

REPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTRE D'ETAT

~~MINISTRE DE L'INDUSTRIE~~
~~MINISTRE DE L'ENERGIE~~

MINISTRE DE LA RECHERCHE ET DE L'INDUSTRIE

DIRECTION DE LA QUALITE
ET DE LA SECURITE INDUSTRIELLES

SERVICE CENTRAL DE SURETE
DES INSTALLATIONS NUCLEAIRES

Paris, le 24 SEP. 1982

99, rue de Grenelle - 75700

Tél. 556

Télex : SURATOM 204 336 F

SIN n° 4644 26/82

REGLES FONDAMENTALES DE SURETE

----- REGLE N° III.2.a -----

Tome III : Production, contrôle et traitement des effluents et déchets

Chapitre 2 : déchets solides

Objet : "Dispositions générales applicables à la production, au contrôle, au traitement, au conditionnement et à l'entreposage des divers types de déchets résultant du traitement de combustibles irradiés dans des réacteurs nucléaires à eau ordinaire sous pression"

Domaine d'application : usines de traitement de combustibles irradiés.

0/ INTRODUCTION

Les règles fondamentales de sûreté applicables à certains types d'installations nucléaires sont destinées à expliciter les conditions dont le respect est, pour le type considéré d'installations et pour l'objet dont elles traitent, jugé comme valant conformité avec la pratique réglementaire technique française.

Ces règles devraient faciliter les analyses de sûreté et la bonne compréhension entre les personnes intéressées aux questions relatives à la sûreté nucléaire.

Elles ne diminuent en rien la responsabilité de l'exploitant et ne font pas obstacle aux dispositions réglementaires en vigueur.

Une règle fondamentale de sûreté relative aux installations nucléaires de base autres que les réacteurs nucléaires s'applique en principe à toute installation de ce type dont le décret d'autorisation de création est postérieur à la date de publication de la règle. Les modalités d'application pour les installations déjà autorisées sont définies par le service central de sûreté des installations nucléaires.

Pour toute installation à laquelle une règle fondamentale de sûreté est applicable d'après l'alinéa précédent, l'exploitant pourra ne pas l'appliquer s'il apporte la preuve que les objectifs de sûreté visés par la règle sont atteints par d'autres moyens qu'il propose dans le cadre des procédures réglementaires.

Les règles fondamentales de sûreté étant établies dans un esprit d'ouverture au progrès technique, la publication d'une règle n'entraîne pas, sauf disposition explicite contraire, l'obligation de modifier les installations existantes ou d'apporter des justifications complémentaires.

De plus, le service central de sûreté des installations nucléaires se réserve à tout moment la faculté de modifier, si cela lui apparaît nécessaire, toute règle fondamentale de sûreté, le cas échéant en précisant les conditions d'applicabilité ; pour les autres cas, les dispositions relatives aux dates d'applicabilité énoncées ci-dessus s'appliquent dans les mêmes conditions à la révision d'une règle qu'à une règle originale.

Les règles fondamentales de sûreté sont organisées pour les installations nucléaires autres que les réacteurs nucléaires selon le plan de principe joint en annexe à la présente lettre.

I - OBJET DE LA REGLE

La pratique réglementaire française en matière de sûreté nucléaire exige notamment de l'exploitant la présentation écrite de l'ensemble des règles, codes et normes correspondant à la pratique industrielle qu'il met en oeuvre lors de la conception, de la réalisation et de la mise en service des équipements importants pour la sûreté des installations nucléaires.

Il est également demandé à l'exploitant d'informer l'administration, et le cas échéant de prendre les dispositions correctives nécessaires, chaque fois qu'il s'écarte significativement des règles, codes et normes ainsi explicitées.

Les décrets du 12 mai 1981 autorisant la compagnie générale des matières nucléaires à créer, dans son établissement de La Hague, des usines de traitement d'éléments combustibles irradiés provenant de réacteurs nucléaires à eau ordinaire sous pression disposent en particulier, en application de cette pratique réglementaire, que l'exploitant de ces usines doit soumettre à l'approbation du ministre chargé de l'industrie les modalités détaillées du conditionnement sous forme solide et de l'entreposage sur le site (stockage temporaire en vue d'une reprise ultérieure) qu'il envisage de mettre en oeuvre pour les différents types de déchets résultant du fonctionnement des installations.

