actinides : radioéléments naturels et/ou artificiels de numéro atomique (nombre de protons du noyau) compris entre 89 (actinium) et 103 (lawrencium)

actinides majeurs : les **noyaux lourds** d'uranium et de plutonium présents ou formés dans le **combustible** nucléaire

actinides mineurs : noyaux lourds formés en relativement faibles quantités dans un réacteur par **captures** successives de neutrons à partir des noyaux du **combustible**. Ces **isotopes** à vie longue sont principalement le neptunium (237), l'américium (241, 243) et le curium (243, 244, 245)

activation : action tendant à rendre **radioactifs** certains **nucléides**, en particulier au sein des matériaux de structure des réacteurs, par bombardement par des neutrons ou d'autres particules

activité : nombre de **désintégrations** par unité de temps au sein d'un **radionucléide** ou d'un mélange de radionucléides. Elle est exprimée en **becquerel** (Bq), qui correspond à une désintégration par seconde et qui est donc une unité quasi-infinitésimale

anion : ion négatif

assemblage (combustible) **:** ensemble formé d'éléments **combustibles** et chargé d'un seul tenant dans un réacteur nucléaire (constitué par exemple de 264 crayons combustibles dans le cas d'un réacteur à eau sous pression)

Atalante (ATelier Alpha et Laboratoires pour ANalyses, Transuraniens et Etudes de retraitement) **:** ensemble de laboratoires équipés de chaînes de cellules blindées, implanté au CEA/Marcoule et dédié aux études sur le **traitement** des **combustibles** usés et le conditionnement des déchets de haute **activité**

barn : voir **section efficace**

barrières (d'une installation de stockage de déchets radioactifs) **:** dispositifs interposés entre les déchets et le milieu qui les reçoit et capables d'empêcher ou de limiter la dispersion des matières **radioactives**. Il peut s'agir successivement de la matrice elle-même (cas des verres), du colis, des **barrières ouvragées** de remplissage et de scellement, chargées de protéger les colis et d'empêcher ou de ralentir le flux de **radionucléides** vers la **géosphère** en cas de dégradation, et enfin du milieu géologique d'accueil

biosphère : ensemble des écosystèmes de la planète, comprenant tous les êtres vivants et les milieux où ils vivent

caloporteur : fluide (gaz ou liquide) utilisé pour extraire la chaleur produite par les **fissions** dans un réacteur nucléaire

capture neutronique : absorption d'un neutron libre (par un noyau) ne conduisant pas à une **fission**

cathode : électrode où ont lieu les réactions électrochimiques de **réduction**

cation : ion positif

cercer : matériau céramique intégré dans une matrice également céramique

cermet : matériau céramique intégré dans une matrice métallique

chaîne radioactive (ou de **désintégration**) d'un élément **:** succession des différents éléments apparaissant par transformation spontanée, au cours du temps, d'un noyau instable. Cette chaîne se termine par un élément stable (non **radioactif**)

champ proche : partie d'une installation de stockage de déchets **radioactifs** soumise à des perturbations thermiques, hydrauliques, mécaniques et chimiques notables, par opposition au **champ lointain**, partie de la **géosphère** non soumise à ce type de perturbations

combustible (nucléaire) **:** matière **fissile** disposée sur un support non fissile qui permet d'assurer par une géométrie adaptée l'entretien d'une **réaction en chaîne** dans le cœur d'un réacteur nucléaire ; **élément combustible** : le plus petit constituant d'un cœur de réacteur, ayant une structure propre et contenant du combustible

complexation : formation, à partir des systèmes extractants et des espèces à extraire, d'un édifice (ou **complexe**) constitué par des ions et des molécules

criticité : situation qui traduit un équilibre exact entre les productions de neutrons par **fission** et les disparitions par absorption ou fuite

