Glossaire

ab initio (calcul) : calcul effectué à partir de données théoriques et censé être totalement prédictif.

absorbant neutronique : matériau contenant des **nucléides** qui absorbent les **neutrons** utilisés pour le contrôle de la **réactivité** des réacteurs.

absorption : processus par lequel l'intensité d'un rayonnement décroît quand il traverse un milieu.

actinides : radioéléments naturels (groupe des **terres rares**) et/ou artificiels de numéro atomique (nombre de **protons** du **noyau**) compris entre 89 et 103.

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

actinides mineurs (AM) : noyaux lourds formés en relativement faibles quantités dans un réacteur par **captures** successives de **neutrons** par des **noyaux** du **combustible**. Ce sont principalement le **neptunium**, l'**américium** et le **curium**.

activation : processus par lequel certains **nucléides** initialement stables, en particulier au sein des matériaux de structure des réacteurs et des **éléments combustibles**, sont rendus **radioactifs** par bombardement par des **neutrons** (**activation neutronique**) ou d'autres particules.

activité : nombre de **désintégrations** par unité de temps au sein d'un **radionucléide** ou d'un mélange de radionucléides, exprimé en **becquerel** (**Bq**). L'**activité spécifique** s'exprime en Bq/g. La **haute activité** atteint plusieurs milliards de becquerels par gramme.

ADS (***Accelerator Driven System***) **:** système nucléaire **hybride** couplant un cœur de réacteur **sous-critique** avec un accélérateur de **protons** de haute énergie qui fournit, grâce à des réactions de **spallation** dans une cible, le complément de **neutrons** nécessaire à l'entretien de la **réaction en chaîne** pour la **transmutation** de déchets nucléaires ou la production d'énergie.

aiguille : forme d'**élément combustible** assimilable au **crayon** des REP plus particulièrement utilisée dans les RNR.

algorithme : enchaînement des opérations logico-mathématiques nécessaires à l'accomplissement d'un calcul.

alliage : matériau métallique obtenu en incorporant un ou plusieurs éléments à un métal de base.

alpha (émission -) : voir **radioactivité**.

amorphisation : amener à un état caractérisé par l'absence d'ordre dans la répartition des particules de matière, par opposition à l'état **cristallin**.

anisotropie : variation des propriétés suivant la direction, quantifiée par le **degré d'anisotropie**.

assemblage (combustible) **:** ensemble d'**éléments combustibles** chargé d'un seul tenant dans un réacteur nucléaire.

atome : constituant de base de la matière ordinaire, composé d'un **noyau** (constitué de **neutrons** et de **protons**) autour duquel gravitent des **électrons**.

bar : unité de pression : 1 bar = 10^5 Pa (le **pascal** est l'unité légale).

barn : unité de mesure de **section efficace** (1 barn = 10^{-24} cm^2).

barrières : dans un réacteur nucléaire, ensemble des composants physiques qui isolent de l'environnement les **radionucléides** du **combustible**.

bêta : rayonnement constitué d'**électrons** (**radioactivité** bêta -) ou de positons (radioactivité bêta +).

biomasse : masse de matière vivante, végétale (à plus de 99 %) et animale, présente sur Terre.

boucle : dispositif faisant circuler un fluide en circuit fermé. Par extension, dispositif dévolu à l'étude d'un phénomène donné. Dans un réacteur, ensemble de composants destinés à la circulation du caloporteur. **Réacteur à boucles :** configuration où les principaux composants (cuve, échangeurs de chaleur) sont réunis par des tuyauteries formant des boucles dans lesquelles des pompes ou des compresseurs forcent la circulation du caloporteur. Dans la conception à circuit primaire **intégré**, ces éléments sont réunis dans une cuve.

brèche : ouverture ou rupture d'une partie d'un circuit de réacteur, et plus particulièrement du circuit primaire.

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

carbone pyrolytique : voir **pyrocarbone**.

carbure (d'actinides) **:** forme chimique de **combustible** où l'**élément fissile** est combiné au carbone et non à l'oxygène comme dans les combustibles **oxydes**.

cascade (de déplacements d'atomes) **:** enchaînement des éjections d'**atomes** hors de leur site d'équilibre dans la structure **cristalline** d'un matériau, consécutives à une collision avec une particule incidente. Si l'énergie cédée par celle-ci est voisine de l'*énergie seuil de déplacement*, un seul atome est éjecté, laissant un défaut appelé *paire de Frenkel*. Si l'énergie cédée au premier atome frappé est bien supérieure à ce seuil, une cascade de déplacements intervient, les atomes éjectés ayant assez d'énergie pour en déloger d'autres.

céramique : matériau inorganique et non métallique à structure **cristalline** présentant un arrangement périodique régulier des **atomes** et parfois des liens **ioniques** ou covalents.

chaud (laboratoire) : laboratoire comportant des **cellules** blindées permettant le traitement par télémanipulation de matières de très **haute activité** placées dans une enceinte qui assure leur confinement et la protection des opérateurs.

code de calcul : logiciel qui traduit la **modélisation** numérique d'un système ou d'un processus.

coefficient de réactivité : variation du **facteur de multiplication** résultant du fonctionnement d'un réacteur, c'est-à-dire des changements de température et de composition dus au dégagement d'énergie et à l'**irradiation** par les **neutrons**.

coefficient de température : rapport, dans un réacteur nucléaire ou autre milieu multiplicateur, de la variation de la **réactivité** (**facteur de multiplication**) à la variation de la température moyenne qui la provoque. Positif ou négatif, il s'exprime en **pcm**/°C.

coefficient de vidange ou **de vide :** coefficient qui traduit la variation du **facteur de multiplication** d'un réacteur lorsque le caloporteur forme plus de vides (comme des bulles dans l'eau) que la normale (excès de vide). Si ce coefficient est positif, un excès (ici de vapeur) se traduira par une augmentation de la **réactivité** et de la puissance. S'il est négatif, cet effet tendra à arrêter le réacteur. Le coefficient de vide a pour unité le **dollar** ou le **pcm**.

