

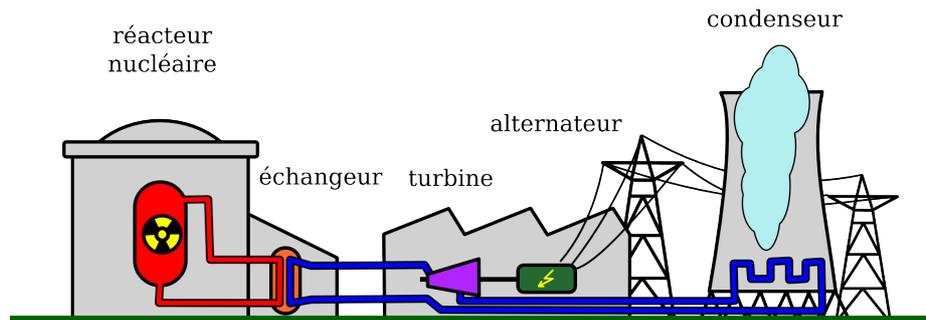
La catastrophe de Fukushima

1 Principe de fonctionnement d'une centrale nucléaire

Pour produire de l'électricité, on utilise un *alternateur* (comme sur un vélo) que l'on va faire tourner à l'aide d'une grosse *turbine à vapeur*.

Pour fabriquer cette vapeur, il faut une *chaudière* qui va vaporiser de l'eau. Dans une *centrale thermique*, on brûle du charbon, du fioul ou du gaz pour chauffer de l'eau. Mais dans une *centrale nucléaire*, la source de chaleur est un *réacteur nucléaire*, où des *réactions de fissions des noyaux* d'atomes d'uranium et de plutonium libèrent de l'énergie.

La vapeur issue de la turbine va être *refroidie et condensée* dans un *condenseur* (grandes tours de réfrigérations ou grand réservoir d'eau (lac, fleuve) pour être de nouveau vaporisée.



W. Fortin - 2014

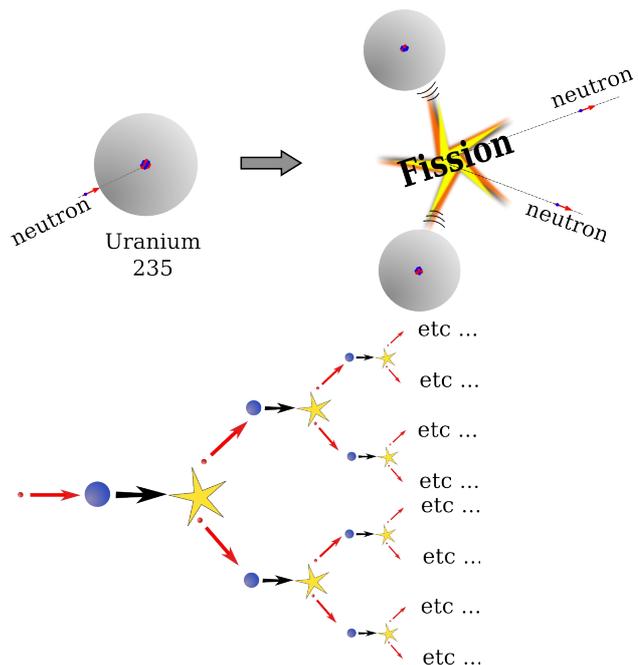
2 Réaction de fission nucléaire

La *fission nucléaire* est un processus qui concerne le *noyau d'un atome* qui se casse lorsqu'on le frappe violemment à l'aide d'un projectile (un neutron à grande vitesse).

Le noyau se brise, et on crée deux *éléments fils* qui ont des noyaux plus petits. On *éjecte* aussi un ou plusieurs neutrons.

Ce processus *dégage énormément d'énergie*, et les *éléments fils* sont souvent *radioactifs*, leur noyau va se désintégrer ultérieurement en *émettant de l'énergie* et des *particules chargées électriquement*.

Ce processus de fission nucléaire doit être impérativement contrôlé, car il peut donner lieu à une réaction en chaîne.