cycle (du combustible) **:** ensemble des étapes de la vie d'un **combustible fissile**, de l'extraction du minerai à la fabrication (amont du cycle) au **traitement** éventuel du combustible usé et au stockage des déchets (aval du cycle) après utilisation en réacteur. Le cycle est dit "fermé" lorsque le combustible usé est traité à des fins de **recyclage**, "ouvert" dans le cas contraire

cycle d'irradiation (en réacteur) **:** laps de temps qui sépare deux chargements de **combustible** (partiels ou non) d'un réacteur nucléaire

débit de dose : quotient de l'accroissement de dose (énergie absorbée par la matière par unité de masse) par la durée de l'intervalle de temps durant lequel il se produit. L'unité légale est le **gray** par seconde (Gy/s)

débit de dose équivalente (ou débit d'équivalent de dose) **:** débit de quantité de **dose absorbée**, pondérée quant aux effets biologiques par des *facteurs de qualité* différents selon les rayonnements. S'exprime en **sievert** par seconde (Sv/s)

demi-vie : terme impropre pour **période**

désintégration : transformation d'un noyau instable en un noyau stable ou instable au cours de laquelle le nombre et la nature des nucléons (neutron ou proton, particules constitutives du noyau atomique) sont modifiés

Diamex (DIAMide EXtraction) **:** procédé de séparation de l'ensemble **lanthanides + actinides mineurs** des **produits de fission**

dispersion : mélange de petites particules (minérales ou organiques) dans un milieu homogène

dose absorbée : quotient de l'énergie moyenne communiquée à un élément de matière exposée à un rayonnement ionisant par la masse de cet élément. S'exprime en **gray** (Gy) : 1 gray correspond à une énergie absorbée de 1 joule par kilogramme de matière

dose efficace : somme des **doses équivalentes** délivrées aux différents organes et tissus d'un individu, pondérées par un facteur propre à chaque organe ou tissu. S'exprime en **sievert** (Sv)

dose équivalente : produit de la **dose absorbée** dans un tissu ou un organe par un facteur de pondération tenant compte de l'effet biologique lié à la nature et à l'énergie du rayonnement. S'exprime en **sievert** (Sv)

dose intégrée (ou simplement **dose**) **:** terme employé pour estimer, dans le cas d'un matériau, le flux de neutrons intégré (ou **fluence**) au cours de son irradiation. S'exprime en n/cm^2

effet Doppler : diminution de la **réactivité** locale d'un réacteur nucléaire par suite d'une augmentation locale de la température du **combustible**. Cet effet immédiat est un facteur de sécurité important pour un réacteur

électronvolt (eV) : unité d'énergie utilisée en physique nucléaire, 1 eV = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ joule. Parmi les multiples, le **mégaélectronvolt** (10^6 eV) et le **gigaélectronvolt** (10^9 eV)

enrichissement : processus par lequel est accrue la teneur d'un élément chimique en un de ses **isotopes**. Dans le cas de l'uranium, il permet d'augmenter par divers procédés (diffusion gazeuse, ultracentrifugation, excitation sélective par laser) la concentration de l'isotope 235 par rapport à l'isotope 238 prédominant dans l'uranium naturel

EPR (*European Pressurized water Reactor*) **:** concept de réacteur à eau sous pression (REP) de nouvelle génération, en cours de développement par Framatome-ANP (groupe Areva) et des compagnies d'électricité, incluant de nombreuses améliorations en matière de sûreté, d'utilisation des **combustibles** et d'économie d'exploitation

exutoire : débouché à l'extérieur d'un milieu assurant l'écoulement d'une substance, en particulier l'eau

facteur de dose : coefficient permettant de calculer une dose à l'homme (en **sievert**) correspondant à l'ingestion ou à l'inhalation d'une **activité** de 1 **becquerel** d'un **radionucléide** donné

