

**GLOSSAIRE,  
PRINCIPAUX ACRONYMES,  
SIGLES ET SYMBOLES  
UTILISÉS DANS L'ÉTUDE  
DE JEAN-PAUL BOUTTES :  
LES DÉCHETS  
NUCLÉAIRES :  
UNE APPROCHE GLOBALE**

FONDATION POUR  
L'INNOVATION  
POLITIQUE  
*fondapol.org*

**Janvier 2022**



FONDATION POUR  
L'INNOVATION  
POLITIQUE  
*fondapol.org*

[fondapol.org](http://fondapol.org)



**GLOSSAIRE,  
PRINCIPAUX ACRONYMES,  
SIGLES ET SYMBOLES UTILISÉS  
DANS L'ÉTUDE DE  
JEAN-PAUL BOUTTES :**

**LES DÉCHETS NUCLÉAIRES :  
UNE APPROCHE GLOBALE**

La Fondation pour l'innovation politique  
est un think tank libéral, progressiste et européen.

Président : Nicolas Bazire

Vice-Président : Grégoire Chertok

Directeur général : Dominique Reynié

Président du Conseil scientifique et d'évaluation : Christophe de Voogd

## FONDATION POUR L'INNOVATION POLITIQUE

*Un think tank libéral, progressiste et européen*

Née en 2004, la Fondation pour l'innovation politique s'inscrit dans une perspective libérale, progressiste et européenne. Par ses travaux, elle vise deux objectifs : contribuer à un débat pluraliste et documenté, et inspirer la décision publique.

**Reconnue d'utilité publique**, la Fondation met gratuitement à la disposition de tous la totalité de ses travaux sur le site **fondapol.org**. De plus, sa plateforme **data.fondapol** permet à chacun de consulter l'ensemble des données collectées dans le cadre des enquêtes. Ses bases de données sont utilisables, dans le prolongement de la politique d'ouverture et de partage des données publiques voulue par le gouvernement. Enfin, lorsqu'il s'agit d'enquêtes internationales, les données sont proposées dans les différentes langues du questionnaire.

La Fondation peut dédier une partie de son activité à des enjeux qu'elle juge stratégiques. Ainsi, le groupe de travail « **Anthropotechnie** » examine et initie des travaux explorant les nouveaux territoires ouverts par l'amélioration humaine, le clonage reproductif, l'hybridation homme-machine, l'ingénierie génétique et les manipulations germinales. Il contribue à la réflexion et au débat sur le transhumanisme. « **Anthropotechnie** » propose des articles traitant des enjeux éthiques, philosophiques et politiques que pose l'expansion des innovations technologiques dans le domaine de l'amélioration du corps et des capacités humaines.

La Fondation pour l'innovation politique est indépendante et n'est subventionnée par aucun parti politique. Ses ressources sont publiques et privées.

# SOMMAIRE

GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES .....	7
PRINCIPAUX ACRONYMES ET SIGLES .....	19
PRINCIPAUX SYMBOLES DES UNITÉS DE MESURE .....	21

Sources : [www.andra.fr/lexique](http://www.andra.fr/lexique), [www.radioactivite.com](http://www.radioactivite.com) et Bernard Bigot (dir.), Dictionnaire des sciences et techniques nucléaires, 4<sup>e</sup> éd., Omniscience, 2008.

Le lecteur qui voudrait aller plus loin peut consulter avec profit les trois ouvrages suivants : Yves Chelet, *La Radioactivité. Manuel d'initiation*, NucléoN, 2006 ; Dominique Grenèche, *Histoire et techniques des réacteurs nucléaires et de leurs combustibles*, EDP Sciences, 2016 ; et Maurice Tubiana (dir.), *Radiobiologie, radiothérapie et radioprotection*, Hermann, 2008.

La Fondation pour l'innovation politique remercie particulièrement Abdellah Bouhend, Margot Cocquet et Léa Ghilini qui ont activement participé à la coordination éditoriale du glossaire.