coefficient Doppler : coefficient de réactivité qui exprime en **pcm** par °C l'**effet Doppler** dans un réacteur.

cogénération : utilisation de l'énergie thermique d'une chaudière (en l'occurrence un réacteur nucléaire) pour plusieurs applications, par exemple la production simultanée d'électricité et de chaleur.

combustible (nucléaire) : matière **fissile** qui permet d'assurer par une géométrie adaptée l'entretien d'une **réaction en chaîne** dans le cœur d'un réacteur ; **élément combustible :** le plus petit constituant d'un cœur ; **combustible usé :** combustible qui, ne permettant plus d'entretenir la réaction nucléaire, est déchargé du réacteur.

combustion massique (voir aussi **taux de combustion**) **:** énergie totale libérée par unité de masse dans un **combustible** nucléaire. Exprimée par les exploitants en mégawatts·jour par tonne.

composite : matériau formé par l'assemblage de plusieurs matériaux et qui présente des propriétés que ces derniers ne possèdent

Glossaire

pas isolément. Il peut être constitué d'une ossature (*renfort*) de **fibres** qui supporte les efforts mécaniques et d'une **matrice** d'enrobage.

compression isostatique à chaud : application simultanée sur un matériau de hautes pressions (10^8 à $1{,}5 \cdot 10^8$ **Pa**) et de températures élevées (de l'ordre de 1 000 °C) par l'intermédiaire d'un gaz neutre.

conductibilité thermique : propriété qu'a un corps de transmettre la chaleur, la **conduction thermique** étant le phénomène par lequel la chaleur s'écoule dans un milieu d'une région à haute température vers une autre à plus basse température, ou entre deux milieux en contact.

conductivité thermique : caractérise la résistance au passage de la chaleur dans un matériau homogène et exprime en $\mathbf{W} \cdot m^{-1} \cdot \mathbf{K}^{-1}$ la vitesse d'écoulement de la chaleur à travers une surface, par unité de variation de température dans une direction perpendiculaire à la surface.

conduit chaud : dans un réacteur à gaz, tuyauterie qui relie le cœur au système de conversion d'énergie et transporte le gaz à haute température.

contrainte : force exercée sur une structure, en permanence ou de manière transitoire. S'exprime par unité de surface.

contre-réaction (neutronique) **:** effet des variations de certains paramètres d'un réacteur (puissance, température, pression ou fraction de vide) sur sa **réactivité**. En particulier, réaction qui tend à contrecarrer l'effet d'un processus **neutronique**.

convection : ensemble des mouvements générés dans un fluide du fait des différences de densité et de température en divers endroits. La **convection naturelle** est le transport automatique de la chaleur par cette circulation, la **convection forcée** fait intervenir des mécanismes.

corium : mélange de matériaux issus de la fusion accidentelle du cœur et des structures voisines dans la cuve d'un réacteur nucléaire.

couverture fertile : matière **fertile** placée à la périphérie du cœur d'un réacteur à **fission** (en particulier à **neutrons rapides**) en vue de sa transformation en **matière fissile**.

crayon : élément combustible tubulaire, de faible diamètre, fermé à ses deux extrémités, constituant du **cœur** d'un réacteur nucléaire, contenant une **matière fissile**, **fertile** ou absorbante.

cristal : assemblage d'**atomes**, d'**ions** ou de **molécules** régulièrement répartis de façon périodique dans les trois directions de l'espace.

criticité : état d'un milieu contenant des matières **fissiles** dans lequel s'entretient à niveau constant une **réaction** nucléaire **en chaîne**. Une masse de matériaux est qualifiée de **critique** lorsque le nombre de **neutrons** émis par **fission** en son sein est égal au nombre de neutrons disparaissant par **absorption** et **fuite**. La **recriticité** est le retour en situation critique d'un milieu fissile qui n'y était plus.

cyclage thermique : alternance de phases d'échauffement et de refroidissement.

cycle (**du combustible**) **:** ensemble des opérations auxquelles est soumis le **combustible** nucléaire, de l'extraction du minerai au **traitement** éventuel du **combustible usé** et à l'entreposage ou au stockage des déchets après utilisation en passant par le **recyclage** éventuel en réacteur. Le cycle est "**fermé**" lorsque le combustible usé est traité à des fins de recyclage, "**ouvert**" dans le cas contraire.

décroissance bêta moins : voir **radioactivité**.

décroissance radioactive : diminution au cours du temps de l'**activité** d'une source de **radioactivité** du fait des **désintégrations** qui surviennent aléatoirement dans une population de **noyaux atomiques** par définition instables.

défaut ponctuel : défaut en un point d'un réseau **cristallin**, résultant soit d'un **atome** manquant (**lacune**), soit d'un atome supplémentaire situé entre les positions atomiques normales (**interstitiel**), soit encore d'un atome étranger substitué à un des atomes du réseau. **Défaut d'irradiation :** défaut ponctuel imputable à l'**irradiation**.

densité de puissance (**du cœur**) **:** grandeur (exprimée en $\mathbf{kW} \cdot L^{-1}$ ou en $\mathbf{MW} \cdot m^{-3}$) qui, multipliée par le volume du **combustible** d'un réacteur nucléaire, donne la quantité de chaleur dégagée par le processus de **fission**.

descendant radioactif : radionucléide provenant de la **désintégration** spontanée d'un autre.

désintégration : transformation d'un **noyau** instable en un noyau stable ou instable au cours de laquelle le nombre et la nature des **neutrons** ou des **protons** constitutifs du noyau **atomique** sont modifiés.

deutérium : un des deux **isotopes** "lourds" de l'**hydrogène** : son **noyau** comporte un **proton** et un **neutron**.

diffusivité thermique : vitesse de pénétration d'une onde thermique dans un milieu ; rapport (en m^2/s) de la **conductivité** sur le produit de la masse volumique par la chaleur spécifique.

dispersion : mélange de petites particules dans un milieu homogène.

dollar : unité de **réactivité**. Le **$** est défini par le rapport réactivité/proportion de **neutrons retardés** = 1, le sous-multiple étant le *cent*.