facteur de multiplication *k* : rapport, pour un intervalle de temps donné, du nombre de neutrons produits par **fission** au nombre de neutrons disparus. Dans un milieu infini, et donc sans fuite de neutrons, il est noté k_∞ ; dans un milieu fini, et donc avec prise en compte des fuites de neutrons, il est qualifié d'effectif et noté k_{eff}

fertile : se dit d'une matière dont les noyaux, lorsqu'ils absorbent des neutrons, donnent des noyaux **fissiles**. C'est le cas de l'uranium 238 qui conduit au plutonium 239. Une matière est dite stérile dans le cas contraire

fissile (matière) **:** qui peut subir la **fission** par absorption de neutrons

fission : scission d'un **noyau lourd** en deux morceaux, accompagnée d'émission de neutrons, de rayonnements et d'un important dégagement de chaleur

fluage thermique : déformation irréversible d'un matériau soumis à l'effet conjugué d'une contrainte mécanique et de la température

formulation : établissement de la composition

géosphère : partie de la Terre qui sert de support à l'ensemble des êtres vivants, comprenant la couche externe de la lithosphère, l'hydrosphère et l'atmosphère

hydrolyse : décomposition chimique par l'eau

hydrométallurgique (voie) **:** dans le **traitement** des **combustibles** usés, celle-ci implique leur mise en solution en milieu acide et la mise en œuvre de procédés d'extraction liquide-liquide

incinération (de déchets nucléaires) **: transmutation** en réacteur nucléaire d'**actinides**, en particulier d'**actinides mineurs**, par **fission** et **capture de neutrons**, cette dernière méthode étant la seule possible pour la transformation des **produits de fission**

isotopes : formes d'un même élément chimique dont les noyaux possèdent un nombre de protons identique et un nombre de neutrons différent

lanthanides : famille des éléments de numéro atomique (nombre de protons du noyau) compris entre 57 (lanthane) et 71 (lutécium)

ligand : en **hydrométallurgie**, molécule ou ion présent dans une solution aqueuse et susceptible de se lier à un ion métallique par des liaisons de coordination

lixiviation : lent lessivage par l'eau

modélisation : représentation simplifiée d'un système ou d'un processus afin de le simuler, rassemblée dans un **logiciel de calcul** (souvent appelé code), sous forme d'expressions mathématiques

modérateur : matériau formé de noyaux légers qui ralentissent les neutrons par diffusions élastiques. Il doit être peu **capturant** afin de ne pas "gaspiller" les neutrons et suffisamment dense pour assurer un ralentissement efficace

MOX (*Mixed Oxides*, mélange d'oxydes) **:** mélange d'oxydes d'**uranium** (naturel ou **appauvri**) et de plutonium

neutrons épithermiques : neutrons situés dans la gamme d'énergie de 10 **eV** à 20 keV environ et ayant une vitesse supérieure à celle des **neutrons thermiques**

neutrons rapides : neutrons libérés lors de la **fission**, se déplaçant à très grande vitesse (20 000 km/s). Leur énergie est de l'ordre de 2 millions d'**électronvolts**

neutrons retardés : neutrons émis par les fragments de **fission** avec un retard de quelques secondes en moyenne après la fission. Bien que représentant moins de 1 % des neutrons émis, ce sont eux qui, par ce décalage dans le temps, permettent *in fine* le pilotage des réacteurs

neutrons thermiques : également appelés neutrons lents (ou **thermalisés**), neutrons en équilibre thermique avec la matière dans laquelle ils se déplacent à une vitesse de l'ordre de 2 à 3 km/s. Leur énergie est inférieure à 1 **électronvolt**

nombre de coordination : nombre de liaisons qu'un ion est capable d'établir avec des atomes donneurs d'électrons

noyau de recul : noyau qui, par suite d'une réaction nucléaire ou d'une émission **radioactive**, est doué d'une énergie cinétique due à cette réaction ou à cette émission. Dans le cas d'une **désintégration** alpha, par exemple, l'énergie libérée se retrouve sous forme d'énergie cinétique partagée entre la particule alpha (98 %) et le noyau qui recule (2 %)