## GLOSSAIRE DES TERMES TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES

**Actinides.** Famille d'éléments chimiques de numéro atomique (c'est-à-dire le nombre de protons de l'atome) égal ou supérieur à l'actinium (numéro atomique 89). Quatre actinides existent à l'état naturel aujourd'hui sur terre : l'actinium (89), le thorium (90), le protactinium (91) et l'uranium (92). Il existe également des actinides de numéro atomique supérieur à celui de l'uranium, les transuraniens (plutonium, américium, neptunium et curium). On distingue les actinides majeurs (par exemple l'uranium et le plutonium) des actinides mineurs (par exemple l'américium, le neptunium et le curium). Ces derniers sont produits dans le combustible nucléaire utilisé en quantité bien moindre que les actinides majeurs. Les actinides mineurs constituent, avec les produits de fission, les déchets haute activité (HA) en France. Ce sont les noyaux les plus lourds (nombre de protons et de neutrons), et donc instables et radioactifs.

**ADS (Accelerated Driven System).** Voir *Fission nucléaire*.

**AEN (Agence pour l'énergie nucléaire).** L'AEN (en anglais NEA), créée en 1958, est une agence spécialisée au sein de l'Organisation pour la coopération et le développement économique (OCDE), organisation intergouvernementale basée à Paris. L'AEN a pour mission d'aider les pays membres à maintenir et à approfondir les bases scientifiques, technologiques et juridiques indispensables à une utilisation sûre, respectueuse de l'environnement et économique de l'énergie nucléaire à des fins pacifiques. Elle comprend 30 pays membres, qui détiennent près de 85 % du parc nucléaire mondial (puissance installée).

**AIE (Agence internationale de l'énergie).** L'AIE (en anglais IEA) est une organisation intergouvernementale autonome rattachée à l'Organisation de coopération et de développement économique (OCDE). Elle est composée de 30 pays membres, pour la plupart importateurs de pétrole. Fondée en 1974 à la suite de la première crise pétrolière, elle a initialement pour vocation de coordonner les mesures à prendre en cas de difficultés d'approvisionnement sur les marchés pétroliers et, plus globalement, de garantir la sécurité énergétique de ses membres. L'AIE a depuis étendu son expertise à toutes les énergies, ainsi qu'à la problématique du changement climatique et de l'accès à l'énergie ; elle associe à ses travaux de nombreux pays émergents et en développement.

**AIEA (Agence internationale de l'énergie atomique).** L'AIEA (en anglais IAEA) est une instance internationale dans le cadre de l'Organisation des nations unies, qui vise à promouvoir les usages pacifiques de l'énergie nucléaire et à limiter le développement de ses applications militaires. Fondée en 1957, elle devient en 1968 avec la ratification du traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP) en charge du contrôle de l'application de ce traité. Elle joue un rôle important dans la coopération scientifique dans le domaine nucléaire, y compris celui de la gestion des déchets, ainsi que dans l'élaboration de référentiel international de sûreté.

**Andra (Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs).** L'Andra est un établissement public chargé de la gestion à long terme des déchets radioactifs produits en France.

**ASN (Autorité de sûreté nucléaire).** L'ASN est une autorité administrative indépendante, dont les missions s'articulent autour de trois métiers : la réglementation, le contrôle des activités nucléaires et l'information du public. L'ASN bénéficie de l'expertise d'appuis techniques pour préparer ses décisions. L'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN) est le principal d'entre eux.

**Bq/g (becquerel par gramme).** Unité de mesure de la radioactivité d'un corps, correspondant au nombre de désintégrations par unité de masse. *Voir aussi Désintégration.*

**BRGM (Bureau des recherches géologiques et minières).** Le BRGM est l'établissement public français de référence dans le domaine des sciences de la Terre pour gérer les ressources et les risques du sol et du sous-sol.

**CCS (Carbon Capture and Storage).** La technologie du captage-stockage du CO<sub>2</sub> consiste à capter le CO<sub>2</sub> dès sa source de production afin d'éviter sa libération dans l'atmosphère. Le CO<sub>2</sub> extrait et transporté est ensuite stocké dans des formations géologiques du sous-sol permettant sa séquestration sur le long terme.

**Chaîne trophique.** Ensemble des organismes d'un écosystème, allant des producteurs primaires aux échelons les plus élevés de la chaîne alimentaire.

**CNE2 (Commission nationale d'évaluation).** La CNE2 est une émanation de la loi du 28 juin 2006 qui fixe les dispositions prises en France relatives à la gestion durable des matières et déchets radioactifs. Elle succède à la première Commission nationale d'évaluation (CNE1), créée par la loi du 31 décembre 1991 (dite loi Bataille). La CNE2, composée de douze membres, a pour mission d'évaluer annuellement l'état d'avancement des recherches et études relatives à la gestion des matières et des déchets nucléaires. Cette évaluation scientifique donne lieu à un rapport annuel destiné au Parlement et transmis à l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST).