Doppler : voir **effet Doppler** et **coefficient Doppler**.

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

dosimétrie : détermination, par mesure ou estimation, des doses de rayonnements **ionisants** absorbées ou susceptibles de l'être par une substance ou un individu.

dpa : nombre de **d**éplacements **p**ar **atome** induits dans un matériau sous **irradiation**. Cette unité signifie que tous les atomes du matériau ont été déplacés *n* fois en moyenne pendant l'irradiation.

ductilité : capacité d'un matériau à subir des déformations plastiques en résistant à la propagation des défauts induits.

dureté du spectre (**neutronique**) **:** qualifie le niveau d'énergie moyen des **neutrons**. Un "spectre dur" implique des neutrons très énergétiques, son "adoucissement" une réduction de leur énergie.

eau légère : eau ordinaire (H_2O) par opposition à **eau lourde** (protoxyde de **deutérium** D_2O) où le deutérium se substitue à l'**isotope** "léger" de l'**hydrogène**.

effet de vide ou **de vidange :** effet sur la **réactivité** d'un réacteur nucléaire, exprimé en **dollars**, imputable aux vides qui se forment en excès dans le modérateur ou le caloporteur. Quand ce dernier est le **sodium**, on parle d'**effet de vide sodium**.

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

effluents : déchets sous forme liquide ou gazeuse.

EFR : projet européen de réacteur à **neutrons rapides** refroidi au **sodium** étudié dans les années 80-90, utilisé comme référence dans cette filière.

électrolyse : déplacement d'**ions**, sous l'influence d'une différence de potentiel, vers les **électrodes**, suivi d'un dépôt ou d'un dégagement gazeux à ces électrodes des espèces oxydées ou réduites.

électron : particule élémentaire chargée négativement. L'un des constituants de l'**atome**, gravitant autour du **noyau**.

électronvolt (**eV**) **:** énergie acquise par un **électron** accéléré par un potentiel de 1 volt : 1 **eV** = $1{,}6 \cdot 10^{-19}$ **joule**. Le **mégaélectronvolt**

(1 **MeV** = 10^6 eV) est utilisé pour exprimer l'énergie dégagée par les réactions nucléaires.

élément : **atome** défini par le nombre de ses **protons** (**numéro atomique**). On parle d'**éléments légers** (**hydrogène**, **hélium**, lithium, béryllium, bore) dont le numéro atomique est inférieur ou égal à 5 et d'**éléments lourds** (les autres, du carbone à l'**uranium** pour ce qui est des éléments naturels, mais plus spécifiquement ceux dont le numéro atomique est égal ou supérieur à 80) : tous les **actinides** et leurs produits de filiation figurent dans ce groupe.

empoisonnement (du combustible) **:** phénomène de **capture** de **neutrons** par certains **produits de fission** qui s'accumulent au cours de l'**irradiation**.

endommagement (taux d'-) : mesure de la dégradation d'un métal exprimée en **dpa**.

enrichissement : processus d'accroissement de la teneur d'un **élément** en l'un de ses **isotopes**. Dans le cas de l'**uranium**, il permet d'augmenter la concentration de l'isotope 235 par rapport à l'isotope 238 prédominant dans l'**uranium naturel**.

entropie : quantité, exprimée en **joule** par **kelvin**, dont le changement est égal à la chaleur apportée à un système par un processus réversible et à température constante divisée par cette température. L'entropie mesure le degré de désordre d'un système.

EPR (***Evolutionary Power Reactor*** ou ***European Pressurized water Reactor)*** **:** concept de réacteur à eau sous pression (REP) de troisième génération développé par **Areva NP** incluant des améliorations en matière de sûreté, d'utilisation des **combustibles** et d'économie d'exploitation.

eutectique : mélange de deux corps purs qui fond et se solidifie à température constante, se comportant à la fusion comme un corps pur.

excursion de criticité ou **de puissance :** évolution rapide du nombre de **fissions** au sein d'un milieu **fissile** se traduisant par une augmentation très rapide et momentanée de la puissance d'un réacteur.

facteur de conversion : dans un réacteur nucléaire, rapport, pour un intervalle de temps donné, du nombre de **noyaux fissiles** produits au nombre de noyaux fissiles détruits. Un réacteur est **isogénérateur** quand ce facteur vaut 1, **surgénérateur** si celui-ci est supérieur à 1. Ce taux se décompose en un **facteur de conversion interne** qui ne prend en compte que les conversions survenues dans le cœur et un **facteur de conversion externe**, qui prend en compte celles survenues dans les seules **couvertures fertiles**. Ce terme peut également définir la capacité à utiliser l'**uranium** 238 au travers de sa conversion en **plutonium**.

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 sans **fuite neutronique**, il est noté k_∞ ; dans un milieu fini, il est qualifié de **facteur effectif de multiplication** (k_{eff}).

fertile : qualifie un **nucléide** dont le **noyau** peut être transformé, directement ou indirectement, en un noyau **fissile**, par **capture** de **neutrons**. Se dit d'une matière constituée d'**atomes** fertiles.

%FIMA (***Fission per Initial Metallic Atom***) **:** unité de **taux de combustion** d'un **combustible** nucléaire, correspondant au nombre de **fissions** par **atome** de métal lourd initial, exprimée en termes de proportion de fissions réalisées dans une population d'atomes. La correspondance avec le **taux de combustion massique** ($MW \cdot j/t_M$) est de 1%FIMA ≅ 9 600 $MW \cdot j/t_M$.

fissile : se dit d'un **nucléide** ou d'une **matière** dont les **noyaux** sont susceptibles de subir une **fission** par absorption de **neutrons** (ce n'est pas le noyau "fissile" qui subit la fission, mais le noyau composé formé à la suite de la **capture** d'un neutron).