noyaux lourds : dénomination donnée aux **isotopes** des éléments dont le nombre de protons (numéro atomique) est égal ou supérieur à 80. Tous les **actinides** et leurs *produits de filiation* figurent dans ce groupe

nucléide : matière constituée d'atomes dont les noyaux sont identiques, ayant donc le même *numéro atomique* (nombre de protons *Z*) et le même *nombre de masse A* (somme du nombre de neutrons *N* et du nombre de protons *Z*)

oxydant : qui fait perdre des électrons à un atome ou à un ion ; **oxydation :** réaction dans laquelle un atome ou un ion perd des électrons

passivité : se dit de systèmes fondés sur des forces naturelles comme la convection et la gravité, qui rendent la sûreté d'une installation théoriquement moins tributaire de systèmes et de composants actifs tels que des pompes, des moteurs, des soupapes, etc.

période : temps nécessaire pour la **désintégration** de la moitié des atomes d'un échantillon de **nucléide radioactif**

produits de fission : nucléides générés soit directement par la **fission** nucléaire, soit indirectement par la **désintégration** des fragments de la fission

Purex (*Plutonium Uranium Refining by EXtraction*) **:** procédé **hydrométallurgique** de séparation de l'uranium et du plutonium du **combustible** usé

radioactivité : propriété que possèdent certains éléments naturels ou artificiels d'émettre spontanément des particules **alpha** (noyaux d'hélium), **bêta** (positons [émission bêta +] ou électrons [émission bêta –]) et/ou un rayonnement **gamma** (photons de haute énergie). Est plus généralement désignée sous ce terme l'émission de rayonnements accompagnant la **désintégration** d'un élément instable ou la **fission**

radioélément : élément dont tous les **isotopes** sont **radioactifs**

radiolyse : décomposition de matière par des rayonnements ionisants

radionucléide : isotope radioactif, appelé aussi parfois radio-isotope, d'un élément

radiotoxicité potentielle ou **inventaire radiotoxique :** produit de l'**activité** d'une certaine quantité de **radionucléides** par des **facteurs de dose ingestion** : c'est donc la dose reçue par un ensemble de personnes qui auraient incorporé cette quantité de matière

réaction en chaîne : suite de **fissions** nucléaires au cours desquelles les neutrons libérés provoquent de nouvelles fissions, à leur tour génératrices de nouveaux neutrons provoquant de nouvelles fissions et ainsi de suite

recyclage : valorisation de matières réutilisables après un cycle de production. Dans un réacteur nucléaire, utilisation au sein d'un **combustible** de matières **fissiles** (plutonium généré, uranium 235 résiduel…) issues d'un cycle précédent (monorecyclage pour une seule irradiation, **multirecyclage** dans le cas de plusieurs passages successifs)

réducteur : qui donne des électrons à un atome ou à un ion ; **réduction :** réaction dans laquelle un atome ou un ion gagne des électrons

résonance : grande valeur de **section efficace** pour une valeur précise de l'énergie incidente apportée au noyau par le neutron. Les résonances proviennent de la structure des niveaux d'énergie du *noyau composé* (noyau modifié par l'absorption d'un neutron)

Sanex (Séparation des ActiNides par EXtraction ou *Selective ActiNides EXtraction*) **:** procédé de séparation des **lanthanides** et des **actinides**

section efficace : mesure de la probabilité d'interaction d'une particule avec un noyau-cible, exprimée en **barns** (1 barn = 10^{-24} cm^2). Dans le cas du neutron, par exemple, elle définit sa probabilité d'interaction avec les noyaux de la matière des différents constituants du cœur