**Cogema (Compagnie générale des matières nucléaires).** Ancienne plus importante filiale du CEA, créée en 1976 et devenue Areva NC (mars 2006), filiale à 100 % du groupe industriel Areva, puis Orano Cycle (janvier 2018). Orano Cycle est spécialisé dans les activités liées au cycle de l'uranium en tant que combustible nucléaire : exploitation de mines, production et enrichissement du combustible, traitement et recyclage des combustibles usés (« déchets nucléaires ») et, enfin, assainissement et démantèlement des installations du cycle en fin d'exploitation.

**Colis de verre.** Au cours des années 1960, le verre a été retenu par la France et par la communauté internationale comme le matériau de confinement des solutions de produits de fission, en raison de la souplesse de sa structure désordonnée qui lui permet de confiner de nombreux éléments chimiques. Les radionucléides participent à la structure du verre (ou matrice de verre), il ne s'agit donc pas d'un simple enrobage mais d'un confinement à l'échelle atomique. Les déchets nucléaires de haute activité produits en France sous forme de colis de verre lors du traitement du combustible usé sont destinés à être stockés en couche géologique profonde sur le long terme. *Voir aussi Matrice de verre et Vitrification.*

**Criticité (risque de).** *Voir Fission nucléaire.*

**Descendants radioactifs.** Parmi les nombreux types d'atomes qui existent dans la nature, quelques dizaines ont des noyaux instables radioactifs (radionucléides). Si la plupart de ces radionucléides se désintègrent directement en éléments stables, non radioactifs, trois d'entre eux (uranium 238, uranium 235 et thorium 232) ont plusieurs descendants radioactifs, qui constituent des familles ou chaînes de désintégration comportant chacune entre dix et quinze radionucléides différents.

**Désintégration.** Forme abrégée de désintégration radioactive. Processus par lequel le noyau d'un atome se décompose en plusieurs fragments (particules et noyaux, qui constituent les produits de désintégration, photons) pour atteindre un état de plus basse énergie donc plus stable. Les caractéristiques de cette transformation ne dépendent que de l'état du noyau de départ et non du processus qui la produit. Il n'existe pas de différence de nature entre une désintégration radioactive spontanée (d'un noyau instable) ou provoquée (d'un noyau formé lors d'une réaction nucléaire). La probabilité de désintégration suit la loi de décroissance radioactive exponentielle par rapport au temps.<sup>1</sup> *Voir aussi Bq/g.*

**DGEC (Direction générale de l'énergie et du climat).** La DGEC a pour mission d'élaborer et de mettre en œuvre la politique relative à l'énergie, aux matières premières énergétiques, ainsi qu'à la lutte contre le réchauffement climatique et la pollution atmosphérique.

**Dioxines.** Les dioxines constituent un groupe de composés chimiquement apparentés qui sont des polluants organiques persistants dans l'environnement.

**DOE (Department of Energy).** Le DOE désigne le département de l'Énergie des États-Unis, qui fait partie de l'administration fédérale américaine.

**Exutoire.** Le transport (ou transfert) de la radioactivité depuis les alvéoles de stockage des déchets jusqu'à l'environnement des communautés humaine se fait principalement par l'intermédiaire de l'eau. Les emplacements où la radioactivité peut atteindre (ou rejoint ou sort dans) l'environnement sont appelés exutoires. Ils peuvent consister en des rivières, des aquifères ou des puits (la notion d'exutoire s'applique aussi aux entreposages de surface et de subsurface).

**Fissile.** Se dit du noyau d'un atome qui peut subir la fission sous l'impact d'un neutron.

1. Cette définition est largement reprise de celle donnée page 141 dans le « Dictionnaire des sciences et techniques nucléaires » sous l'autorité de Bernard Bigot et la direction de Gérard Santarini, 4<sup>ème</sup> édition, Omniscience CEA, 2008.