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

fluage : évolution au cours du temps de la déformation plastique d'un matériau sous l'effet d'une **contrainte** mécanique s'exerçant de façon prolongée. On désigne par **fluage thermique**, par opposition à **fluage d'irradiation**, la part du fluage qui n'est due qu'à l'application de la charge, indépendamment de toute **irradiation**.

fluence : unité de **dose** utilisée pour quantifier l'**irradiation** des matériaux. Nombre de particules (ici des **neutrons**) arrivant par unité de surface durant l'irradiation.

flux neutronique : nombre de **neutrons** qui traversent une unité de surface par unité de temps.

formulaire (neutronique) : outil de calcul des grandeurs physiques d'intérêt composé de *bibliothèques* de données nucléaires, de **logiciels** et de procédures de calcul validées et qualifiées.

fossile : combustible **hydrocarboné**, comme le charbon, le pétrole ou le gaz naturel, provenant de gisements formés par l'accumulation et la transformation de matière organique. Qualifie aussi les énergies qui en sont tirées.

fraction de neutrons retardés : exprime en **pcm** le rapport du nombre moyen de **neutrons retardés** au nombre moyen total des neutrons (**prompts** et retardés) émis par **fission**.

frittage : traitement consistant à souder les **grains** de précurseurs pulvérulents (de métal ou de **céramique**) en les compactant à une température inférieure au point de fusion du constituant principal afin d'en faire un solide continu ou une nouvelle céramique.

fuites neutroniques : part des **neutrons** qui s'échappent d'un milieu multiplicateur et ne participent pas (ou plus) à la **réaction en chaîne**.

fusion : processus de production d'énergie faisant appel à la fusion des **noyaux** d'**éléments légers** (**isotopes** de l'**hydrogène**). La **fusion D-T** met en jeu le **deutérium** et le **tritium**.

fusion du cœur : accident au cours duquel le **combustible** nucléaire est porté à assez haute température pour qu'il fonde et se rassemble en un magma corrosif (le **corium**) au fond de la cuve du réacteur.

gain de régénération : positif ou négatif, il traduit l'écart entre production et consommation des **atomes fissiles**. Pour le **plutonium**, par exemple, il est défini par le rapport (production – consommation) de ^{239}Pu équivalent/nombre de **fissions**. **Interne**, il ne concerne que les zones **combustibles** du cœur.

gaine : enveloppe étanche entourant la matière **combustible**, destinée à confiner les matières **radioactives**, à assurer son isolation et sa tenue mécanique dans un cœur de réacteur.

gamma : voir **radioactivité**.

GES (gaz à effet de serre) : gaz dont la présence dans l'atmosphère tend à augmenter l'effet de serre naturel. Les principaux sont le **dioxyde de carbone** (CO_2), la vapeur d'eau, le méthane et les chlorofluorocarbures.

gonflement : déformation due à l'**irradiation** provoquée par la germination et la croissance de cavités formées par l'accumulation de *lacunes*, ainsi qu'à la **précipitation** de l'**hélium** en bulles.

grains : *cristallites* élémentaires dont un métal est formé.

graphite : une des trois formes du carbone à structure **cristalline** en feuillets de **graphène** dans laquelle chaque **atome** est lié à trois de ses voisins.

hélium : l'**élément** chimique (He) le plus léger après l'**hydrogène**. Son **noyau** est composé de deux **protons** et de deux **neutrons** pour l'**hélium 4**. Celui de l'**isotope** le plus répandu (l'**hélium 3**) n'a qu'un neutron.

homogène (mode, voie)/ hétérogène (mode, voie) : façon dont les **radionucléides** devant subir une **transmutation** sont placés en

réacteur, soit sous forme diluée dans le **combustible**, soit concentrés dans des cibles.

hybride (système) : voir **ADS**.

hydrocarbures : molécules composées uniquement de carbone et d'**hydrogène,** constituants en particulier du pétrole et du gaz naturel.

hydrogène : élément chimique (H) à trois **isotopes** dont l'un est un **atome** simplement formé d'un **proton** et d'un **électron**, les autres étant le **deutérium** et le **tritium**.

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.

IHX (*Intermediate Heat EXchanger*) : échangeur de chaleur entre le circuit primaire (à l'hélium) et le circuit secondaire (par exemple à l'azote) d'un réacteur à caloporteur gaz.

incinération (de déchets radioactifs) : terme abusivement employé pour désigner la **transmutation** en réacteur nucléaire d'**actinides**, en particulier d'**actinides mineurs**, par **fission** et **capture de neutrons**.

inventaire (en radionucléides) : quantité de **produits de fission** et d'**actinides** contenus dans un **combustible** irradié, exprimée généralement en Bq/tMLi ou en g/tMLi (**becquerel** ou gramme par tonne de métal lourd initial).

ion : atome qui a perdu ou gagné un ou plusieurs **électrons** et se trouve ainsi électriquement chargé, positivement (**cation**) ou négativement (**anion**).

ions lourds : noyaux d'**atomes** positivement chargés et dont la masse dépasse celle du noyau d'**hélium** 4 (particule alpha).

irradiation : exposition à un rayonnement et, par extension, effet de l'exposition à ce rayonnement.

isogénération : processus qui produit autant de **combustible fissile** qu'il en consomme.

isotopes : formes d'un même **élément** chimique dont les **noyaux** possèdent un nombre de **protons** identique (ainsi qu'un nombre identique d'**électrons** gravitant autour du noyau) mais un nombre de **neutrons** différent.