Sésame (Séparation par Extraction Sélective de l'Américium par des Moyens Électrochimiques ou *Selective Extraction and Separation of Americium by Means of Electrolysis*) **:** procédé de séparation de l'américium et du curium

solvant : substance capable de dissoudre un corps

sorption : phénomène d'échanges entre une phase gazeuse et une phase solide

sous-critique : un cœur de réacteur est qualifié de sous-critique lorsque le nombre de neutrons émis par **fission** est plus faible que le nombre de neutrons disparaissant par absorption et par fuite

spectre (neutronique) **:** distribution en énergie de la population des neutrons présents dans le cœur d'un réacteur

stœchiométrie : étude des proportions suivant lesquelles, au cours d'une réaction chimique, les réactifs se combinent et les produits se forment. Une réaction est dite **stœchiométrique** lorsque les quantités de réactifs sont dans des proportions molaires identiques à celles de l'équation chimique

subsurface : lieu d'implantation d'un entreposage ou d'un stockage, situé à une profondeur de quelques dizaines de mètres, protégé par un milieu naturel (par exemple situé à flanc de colline). Se distingue d'un lieu situé en **surface** (protégé par un tumulus par exemple) et d'un lieu en **profondeur** (typiquement 500 m) dans lequel le milieu géologique joue pleinement un rôle de **barrière**

taux de combustion : au sens propre, il correspond au pourcentage d'atomes lourds (uranium et plutonium) de **combustible** ayant subi la **fission** pendant une période donnée. Couramment utilisé pour évaluer la quantité d'énergie thermique par unité de masse de combustible obtenue en réacteur entre le chargement et le déchargement du combustible, il s'exprime en mégawatt·jour par tonne (MW·j/t)

thermalisation : ralentissement des neutrons rapides afin de les mettre progressivement en équilibre thermique avec la matière du réacteur dans laquelle ils diffusent

traitement (ou **retraitement**) des combustibles usés **:** opération de tri sélectif des matières contenues dans les **combustibles** usés afin d'en extraire celles qui sont **recyclables** (uranium et plutonium) ou éventuellement **transmutables** et de conditionner les différents déchets ultimes sous forme apte au stockage

transmutation : transformation (**incinération**) par une réaction nucléaire induite par des neutrons (**capture**, **fission**) d'un **isotope** en un autre. On fait appel à ce type de réactions pour transformer des isotopes **radioactifs** à vie longue en isotopes à vie courte ou en isotopes stables en vue de réduire l'**inventaire radiotoxique** à long terme des déchets radioactifs

transuraniens : tous les éléments dont le numéro atomique (nombre de protons du noyau) est supérieur à celui de l'uranium. En réacteur, **noyaux lourds** issus de l'uranium par **capture neutronique** ou **désintégrations radioactives** autres que la **fission**. Ils constituent sept familles d'**isotopes** : uranium, neptunium, plutonium, américium, curium, berkélium et californium

UOX : combustible standard des réacteurs à eau légère constitué d'oxyde d'**uranium enrichi** en uranium 235

uranium appauvri : uranium dont la teneur en **isotope** 235, le seul **fissile**, est inférieure à son niveau naturel (0,72 % en masse). Il est principalement obtenu, d'une part en tant que co-produit d'une opération d'**enrichissement** (autour de 0,3 % de ^{235}U), d'autre part en tant que sous-produit (1 % de ^{235}U) d'un **traitement** de **combustible** usé après passage en réacteur

uranium enrichi : uranium dont la teneur en **isotope** 235, le seul **fissile**, a été portée de son faible niveau naturel (0,72 % en masse) à, par exemple, 3,5 % pour un **combustible** destiné à un réacteur nucléaire à eau sous pression

valence : nombre de liaisons qu'un atome peut former. L'atome est **monovalent** s'il peut former une liaison, **divalent** s'il peut en former deux, **trivalent** s'il peut en former trois…

verre R7T7 : verre de conditionnement des déchets de haute **activité** produit par l'usine Cogema à La Hague, du nom des deux ateliers de vitrification des installations UP2-800 (R7) et UP3 (T7)