**Fission nucléaire.** Une centrale nucléaire produit de l'électricité grâce à la chaleur dégagée par la fission d'atomes d'uranium. L'uranium est un élément constitué d'atomes lourds (les noyaux des atomes d'uranium sont lourds parce qu'ils sont constitués d'un grand nombre de protons et de neutrons). Ces atomes possèdent un noyau capable de se casser en deux noyaux plus petits sous l'impact d'un neutron. Le neutron n'ayant pas de charge électrique, il peut facilement s'approcher du noyau et pénétrer à l'intérieur sans être repoussé. Ce phénomène est appelé fission nucléaire. La fission s'accompagne d'un grand dégagement d'énergie et, en même temps, de la libération de deux ou trois neutrons dits secondaires. Ces neutrons peuvent à leur tour casser d'autres noyaux, dégager de l'énergie et libérer d'autres neutrons, et ainsi de suite. C'est ce que l'on appelle la réaction en chaîne. Le facteur de criticité  $k$  représente, pour chaque fission, le nombre moyen de neutrons secondaires provoquant à leur tour une fission. La valeur de  $k$  détermine si la réaction en chaîne prend un tour explosif ( $k > 1$ ) ou non ( $k < 1$ ). La criticité doit rester égale à 1 dans un réacteur. Les excursions de criticité au-dessus de cette valeur ne sont tolérées que si elles sont brèves et limitées (elles ne dépassent pas les quelques pour mille).

On peut choisir les combustibles pour que, dans un réacteur, moins d'un neutron par fission induise une nouvelle fission. Un tel réacteur ne peut donc maintenir la réaction en chaîne par lui-même. Ce réacteur est dit sous-critique. Il doit alors être alimenté en neutrons par une source externe. C'est le principe des ADS (Accelerated Driven System). Les ADS s'inscrivent dans les perspectives d'innovation à long terme. Il s'agit de réacteurs hybrides qui nécessitent de coupler deux technologies sophistiquées, celle des accélérateurs et celle des réacteurs rapides sous-critiques, le rôle de l'accélérateur étant de fournir un appoint de neutrons. Grâce à cet appoint, le réacteur peut fonctionner dans un régime sous-critique tout en produisant de l'énergie. Cette technologie permettrait de réduire les déchets en brûlant par exemple une partie des actinides. Cette filière en est encore au stade de la recherche. Un premier démonstrateur, avant un prototype à l'échelle industrielle, est le projet Myrrha soutenu par la Communauté Européenne et développé au laboratoire de MOL en Belgique.

**FMA-VC (faible et moyenne activité à vie courte).** Les déchets FMA-VC sont essentiellement issus de la maintenance et de l'exploitation d'installations de l'industrie électronucléaire et des activités du CEA. Ce sont principalement des vêtements, des outils, des gants ou encore des filtres. La particularité de ces déchets est que la majorité des substances radioactives qu'ils contiennent ont une durée de vie courte. Compte tenu de leur niveau de radioactivité initial, faible à moyen, ces déchets ne présenteront plus de risque au bout de trois cents ans environ, du fait de la décroissance naturelle de la radioactivité.

**GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat).**

Depuis plus de trente ans, le GIEC évalue l'état des connaissances scientifiques sur l'évolution du climat, sur ses causes et sur ses impacts. Il identifie également les possibilités de limiter l'ampleur du réchauffement.

**Gray (Gy).** Unité de mesure de la dose physiquement « absorbée » par la matière. Elle représente l'énergie absorbée par 1 kilogramme exposé à un rayonnement ionisant apportant une énergie de 1 joule.

**HA (haute activité).** Les déchets les plus radioactifs produits en France sont les déchets de haute activité, en provenance, pour la plupart, de l'industrie électronucléaire. Ils correspondent essentiellement aux résidus hautement radioactifs issus du combustible utilisé ou du traitement des combustibles utilisés dans les centrales nucléaires. Ils peuvent avoir une durée de vie très longue (plusieurs centaines de milliers d'années).

**ICRP (International Commission On Radiological Protection) ou CIPR (Commission Internationale de Protection Radiologique).**

La CIPR est une organisation internationale non gouvernementale qui fait progresser dans l'intérêt public la science de la radioprotection en fournissant des recommandations et des orientations sur tous les aspects de la protection contre les rayonnements ionisants.

**IRSN (Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire).**

L'IRSN est l'expert public en matière de recherche et d'expertise sur les risques nucléaires et radiologiques, et le principal support scientifique et technique de l'ASN. Le champ de compétences de l'IRSN couvre l'ensemble des risques liés aux rayonnements ionisants utilisés dans l'industrie ou la médecine, ou encore les rayonnements naturels.