La présente règle a pour objet de définir les dispositions générales applicables à la production, au contrôle, au traitement, au conditionnement et à l'entreposage des divers types de déchets résultant du traitement des combustibles irradiés dans des réacteurs nucléaires à eau ordinaire sous pression et de préciser les conditions selon lesquelles est acceptée la transmission, par la compagnie générale des matières nucléaires, en application des prescriptions réglementaires rappelées ci-avant, des documents indiquant les dispositions détaillées dont la mise en oeuvre est prévue pour ces opérations dans les usines autorisées par les décrets du 12 mai 1981.

Des règles fondamentales de sûreté préciseront l'application de ces dispositions générales pour chaque type de déchets concernés.

La présente règle qui prend en compte les données actuellement retenues pour le stockage à long terme des déchets ne préjuge pas des conditions complémentaires qui pourront être requises pour ce stockage.

Le groupe permanent d'experts chargé des installations nucléaires de base autres que les réacteurs nucléaires a été consulté sur la présente règle.

II - DEFINITIONS ET DISPOSITIONS GENERALES APPLICABLES A LA PRODUCTION, AU CONTROLE, AU TRAITEMENT, AU CONDITIONNEMENT ET A L'ENTREPOSAGE DE DIVERS TYPES DE DECHETS

II.1 - Les définitions et dispositions générales ci-après s'appliquent à la production, au contrôle, au traitement, au conditionnement et à l'entreposage des divers types de déchets résultant du traitement des combustibles irradiés dans les réacteurs à eau ordinaire sous pression. Ces dispositions correspondent aux bases de conception actuelles des usines qui prennent en compte des combustibles enrichis au maximum à 3,5 % en uranium 235, présentant un taux de combustion moyen de 33000 MW jour/tonne, et ayant été retirés 3 ans au moins auparavant du réacteur à eau ordinaire sous pression où ils ont été irradiés.

Dans le cas de traitement de combustibles différents, l'exploitant présentera un dossier justifiant le respect des dispositions générales ci-après ainsi que, le cas échéant, des dispositions particulières applicables, et explicitant les modalités détaillées de production, de contrôle, de traitement, de conditionnement et d'entreposage des divers types de déchets résultant de ce traitement.

II.2 - Définitions

II.2.1 - Déchet radioactif

On entend par déchet radioactif toute substance radioactive dont l'activité est telle que son rejet et sa dispersion dans l'environnement ne sont pas autorisés et pour laquelle aucun usage n'est envisagé.

II.2.2 - Système de confinement

Au sens le plus général, un système de confinement est constitué par un ensemble de moyens ou de dispositifs assurant, pour des périodes de durée appropriée, le confinement de la radioactivité, c'est-à-dire limitant ou interdisant le transfert de la matière radioactive vers la biosphère. Un système de confinement peut également jouer le rôle d'écran à l'égard des rayonnements.

Dans le cas de l'entreposage des déchets radioactifs, on distingue deux systèmes de confinement :

Premier système de confinement

Il est constitué par la forme physicochimique du déchet conditionné. Autour du produit ainsi constitué, est disposée une enveloppe d'une résistance adaptée aux contraintes auxquelles elle est susceptible d'être soumise. Une telle enveloppe doit permettre la manutention sûre du déchet jusqu'à son stockage à long terme. Cette enveloppe peut également participer au système de confinement ainsi constitué.

Deuxième système de confinement

Il est constitué par l'ensemble des dispositifs mis en œuvre pour assurer un entreposage sûr.

Pour le stockage à long terme des déchets, d'autres systèmes de confinement seront mis en œuvre. Les modalités à adopter pour ce stockage feront l'objet de règles fondamentales de sûreté ou de prescriptions particulières.

II.2.3 - Conditionnement des déchets

Le conditionnement des déchets a pour objet la réalisation du premier système de confinement des substances radioactives. Il consiste à incorporer ou enrober les déchets, après les opérations de collecte, de tri et de traitement, dans un matériau approprié ou matrice et à disposer ces déchets ainsi incorporés ou enrobés à l'intérieur d'un conteneur. On appelle "déchet conditionné" ou encore "résidu" le produit ainsi constitué.