Voici par exemple une liste d'éléments produits suite à la réaction de fission de l'uranium.

Nom	Césium 137	Strontium 90	Xénon 133	Xénon 134	Krypton 85	Iode 131
Symbole	¹³⁷ C	⁹⁰ Sr	¹³³ Xe	¹³⁴ Xe	⁸⁵ Kr	¹³¹ I
Demie vie	14 ans	29 ans	5 jours	stable	11 ans	8 jours
État physique	Oxyde solide	Oxyde solide	gaz	gaz	gaz	gaz

La catastrophe de Fukushima

3 Désintégration radioactive d'un noyau d'un élément

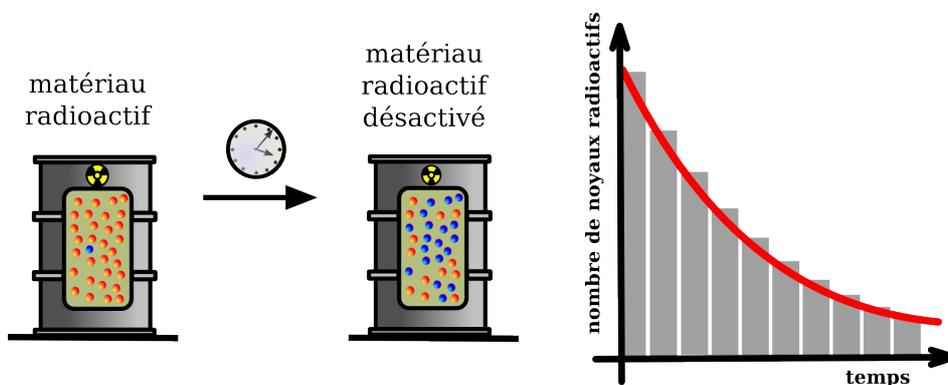
Le noyau de certains éléments n'est pas stable et il va éjecter une particule chargée électriquement et de l'énergie pour devenir plus stable.

Il existe trois types de désintégrations radioactives, selon le type de particule électrique émise :

Radioactivité bêta plus	Émission d'un positron	β^+
Radioactivité bêta moins	Émission d'un électron	β^-
Radioactivité alpha	Émission d'un noyau d'hélium	α

Dans tous les cas, il y a émission de photons gamma, des « grains de lumière » transportant une très grande énergie.

Ce phénomène est aléatoire, pour un type d'élément donné, il y a « une certaine chance » qu'au bout « d'un certain » temps, son noyau se désintègre. La radioactivité va donc progressivement décroître dans le temps.

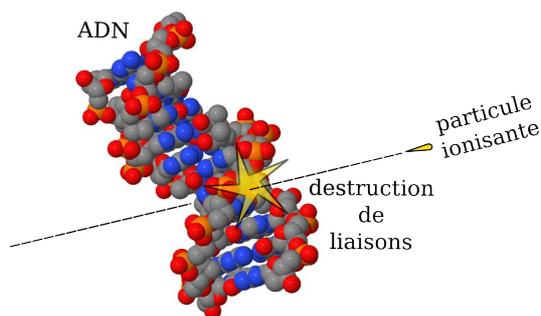


4 Danger des rayonnements ionisants

Quand une particule chargée ou un photon et transportant beaucoup d'énergie traverse un être vivant ou un matériau, cette particule ou ce photon va arracher sur son passage des électrons à des molécules.

Ces molécules risquent donc d'avoir des ruptures de leur liaisons chimiques.

Dans le cas de molécules du vivant, comme l'ADN par exemple, cela peut entraîner la mort de l'organisme vivant, ou des mutations ou anomalies génétique, ou encore un fonctionnement anormale des cellules (cancers).



5 Problématique de la gestion des déchets radioactifs d'une centrale nucléaire

La durée de demie vie des déchets varie de quelques jours à des millions d'années. Comment gérer sur de telles durées ces déchets ?

6 La catastrophe de Fukushima

Vidéo de l'IRSN : <http://www.youtube.com/user/IRSNvideo/featured>