**Isotopes.** Deux atomes d'un même élément sont appelés isotopes lorsqu'ils se distinguent seulement par leur nombre de neutrons. Les isotopes d'un même élément ont des propriétés chimiques identiques mais des propriétés physiques différentes (stables ou radioactifs notamment). *Voir aussi Radionucléides et Rayonnements ionisants.*

**Lixiviation.** Mise en contact d'un corps solide avec un liquide, avec l'idée d'en extraire certains éléments. Par extension, on parle de lixiviation pour toute expérience portant sur l'altération d'un solide dans un liquide.

**Matrice de verre.** La matrice choisie pour abriter les produits radioactifs de haute activité (déchets HA) est en verre à base de bore, afin en particulier de pouvoir résister à la lixiviation et à la température. La vitrification est une opération de technologie avancée consistant à incorporer les déchets radioactifs dans du verre pour leur donner un conditionnement stable, sous forme de colis susceptibles d'être entreposés ou stockés. *Voir aussi Colis de verre et Vitrification.*

**MA-VL (moyenne activité à vie longue).** Les déchets à MA-VL sont majoritairement constitués par les objets métalliques (gainés, coques, embouts) entourant les combustibles utilisés dans les réacteurs nucléaires. Ils sont également constitués des résidus (déchets issus du traitement des effluents, équipements...) liés au fonctionnement ou à la maintenance d'installations nucléaires ainsi qu'à la fabrication de certains combustibles nucléaires.

**MOX (« mixed oxides »).** Le MOX est un mélange d'oxydes issu du traitement du combustible usé des centrales nucléaires, utilisé comme combustible nucléaire dans les centrales à eau légère. Il est constitué d'un mélange d'environ 92 % d'uranium « appauvri » et de 8 % de plutonium.

**mSv (millisievert).** Unité de mesure des doses reçues par le corps humain qui permet d'évaluer l'impact d'un rayonnement sur l'homme.

**Neutrino.** Particule élémentaire, sans charge électrique, de masse très petite ou nulle, ne possédant que des interactions faibles et électromagnétiques, et intervenant dans le processus de l'émission radioactive. Le neutrino ne doit pas être confondu avec le neutron qui est une particule élémentaire constitutive du noyau atomique.

**Neutronique.** La neutronique (ou transport des neutrons) est une branche de la physique étudiant le cheminement des neutrons dans la matière et des réactions qu'ils y induisent, en particulier la génération de puissance par la fission de noyaux d'atomes lourds.

**OPECST (Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques).** L'OPECST est un organe d'information commun à l'Assemblée nationale et au Sénat. Il est composé de dix-huit députés et de dix-huit sénateurs, désignés de façon à assurer une représentation proportionnelle des groupes politiques. Cette délégation parlementaire a pour mission, aux termes de la loi, « d'informer le Parlement des conséquences des choix de caractère scientifique et technologique afin, notamment, d'éclairer ses décisions ». Elle permet ainsi au Parlement de disposer d'une expertise pour éclairer des choix politiques de long terme. À cette fin, l'Office recueille des informations, en particulier à travers des auditions de personnalités, il met en œuvre des programmes d'études et procède à des évaluations. L'Office est assisté d'un conseil scientifique qui reflète dans sa composition la diversité des disciplines scientifiques et technologiques.

**Orano.** Anciennement Areva et Cogema. Orano est une multinationale française spécialisée dans les métiers du combustible nucléaire, de l'amont à l'aval du cycle. Le groupe est né en 2001 du regroupement de trois entreprises françaises opérant dans le secteur nucléaire.

**Organochlorés.** Les organochlorés sont des composés organiques de synthèse dérivés du chlore et sont des insecticides utilisés depuis de nombreuses années et qui se trouvent accumulés dans l'environnement. Ce sont des « polluants organiques persistants » (POP) pouvant donc s'accumuler dans la chaîne alimentaire.

**Organophosphorés.** Ce groupe représente l'une des plus grandes familles d'insecticides, avec plus d'une centaine de molécules recensées. Ils sont commercialisés depuis les années 1950 et ont conquis une place majeure dans le marché des insecticides dans les années 1970 grâce à leur faible persistance, à leurs fortes capacités insecticides, à leur faible accumulation le long de la chaîne alimentaire, et également suite à l'interdiction de nombreux insecticides de la famille des organochlorés.

**PFVL (produit de fission à vie longue).** La fission nucléaire donne notamment naissance à des produits de fission, dont une petite partie, constituée de sept radionucléides (technétium 99, étain 126, sélénium 79, zirconium 93, césium 135, palladium 107, iode 129), est à vie longue : leur demi-vie est comprise entre deux cent mille ans et quelques millions d'années. En France on estime à environ 8 tonnes annuelles les produits de fission encore radioactifs au moment de leur vitrification.

