer du combustible neuf. Les 4 % restants, non recyclés, portent le nom de « déchets ultimes ». Ils sont compactés pour prendre moins de place. Selon leur niveau de radioactivité, ils peuvent être enrobés dans du verre, on dit qu'ils sont « vitrifiés ». On les place alors dans des conteneurs en acier ou en béton. Puis ils sont entreposés dans des lieux bien surveillés en attendant d'être stockés définitivement.

Comment on fabrique le combustible pour les centrales



Coulée de verre dans un atelier de vitrification de déchets radioactifs.

RÉSERVÉ AUX SPÉCIALISTES

En raison de leur radioactivité, les matières nucléaires doivent être manipulées par des spécialistes. Il faut aussi les mettre hors de portée de personnes mal-intentionnées. C'est pourquoi les activités nucléaires sont rigoureusement contrôlées et encadrées par des lois et des règles très strictes.

La centrale : eau, chaleur, vapeur et électricité

Le réacteur est l'endroit clé d'une centrale nucléaire. C'est là qu'a lieu la « réaction nucléaire » : un phénomène qui dégage de la chaleur. Cette chaleur est utilisée pour produire de l'électricité.

Drôle de manège...

Dans la nature, certains atomes (ces petites « briques » qui composent tout ce qui existe dans l'Univers) se transforment tout seuls en d'autres atomes. Chacune de ces transformations dégage de la chaleur. Il y a 100 ans, l'Homme a repéré le petit manège de ces atomes et l'a nommé « radioactivité » (voir encadré). Il a aussi eu l'idée de reproduire ce manège en le contrôlant pour profiter de l'énergie de la radioactivité.

Pas d'emballlement !

Dans une centrale nucléaire, c'est au cœur du réacteur que les ingénieurs actionnent le manège de la radioactivité, en provoquant ce que l'on appelle une « réaction nucléaire en chaîne » (voir encadré). Pour cela, le réacteur est rempli d'uranium enrichi (voir page précédente). Des sortes de petites billes viennent percuter ses atomes en dégageant de la chaleur. Le manège est lancé ! Il est contrôlé pour éviter que le réacteur ne



© AREVA / EMMANUEL JOLY

Chargement d'un réacteur sous l'œil attentif des ingénieurs.

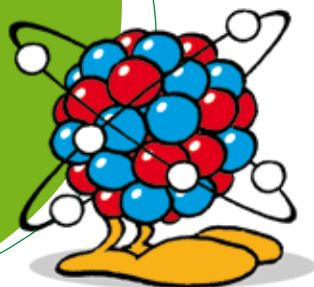
s'emballer et produire trop de chaleur. C'est pourquoi les ingénieurs le freinent avec des barres spéciales, les « barres de contrôle ».

Chaud devant !

La forte chaleur (300°C) produite dans le cœur du réacteur permet de chauffer de l'eau pour créer une grande quantité de vapeur. C'est la force de cette vapeur sous pression qui, envoyée à la salle des machines, va faire tourner turbines et appareils pour produire l'électricité recherchée. ●

La réaction nucléaire en chaîne : comme un jeu de billes

Chaque atome possède un noyau, lui-même composé de ce qui ressemble à des billes. Quand un atome laisse échapper des billes en produisant de la chaleur, on parle de « radioactivité ». Certains noyaux se cassent, tout seuls ou parce que l'Homme les cogne avec une bille. Les noyaux « avalent » la bille puis se cassent en deux. Pendant cette cassure, d'autres billes s'échappent et vont à leur tour cogner les noyaux qu'elles croisent. Tout cela crée de nouveaux noyaux et à chaque fois dégage de la chaleur : on dit alors qu'il y a « réaction nucléaire en chaîne ». C'est cette chaleur qui est récupérée pour être transformée en énergie.



Qui est AREVA ?

- AREVA est une grande entreprise internationale, présente dans plus de 100 pays.
 - Elle recherche l'uranium et l'extrait de la terre.
 - Puis, elle le transforme et l'enrichit pour en faire du combustible utilisé dans les centrales nucléaires.
 - Elle conçoit, fabrique et installe des réacteurs nucléaires. Ensuite, elle les contrôle et les entretient.
 - Enfin, elle peut recycler presque tout le combustible nucléaire usé pour en faire du combustible neuf.
 - AREVA travaille aussi dans les énergies renouvelables (éolien, biomasse...)
 - Elle propose aussi des équipements et des services pour transporter et distribuer l'électricité.
- ... ❖ SUR INTERNET
- Va sur www.aveva.com (rubrique Comprendre). Tu trouveras des animations et des infos pour en savoir plus sur l'énergie nucléaire.

LES CLÉS DE L'ACTUALITÉ JUNIOR est une publication de MILAN PRESSE S.A. 300, rue Léon-Joulin, 31101 Toulouse cedex 9. Tél. : 05 61 76 64 64. Directeur de la publication : Stéphane LEBLANC. (loi 49956 du 16.7.49 sur les publications destinées à la jeunesse). Directeur des éditions déléguées : Gilbert NOGUÈS. RÉDACTION. Coordination, rédaction : Natacha FRADIN. Maquette : Corinne DENIEL. Impression : DULAC 0410 C 86476. Les illustrations et manuscrits non sollicités par la rédaction et non insérés ne sont pas retournés. « Les noms et adresses de nos abonnés ou clients seront communiqués aux organismes liés contractuellement avec Milan Presse, sauf opposition. Dans ce cas, la communication sera limitée au service de l'abonnement ou de la commande. Les informations peuvent faire l'objet d'un droit d'accès ou de rectification dans le cadre légal (art. 27 de la loi du 06/01/78). »