JEPP : unité de temps de fonctionnement d'un réacteur nucléaire, exprimée en "Jours Équivalents Pleine Puissance".

joule : unité (**J**) du travail produit par une force de 1 newton dont le point d'application se déplace de 1 m dans la direction de la force : 1 J = $2{,}778 \cdot 10^{-7}$ **kilowatt-heure**.

kelvin (K) : unité de température. L'échelle kelvin a pour point fixe la température thermodynamique du point triple de l'eau (où coexistent les phases solide, liquide et vapeur) à 273,16 K, soit 0,01 °C. Le "zéro absolu" correspond à une agitation **moléculaire** nulle.

kilowatt-heure (kWh) : principal multiple du **watt-heure** (**Wh**) unité de travail et d'énergie, produit de la puissance par la durée (1 kWh = 3,6 millions de **joules**). Autres multiples : le **mégawatt-heure** (**MWh**) et le **gigawatt-heure** (**GWh**).

lanthanides : famille des **éléments** (qui constituent, avec l'yttrium et le scandium, les **terres rares**) de **numéro atomique** (nombre de **protons** du **noyau**) compris entre 57 (lanthane) et 71 (lutécium). Les **Ln** sont dotés de propriétés chimiques très proches de celles des **actinides**.

logiciel de calcul : rassemblement dans un **code** informatique, sous forme d'expressions mathématiques, de la **modélisation** d'un système ou d'un processus.

maquette critique : réacteur expérimental de puissance quasi-nulle mais représentatif au plan **neutronique** et de la **criticité**.

matrice : matériau d'enrobage d'un **composite** et notamment des matières **fissiles** d'un **combustible** nucléaire.

métaux fondus : utilisés comme caloporteur de réacteurs nucléaires, il s'agit essentiellement du **sodium**, du plomb et de ses **alliages** (avec le bismuth, par exemple).

méthode ou calcul Monte-Carlo : méthode statistique de résolution de calculs complexes ou impossibles à résoudre par une méthode déterministe (analytique ou numérique) et que l'on résout en explorant aléatoirement et un grand nombre de fois le domaine de variation des variables du problème.

micromètre (ou micron) : 1 **µm** = 10^{-6} **mètre**.

microscopie électronique en transmission (MET) : technique de microscopie basée sur le principe de diffraction des **électrons** et permettant d'atteindre une **résolution** de l'ordre de 0,1 **nm**.

microsonde de Castaing : méthode d'analyse chimique (en anglais *electron probe microanalysis*, EPMA), inventée par Raimond Castaing en 1951 qui consiste à bombarder une zone d'un échantillon d'un diamètre de l'ordre du **micron** avec un faisceau d'**électrons** focalisé et à analyser le spectre des rayons X émis en réponse à cette sollicitation.

modélisation : représentation simplifiée (**modèle**) d'un système ou d'un processus afin de le simuler, rassemblée dans un **logiciel de calcul**.

module d'Young (ou **module d'élasticité longitudinal**) **:** pour un matériau "élastique" soumis à des efforts de traction ou de compression, rapport établi dans le sens de la longueur entre la variation de **contrainte** et la variation de déformation. Découlant de la loi de Hooke (déformation proportionnelle à la contrainte), il s'exprime comme une pression mesurée généralement en **MPa**.

molécule : groupe d'**atomes** liés par des liaisons chimiques.

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

multirecyclage : voir **recyclage**.

MUTS : voir **UTS**.

nano : préfixe **n** du milliardième (10^{-9}) ; 1 **nanomètre** (**nm**) = 10^{-9} **mètre**.

neutron : particule fondamentale électriquement neutre, de masse $1{,}675 \cdot 10^{-27}$ kg. Les neutrons sont, avec les **protons**, les constituants (nucléons) des **noyaux atomiques**. Ils peuvent provoquer la **fission** de noyaux **fissiles** dans les réacteurs nucléaires.

neutronique : étude du cheminement des **neutrons** dans les milieux **fissiles** ou non et des réactions qu'ils induisent dans la matière, en particulier en réacteur nucléaire, sous l'angle de leur multiplication, de l'établissement et du contrôle de la **réaction en chaîne**.

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 prompts : neutrons émis directement au moment même de la **fission**.

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 **MeV**.

neutrons retardés : neutrons émis par les fragments de **fission** avec un retard de quelques secondes en moyenne après la fission. Représentant moins de 1 % des neutrons émis, ils 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 **eV**. Qualifiés de "très thermiques" lorsqu'ils sont particulièrement ralentis.

neutrophage : qui absorbe les **neutrons**.

nitrure (d'actinides) **:** forme chimique de **combustible** où l'**élément fissile** (**uranium**, **plutonium**) est combiné à l'azote et non à l'oxygène comme dans les **combustibles oxydes**.

noyau (**atomique**) **:** constituant central d'un **atome**, chargé positivement et composé de **protons** et de **neutrons** (sauf pour l'**isotope** léger d'**hydrogène**) autour duquel gravitent des **électrons**.

noyaux légers, noyaux lourds : voir **élément**.

nucléide : espèce nucléaire caractérisée par son nombre de **protons** Z (**numéro atomique**), son nombre de **neutrons** *N* et par son nombre de masse *A*, égal à la somme du nombre de protons et du nombre de neutrons ($A = Z + N$).

oxyde (**combustible -**) **: combustible** dans lequel les **actinides** sont sous forme d'oxyde.

pascal : unité légale de pression (**Pa**). Parmi ses multiples, le mégapascal (**MPa**).

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 actifs (pompes, moteurs, etc.).

pastille : élément combustible en **céramique** de forme cylindrique et dont l'empilement dans le tube de gainage constitue la colonne **fissile** (**crayon** ou **aiguille**) d'un réacteur. Obtenu dans la plupart des réacteurs actuels par compactage d'une poudre d'oxyde d'**uranium** (**UOX**) ou d'oxyde mixte uranium et **plutonium** (**MOX**).

pcm : (abréviation de "pour cent mille"), unité de **réactivité**.

période (**radioactive**) **:** durée au bout de laquelle la moitié des **atomes radioactifs** initialement présents a disparu naturellement par **désintégration radioactive**.

perte de charge : dans un dispositif véhiculant un fluide (échangeur de chaleur par exemple), effet dû aux frottements qui affecte la charge qui n'est plus constante. Elle s'exprime en **MPa** ou en **bars**.

photon : *quantum* d'énergie d'un rayonnement électromagnétique. Particule élémentaire, sans masse ni charge électrique, associée à un tel rayonnement.