**PNGMDR (Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs).**

L'élaboration d'une stratégie pour la gestion de l'ensemble des matières et des déchets radioactifs, quelle que soit leur origine (filère électronucléaire, industrie conventionnelle, hôpitaux, centres de recherches...), est une condition essentielle pour une gestion durable, dans le respect de la protection de la santé des personnes, de la sécurité et de l'environnement, de ces matières et déchets. Le PNGMDR est l'outil de pilotage stratégique de l'État pour la gestion des matières et des déchets radioactifs. Il définit les solutions de gestion de ces substances et les conditions de leur mise en œuvre (valorisation, stockage, entreposage temporaire, etc.).

**ppm (partie par million).** Unité de mesure communément utilisée par les scientifiques, notamment pour calculer le taux de pollution dans l'air et, plus globalement, dans l'environnement.

**Radionucléides.** Atomes dont les noyaux sont instables et donc radioactifs. *Voir aussi Isotopes et Rayonnements ionisants.*

**Rayonnement de freinage.** Les désintégrations radioactives peuvent être caractérisées par l'émission d'électrons : ce que l'on appelle alors la radioactivité bêta. Les électrons émis par cette radioactivité bêta peuvent être ralentis et leur trajectoire déviée par leur passage au voisinage de noyaux, un photon dit « de freinage » est alors émis ; c'est le rayonnement de freinage (*Bremsstrahlung*) à l'origine des rayons X associés parfois à cette radioactivité bêta, en particulier pour certains produits de fission à vie longue comme le technétium 99.

**Rayonnements ionisants.** Les rayonnements émis par les corps radioactifs (d'origine naturelle ou d'origine artificielle) sont des particules, ou des rayonnements électromagnétiques gamma de très haute fréquence et forte énergie (supérieure à celle des rayons X). Les principales particules sont les suivantes :

- rayons  $\alpha$ , assemblage de deux neutrons et deux protons (noyau d'hélium) ;
- rayons  $\beta$ , électron ;
- neutron isolé.

Le rayonnement  $\alpha$  peut être arrêté par une simple feuille de papier. Les rayonnements  $\beta$  sont arrêtés par une plaque de verre ou d'aluminium, mais il faut un mètre de béton pour se protéger des  $\gamma$  et des neutrons. Ces rayonnements sont ionisants s'ils ont assez d'énergie pour arracher un ou plusieurs électrons aux atomes qu'ils rencontrent, les transformant ainsi en ions, chargés électriquement. D'origine naturelle ou artificielle, ce sont les mêmes rayonnements et ils ont les mêmes effets sur les atomes des cellules dans les tissus vivants. *Voir aussi Isotopes et Radionucléides.*

**Réacteurs sous-critiques.** Voir *Fission nucléaire*.

**REB (réacteur à eau bouillante).** La plupart des REB ont été construits aux États-Unis, au Japon, en Suède, en Finlande, en Russie et en Suisse. La filière des REB représente environ 16 % des réacteurs en fonctionnement dans le monde. Un REB fonctionne avec de l'uranium enrichi, l'eau circulant dans le cœur étant à la fois le caloporteur et le modérateur. Contrairement au réacteur à eau pressurisée, l'eau de refroidissement est vaporisée dans le cœur (d'où le nom d'« eau bouillante ») et passe directement dans la turbine, sans circuit secondaire.

**REP (réacteur à eau pressurisée).** Les réacteurs REP sont les réacteurs les plus nombreux dans le monde. Ils représentent environ les deux tiers des grands réacteurs en exploitation, et l'essentiel de ceux en construction et en projet. En France 100 % des réacteurs destinés à la production électrique sont des REP. Le combustible d'un REP est l'uranium enrichi. L'eau est à la fois modérateur et caloporteur. Pour maintenir son état liquide même à une température de 300 °C, l'eau est maintenue sous pression, d'où le nom d'« eau pressurisée ».