pile à combustible : dispositif électrochimique (**électrodes** séparées par un **électrolyte**) alimenté en **hydrogène** et en oxygène et qui produit de l'électricité par conversion directe de l'énergie chimique du combustible tout en produisant de l'eau.

pile-piscine : type de réacteur nucléaire dans lequel le cœur est placé dans une piscine dont l'eau sert de caloporteur, de modérateur et de protection biologique.

plasma : état de la matière portée à une température telle que les **atomes** en sont en majorité ou en totalité **ionisés**.

plenum : chambre (ou réservoir) d'alimentation (ou d'admission) rempli par un fluide. Par analogie, un "**plenum sodium**" au-dessus du cœur d'un réacteur est un volume de sodium dans le réflecteur axial, comportant très peu de matériaux solides, qui, en se vidangeant lors d'une hypothétique ébullition, permet d'exacerber la composante de fuite de la **vidange** et de diminuer la **réactivité** de vidange. Désigne aussi l'espace ménagé dans un **élément combustible** pour recevoir les **gaz de fission**.

plutonium : élément chimique (**Pu**) de **numéro atomique** 94 possédant des **isotopes** de ^{232}Pu à ^{247}Pu. Cinq sont industriellement importants, du ^{238}Pu au ^{242}Pu, surtout le ^{239}Pu (**fissile**) produit dans le cœur des réacteurs à partir d'**uranium** 238 par **capture** de **neutrons**. Les isotopes impairs sont fissiles, ce qui fait du Pu une matière nucléaire valorisable, par exemple sous forme de **MOX**.

poison (**neutronique**) **: élément** doté d'un pouvoir élevé de **capture des neutrons** utilisés pour compenser, du moins en partie, l'excédent de **réactivité** des milieux **fissiles**. Certains poisons **consommables** disparaissent progressivement.

précipitation : formation d'une phase solide à partir d'**éléments** en solution.

pression de repli : dans un réacteur à gaz, pression d'équilibre qui s'établit finalement entre le **circuit primaire** et l'enceinte de sauvegarde (seconde barrière de pression) dans laquelle il est logé, en cas de rupture accidentelle du circuit primaire qui se traduit d'abord par une baisse de pression dans ce circuit et une augmentation de celle de l'enceinte qui confine le gaz qu'elle contient et celui s'échappant du circuit primaire.

produits de fission : nucléides générés soit directement par la **fission** nucléaire, soit indirectement par la **désintégration** des fragments de la fission. Ils sont gazeux (**gaz de fission**) ou solides (volatils ou non).

prolifération : dissémination incontrôlée des technologies ou des matières nucléaires à usage militaire.

protons : particules fondamentales de charge électrique positive, qui constituent avec les **neutrons** les **noyaux atomiques**.

proton H^+ : atome d'**hydrogène** ayant perdu son **électron**. Il n'existe normalement pas à l'état libre mais peut partager des électrons avec des **ions** ou des **molécules**.

puissance linéique : puissance dégagée par unité de longueur d'**aiguille combustible**. La température est proportionnelle à cette puissance linéique, exprimée en **W**/m.

puissance résiduelle : puissance thermique dégagée par un réacteur nucléaire à l'arrêt ou par un **assemblage combustible**. Elle est principalement produite par les **fissions** résiduelles, la **désintégration** des **actinides** et des **produits de fission** et d'**activation** contenus dans le combustible et les matériaux de structure. Au moment de l'arrêt, son niveau est de quelques pour cent de la *puissance nominale* puis décroît très rapidement.

puissance spécifique (**du combustible**) **:** puissance (en **kW**/cm^3) rapportée au volume du plus petit **élément combustible**.

puissance volumique : puissance du cœur d'un réacteur nucléaire par rapport à son volume. S'exprime en W/m^3.

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

pyrocarbone ou **carbone pyrolytique :** carbone **amorphe** produit par décomposition à haute température d'un **hydrocarbure** gazeux, et utilisé comme couche d'enrobage dans la composition de particules de **combustible**.

pyrochimie, **voie pyrochimique :** utilisation de températures de plusieurs centaines de °C pour effectuer des opérations chimiques, en particulier des séparations de **radionucléides** à **vie longue**, dans des milieux non aqueux et en ne faisant pas intervenir de **molécules** organiques, mais des métaux liquides et des **sels fondus**.

radioactivité : propriété que possèdent certains **éléments** naturels ou artificiels d'émettre spontanément durant leur **décroissance** 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 chimique de la matière (notamment organique) par des rayonnements **ionisants**.

radionucléide : isotope radioactif, appelé aussi parfois **radio-isotope**, d'un **élément** (voir **nucléide**).

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

rapport de conversion : voir **facteur de conversion**.

rapport de modération : dans un réacteur, rapport entre la quantité de modérateur et la quantité de **combustible**.

rayonnement gamma : rayonnement électromagnétique très pénétrant mais peu **ionisant** émis sous forme de **photons** par la **désintégration** d'**éléments radioactifs**.

infrarouge (rayonnement IR) : partie du spectre électromagnétique couvrant les rayonnements dont les longueurs d'onde sont comprises entre 760-780 **nm** et 1 mm.