**RNR (réacteurs à neutrons rapides).** Les réacteurs à neutrons rapides utilisent un combustible fortement enrichi associant de l'uranium et du plutonium sous forme d'oxyde (combustible de référence), de carbure, de nitrure ou encore d'alliage métallique. Avec un combustible enrichi à 15 ou 20 % d'uranium 235 ou de plutonium, il n'est plus nécessaire de ralentir les neutrons comme dans les réacteurs classiques à eau pressurisée ou à eau bouillante. Ces réacteurs n'utilisent donc pas de modérateur, cherchant ainsi à exploiter de façon la plus complète le potentiel énergétique du combustible. Le fluide caloporteur est un métal liquide (le sodium ou le plomb) ou un gaz (comme l'hélium).

**Spectrométrie.** La spectrométrie est fondée sur l'étude (qualitative et quantitative) des spectres fournis par l'interaction de la matière avec divers rayonnements. Les déchets nucléaires sont faciles à tracer, car la radioactivité est le phénomène physique ou chimique qui se mesure le mieux et à un degré de précision remarquable : chaque élément radioactif possède sa « signature » spectrale propre *via* les types de rayonnements en énergie-fréquence qu'il émet. Un traitement des spectres *via* des méthodes de traitements statistiques peut permettre, si une base de données a été préalablement créée, une reconnaissance instantanée du matériau. L'analyse quantitative quant à elle est réalisable en déterminant les concentrations élémentaires à partir de courbes d'étalonnage établies avec des échantillons de même nature et de concentrations connues.

**TFA (très faible activité).** Les déchets TFA sont des déchets dont le niveau de radioactivité est généralement compris entre 1 et 100 Bq/g, avec une moyenne d'une dizaine de becquerels par gramme, soit un niveau proche de la radioactivité naturelle.

**Toxine botulique.** Le botulisme est une affection neurologique grave provoquée par une toxine très puissante produite par la bactérie *Clostridium botulinum*. Celle-ci se développe notamment dans les aliments mal conservés et la maladie résulte en général d'une intoxication alimentaire.

**Transmutation.** La transmutation (nucléaire) est la transformation d'un élément chimique en un autre (ou plusieurs autres) par une modification du noyau atomique. Dans le cœur des centrales nucléaires la transmutation la plus importante en masse est celle qui transforme de l'uranium en plutonium.

**Transuraniens.** Famille des éléments chimiques plus lourds que l'uranium (numéro atomique 92). Les principaux sont le neptunium (93), le plutonium (94), l'américium (95) et le curium (96). Ils font également partie de la famille des actinides. Neptunium, américium et curium sont dits « actinides mineurs » car ils sont en plus faible quantité que le plutonium dans les combustibles irradiés. Dans un réacteur, ils dérivent de l'uranium lors de réactions secondaires, autres que la fission.

**UOX (uranium dioxyde).** Le combustible UOX est le combustible standard des réacteurs à eau légère constitué d'oxyde d'uranium enrichi en uranium 235. C'est le combustible le plus utilisé dans les réacteurs nucléaires. Il est fabriqué à partir de l'uranium naturel, converti puis enrichi.

**Vecteur décarboné.** L'énergie peut prendre différentes formes : énergie mécanique liée à une chute d'eau, énergie chimique liée à des combustibles comme le pétrole ou le charbon, énergie des rayonnements comme l'énergie solaire. Certaines « formes énergétiques » permettent après transformation d'utiliser plusieurs sources d'énergie primaire disponibles naturellement (vent, pétrole, charbon, uranium...), peuvent être transportées facilement et ouvrent à des usages variés ; c'est le cas surtout de l'électricité et dans une moindre mesure de l'hydrogène. On appelle ces « formes énergétiques » des « vecteurs énergétiques ». Certains de ces vecteurs énergétiques permettent d'utiliser des sources d'énergie primaire sans émission de carbone : on parle alors de « vecteur décarboné ». C'est le cas de l'électricité ou de l'hydrogène lorsqu'ils sont produits à partir de nucléaire ou d'énergies renouvelables.

**Vitrification.** Voir *Matrice de verre et Colis de verre*.

**WEC (World Energy Council) ou CME (Conseil mondial de l'énergie).** Le WEC est une organisation internationale non gouvernementale regroupant les acteurs de l'énergie privés et publics de la plupart des pays dans le monde. Elle est constituée de comités nationaux représentant près de 100 pays. Elle produit des analyses prospectives sur les enjeux énergétiques (accès à l'énergie, sécurité d'approvisionnement, technologies, climat et pollution), et contribue aux débats sur l'énergie notamment à l'échelle internationale.