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.

réactivité : quantité sans dimension permettant d'évaluer les petites variations du **facteur de multiplication *k*** autour de la valeur critique et définie par la formule $\rho = (k - 1)/k$. Sa valeur étant très petite, elle est généralement exprimée en cent millièmes (unité : le **pcm**) : il s'agit de **réactivité absolue**. Dans un réacteur, la réactivité est nulle lorsqu'il est **critique**, positive s'il est **surcritique** et négative s'il est **sous-critique**. Les **neutrons retardés** jouant un rôle important dans le contrôle d'un réacteur, on peut exprimer la réactivité en fonction de la fraction effective des neutrons retardés (**β effectif**). Il s'agit alors d'une **réactivité relative**, exprimée en **dollars**, prenant en compte sa variation. Un réacteur ne sera pas *prompt critique* tant que sa réactivité sera inférieure à 1 dollar.

recul (noyau de) : noyau qui, par suite d'une réaction nucléaire ou d'une émission **radioactive**, est doué d'une énergie cinétique. Lors d'une **interaction élastique**, la particule incidente rebondit sur la particule-cible avec une énergie cinétique inférieure à son énergie initiale. Le transfert d'impulsion appliqué à la cible la fait reculer.

recyclage : valorisation de matières réutilisables après un processus de production. Dans un système nucléaire, réutilisation de matières **fissiles** (**plutonium** généré, **uranium** 235 résiduel…) issues d'un cycle précédent après **traitement** du **combustible usé** : **monorecyclage** pour une seule **irradiation**, **multirecyclage** dans le cas de plusieurs passages. Le recyclage est **homogène** (dilution des matières dans tout le combustible) ou **hétérogène** (matières placées dans des assemblages-cibles).

réflecteur : ensemble métallique massif disposé en périphérie de la cuve d'un réacteur pour réfléchir les **neutrons** produits pas les réactions nucléaires et qui n'ont pas été absorbés lors de la traversée du cœur. Il permet de les récupérer et d'éviter qu'ils n'accélèrent le vieillissement sous **irradiation** de la cuve.

réfrigérant : fluide caloporteur chargé d'évacuer la chaleur du cœur d'un réacteur nucléaire.

régénération : phénomène qui permet dans un réacteur nucléaire de produire de la matière **fissile** alors qu'il en consomme par ailleurs (voir **isogénération** et **sur[ré]génération**).

résolution : pouvoir séparateur d'un dispositif d'observation ou de détection.

retraitement : voir **traitement**.

section efficace : mesure de la probabilité d'interaction des particules incidentes (par exemple, des **neutrons**) avec un noyau-cible (par exemple, des **noyaux** d'**uranium**), exprimée en **barns**. On distingue parmi les réactions nucléaires induites par les neutrons, les **sections efficaces d'absorption**, **de capture**, **de fission** et **de diffusion élastique**.

sels fondus : milieux liquides, comprenant au moins un type d'**anion** et un type de **cation**, et ne comportant pas de *solvant moléculaire*. Dans un système nucléaire, ils peuvent servir à la fois de **combustible** et de caloporteur, voire de cible de **spallation**, sous la forme d'**halogénures** qui forment un milieu **ionique** chimiquement très stable. Les *fluorures* et les *chlorures* sont respectivement adaptés aux réacteurs à **neutrons thermiques** et à **neutrons rapides**.

séparation : procédé chimique faisant partie des opérations de **traitement**, par lequel les différents **éléments** constituant le **combustible usé** sont séparés.

simulation numérique : reproduction par le calcul du fonctionnement d'un système, préalablement décrit par un **modèle** ou un ensemble de modèles.

sodium : métal alcalin utilisé à l'état liquide comme caloporteur des réacteurs à **neutrons rapides** en raison de sa "transparence" aux **neutrons**.

sol gel (voie-) : procédé de synthèse chimique utilisant une solution contenant des précurseurs réactifs tels que les alcoxydes ou les sels métalliques et se décomposant en deux étapes : hydrolyse et condensation (formulation d'un réseau covalent). La suspension *colloïdale (sol)* est constituée d'une phase solide dispersée dans un liquide. Après condensation, la solution évolue vers la formation d'un système emprisonnant le *solvant*, le *gel*.

sous-critique : qualifie un système (en particulier un cœur de réacteur) où le nombre de **neutrons** émis par **fission** est plus faible que le nombre de neutrons disparaissant par absorption et par **fuite**.

spallation : réaction nucléaire mettant en jeu un **noyau lourd** cible et une particule (le plus souvent un **proton**) accélérée jusqu'à une énergie de quelques centaines de **MeV** à quelques **GeV**. Par réactions successives, un faisceau de telles particules permet de produire un grand nombre de **neutrons**.

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

spectrométrie gamma : mesure des énergies du **rayonnement gamma** en vue de l'analyse d'un mélange de corps **radioactifs**.

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

supercritique (fluide) : fluide qui, placé dans des conditions de température et de pression situées au-delà de son *point critique*, présente une viscosité proche de celle du gaz, une densité proche du liquide et une diffusivité élevée. Son pouvoir solvant évolue avec les conditions de pression et de température. Les plus courants sont le dioxyde de carbone (CO_2), en raison de sa basse température critique (31 °C), et l'eau (H_2O).

sur(ré)génération : phénomène qui permet dans un réacteur nucléaire (**sur[ré]générateur**) de produire plus de matière **fissile** qu'il en consomme, de nouveaux **noyaux** fissiles étant créés par la **capture** de **neutrons** de **fission** par des noyaux **fertiles** après un certain nombre de **désintégrations radioactives**.

taux de combustion (ou **taux d'épuisement**) **:** désigne (improprement) l'*épuisement spécifique*, qui est l'énergie thermique totale libérée par unité de masse de matière **fissile** d'un **combustible** nucléaire (**combustion massique**), entre le chargement et le déchargement en réacteur, exprimée en mégawatts·jour par tonne (MW·j/t) ou en gigawatts·jour par tonne (GW·j/t). Il correspond au pourcentage, exprimé en % at (**%FIMA**), de **noyaux**

lourds ayant subi la **fission** pendant une période donnée rapporté au nombre de noyaux initialement présents (tMLi). La relation entre taux de combustion et combustion massique est pratiquement 1 % at = 10 GW · j/tMLi. Le **taux de combustion de rejet** est le taux auquel l'**assemblage combustible**, après plusieurs cycles d'**irradiation**, doit être définitivement déchargé pour une certaine proportion **isotopique** d'**uranium** 235 dans l'**uranium appauvri** (actuellement de l'ordre de 0,25 %).

taux de conversion : voir **facteur de conversion**.

taux de fission (% at) : taux de combustion de **fission**.

taux de réaction : nombre de réactions entre les **neutrons** et la matière, par unité de volume et de temps.

ténacité : quantité caractéristique d'un matériau, exprimée en **MPa** · $m^{1/2}$, mesurant sa résistance à la propagation de fissures.

tep : unité d'énergie correspondant à une tonne d'équivalent pétrole, soit 1 tep = 42 milliards de **joules** ou 11 630 **kWh**. Multiples : **Mtep** (10^6 tep) et **Gtep** (10^9 tep).

terres rares : voir **lanthanides**.

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

thermochimie : utilisation de la chaleur (fournie en l'occurrence par un réacteur nucléaire) pour permettre des réactions chimiques, conduisant par exemple à la production d'**hydrogène** par cassure de **molécules** d'eau.

thermohydraulique : branche de la physique qui traite des transferts de chaleur et de la mécanique des fluides.

thorium : élément chimique lourd (**numéro atomique** 90) et de symbole **Th**, assez abondant dans la nature, possédant des **isotopes** de ^{223}Th à ^{235}Th. Les isotopes ^{227}Th, ^{229}Th et ^{233}Th sont **fissiles** par **neutrons thermiques**. L'isotope naturel ^{232}Th peut servir de **combustible**, selon un cycle analogue à celui de l'**uranium** 238, dans des réacteurs à **neutrons rapides** et comme matière **fertile** (avec ^{233}U comme combustible primaire).

traitement (ou retraitement) du combustible usé **:** tri sélectif des matières contenues dans les **combustibles usés** afin d'en extraire celles qui sont valorisables et **recyclables** (**uranium** et **plutonium**) ou éventuellement **transmutables** et de conditionner les déchets ultimes.

transitoire : intervalle de temps pendant lequel un système n'est pas à l'équilibre. Évolution lente ou rapide, programmée ou fortuite, de l'état de fonctionnement d'une installation.

transmutation : transformation par une réaction nucléaire induite par des **neutrons** (**capture**, **fission**) d'un **isotope** en un autre et, plus particulièrement, d'un isotope **radioactif** à **vie longue** en un isotope à vie courte ou stable.

transuraniens (TRU) : tous les **éléments** dont le 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 six familles d'**isotopes** en plus de l'uranium : **neptunium**, **plutonium**, **américium**, **curium** et au-delà berkélium, californium...

TRISO : type de **combustible** sous forme de particules pour réacteurs à haute température constituées d'un noyau de matière **fissile** ou **fertile** enrobé de quatre couches successives : **pyrocarbone** poreux, pyrocarbone dense, carbure de silicium (SiC) et pyrocarbone dense.

tritium : isotope le plus lourd de l'**hydrogène**, le seul **radioactif**. Son **noyau** est formé d'un **proton** et de deux **neutrons**.

tube hexagonal : structure adoptée en particulier pour les **assemblages** d'**aiguilles combustibles** de réacteurs à **neutrons rapides**, qui permet d'individualiser chaque assemblage comme un circuit **thermohydraulique** quasi autonome.

turbomachine : machine thermique dont l'élément moteur est une turbine créant un couple à partir de la détente des gaz qui la traversent. L'énergie primaire est généralement fournie par la combustion d'un mélange air-kérosène (réacteurs et turbopropulseurs aéronautiques) ou air-gaz naturel (centrales électrogènes). La turbine entraîne un compresseur qui comprime fortement l'air avant son admission dans la chambre de combustion.

turbulence : mode d'écoulement d'un fluide dans lequel un mouvement d'agitation aléatoire se superpose au mouvement moyen.

ultrasons : ondes acoustiques de fréquences supérieures à 20 kHz imperceptibles par l'oreille humaine.

UO_2 : dioxyde d'**uranium**, forme standard du **combustible** à l'uranium des réacteurs à **eau légère**.

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

uranium : élément chimique (**U**) de **numéro atomique** 92 possédant trois **isotopes** naturels : ^{234}U, ^{235}U ("**U5**", le seul **fissile**) et ^{238}U.

uranium appauvri : uranium dont la teneur en **isotope** 235 est inférieure à son niveau naturel (0,72 % en masse). Il est principalement obtenu, d'une part en tant que coproduit d'un **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**.

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

uranium naturel (UN) : élément radioactif naturel présent dans plusieurs minerais, notamment la pechblende. Il se présente sous la forme d'un mélange d'**isotopes** comportant : ^{238}U **fertile**, dans la proportion de 99,27 %, ^{235}U **fissile** (0,72 %), et ^{234}U à l'état de traces inférieures à 0,01 %.

UTS : *unité de travail de séparation* servant à évaluer la capacité de production d'une usine d'**enrichissement**. Elle est proportionnelle à la quantité d'**uranium** traité et donne une mesure du travail nécessaire pour séparer l'**isotope fissile** ; (multiple 1 **MUTS** = 10^6 UTS).

vecteur isotopique : description en pourcentage des fractions respectives de chaque **isotope** d'un **élément** chimique (par exemple : vecteur-**plutonium**).

vidange : voir **effet de vide** ou **de vidange**.

vie longue : terme s'appliquant aux **radionucléides** de **période** supérieure à 30 ans (les autres étant dits à **vie courte**) contenus en particulier dans les **déchets à vie longue**, de moyenne (MAVL) ou de **haute activité** (**HAVL**).

vitrification : opération consistant à solidifier, par mélange à haute température avec une pâte vitreuse minérale (**verre** nucléaire), des solutions concentrées de **produits de fission** et de **transuraniens** extraites par **traitement** du **combustible usé**.

watt : unité de puissance (**W**) correspondant à la consommation d'un **joule** par seconde. Principaux multiples : le kilowatt (1 **kW** = 10^3 watts), le mégawatt (1 **MW** = 10^6 watts), le gigawatt (1 **GW** = 10^9 watts) et le térawatt (1 **TW** = 10^{12} watts). La puissance thermique s'exprime en **Wth**, **MWth** ou **GWth**, la puissance électrique en **We**, **MWe**, **GWe**, voire **TWe** (pour un parc).