## PRINCIPAUX ACRONYMES ET SIGLES

- Ademe.** Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie.
- AEN.** Agence pour l'énergie nucléaire.
- AIE.** Agence internationale de l'énergie (en anglais IEA).
- AIEA.** Agence internationale de l'énergie atomique.
- Andra.** Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs.
- ASN.** Autorité de sûreté nucléaire.
- BRGM.** Bureau des recherches géologiques et minières.
- CCS.** Carbon Capture and Storage.
- CEA.** Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives.
- CEE.** Commission des communautés européennes.
- CGE.** Conseil général de l'économie.
- CGEDD.** Conseil général de l'environnement et du développement durable.
- Cigéo.** Centre industriel de stockage géologique.
- CLI.** Commission locale d'information.
- CLIS.** Comité local d'information et de suivi.
- CNDP.** Commission nationale du débat public.
- CNE.** Commission nationale d'évaluation.
- Cogema.** Compagnie générale des matières nucléaires.
- CPDP.** Commission particulière du débat public.
- CSD-V.** Conteneur standard de déchets vitrifiés.
- DGEC.** Direction générale de l'énergie et du climat.
- DOE.** Department of Energy.
- EDF.** Électricité de France.
- EPR.** European Pressurized Reactor.
- FA-VL.** Faible activité à vie longue.
- FMA-VC.** Faible et moyenne activité à vie courte.
- GIEC.** Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat.

**HA.** Haute activité.

**HCTSIN.** Haut Comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire.

**HFC.** Haut facteur de conversion.

**ICRP.** International Commission On Radiological Protection.

**IRSN.** Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire.

**ISDD.** Installation de stockage de déchets dangereux.

**MA-VL.** Moyenne activité à vie longue.

**MOX.** Mixed oxides.

**MRREP.** Multirecyclage en REP.

**OCDE.** Organisation de coopération et de développement économiques.

**OPECST.** Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques.

**PFVL.** Produit de fission à vie longue.

**PNGMDR.** Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.

**PPE.** Programmation pluriannuelle de l'énergie.

**RBMK.** Reaktor Bolshoy Moshchnosti Kanalnyi.

**REB.** Réacteur à eau bouillante.

**R&D.** Recherche et développement.

**REP.** Réacteur à eau pressurisée.

**RNR.** Réacteur à neutrons rapides.

**SMR.** Small Modular Reactor.

**TFA.** Très faible activité.

**UNGG.** Uranium naturel graphite gaz.

**WEC.** World Energy Council.

**Zira.** Zone d'intérêt pour la reconnaissance approfondie.

## PRINCIPAUX SYMBOLES DES UNITÉS DE MESURE

**Bq** : becquerel.

**Bq/g** : becquerel par gramme.

**cm** : centimètre.

**CO<sub>2</sub>** : dioxyde de carbone.

**eV** : électronvolt.

**g** : gramme.

**Gy** : gray.

**ha** : hectare.

**hab.** : habitant.

**keV** : kiloélectronvolt.

**kg** : kilogramme.

**km<sup>2</sup>** : kilomètre carré.

**kWh** : kilowattheure.

**m<sup>2</sup>** : mètre carré.

**m<sup>3</sup>** : mètre cube.

**MeV** : mégaélectronvolt.

**mSv** : millisievert.

**MWe** : mégawatt électrique.

**MWh** : mégawattheure.

**ppm**. partie par million.

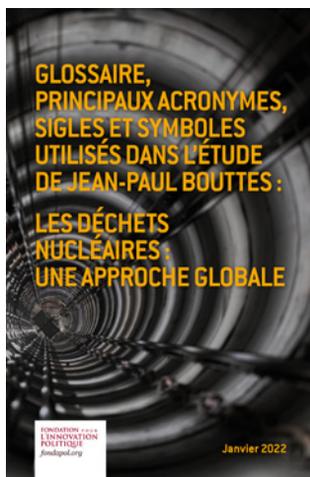
**Sv** : sievert.

**t** : tonne.

**TBq** : térabecquerel.

**TWh** : térawattheure.









Centre de l'Andra en Meuse/Haute-Marne

Les médias

*fondapol.tv*

**ANTHROPO  
TECHNIE**  
LES ENJEUX DE L'HUMAIN AUGMENTÉ

Les données en open data

data.fondapol 

Le site internet

**fondapol.org**



11, rue de Grenelle • 75007 Paris – France • Tél. : 33 (0)1 47 53 67 00 • [contact@fondapol.org](mailto:contact@fondapol.org)