II.3 - Opérations sur les déchets

Ces opérations consistent en la production, la collecte, le tri, le traitement, le conditionnement et l'entreposage ainsi que la manutention des déchets. Elles doivent se faire dans le respect des règles relatives à la protection contre les rayonnements ionisants, en prenant notamment en compte dans l'optimisation du système de gestion des déchets l'objectif de réduction de l'exposition des personnes.

II.3.1 - Production

Les opérations de traitement des combustibles irradiés et d'entretien des installations sont conduites de manière à réduire autant que possible la radioactivité des déchets et leur volume.

En particulier, il est fait usage autant que faire se peut de procédés de nettoyage des matériels et de procédés d'épuration des réactifs permettant leur réutilisation ou leur recyclage.

Les opérations de traitement des combustibles irradiés et d'entretien des installations sont conduites de manière à réduire autant que possible la quantité d'émetteurs alpha entraînée dans les déchets de faible et moyenne activité.

En outre, il est fait usage autant que faire se peut de procédés de récupération de l'uranium et du plutonium pour limiter les quantités de ces radioéléments dans les déchets de haute ou très haute activité.

II.3.2 - Collecte et tri

Les déchets font l'objet d'un tri à la source selon des critères de nocivité potentielle, d'efficacité des traitements qu'ils doivent subir avant conditionnement et de concentration au cours des traitements et du conditionnement.

En particulier :

- a) les déchets liquides sont séparés en solutions aqueuses et liquides organiques,
- b) les déchets solides sont séparés en déchets combustibles (en distinguant parmi ceux-ci les déchets pyrophoriques), incombustibles, compressibles ou non compressibles.

Le mélange de déchets ayant des radiotoxicités spécifiques différentes doit être évité.

II.3.3 - Traitement et conditionnement des déchets

La réduction globale du volume des déchets conditionnés de faible et moyenne activité est recherchée chaque fois que possible.

D'une manière générale le traitement des déchets liquides ou solides résultant du fonctionnement des installations doit entraîner la transformation des formes solubles ou facilement dispersables (solutions aqueuses ou organiques, matières solides pulvérisantes...) en éléments peu solubles, si possible solides et compacts, et aptes à être conditionnés.

Les déchets à conditionner ne doivent pas contenir de matériaux explosifs. Les matériaux susceptibles de réagir chimiquement et, notamment, les matériaux pyrophoriques sont conditionnés de façon à éviter toute réaction chimique ultérieure. En outre, les déchets combustibles doivent avoir été mis sous forme incombustible dans la mesure du possible.

Le conditionnement des déchets vise à mettre sous une forme solide les déchets traités, avec en particulier la quantité la plus faible possible de liquide libre et en tous cas inférieure à celle susceptible de nuire à l'intégrité du déchet conditionné.

Le conditionnement des déchets qui peut inclure la dernière phase du traitement doit être réalisé de telle sorte que soit assuré le confinement des substances radioactives en assurant leur stabilité physicochimique et l'homogénéité de leur répartition dans le conteneur, en améliorant la résistance aux agents chimiques et biologiques et en facilitant, le cas échéant, l'évacuation de la chaleur produite lors de la décroissance radioactive.

La dilution du déchet par des matières non radioactives au cours des opérations de traitement et de conditionnement doit être aussi faible que possible, compte tenu de la qualité du produit à réaliser.

II.3.4 - Entreposage

Les ateliers d'entreposage de déchets conditionnés font l'objet de la transmission au ministre chargé de l'industrie, des dossiers prévus dans les articles 6.1 et 6.2 des décrets du 12 mai 1981. Ces dossiers précisent, notamment, les conditions d'entreposage et en particulier de refroidissement et de protection contre l'incendie ainsi que les conditions de résistance aux agressions extérieures (séismes, projectiles, inondations, tornades).

II.4 - Caractéristiques des déchets conditionnés

Les déchets conditionnés doivent avoir, entre autres qualités, un faible taux de lixiviation, une bonne tenue mécanique, une conductivité thermique adaptée, une bonne stabilité aux rayonnements et aux températures pouvant être atteintes si le dégagement d'énergie par le déchet le requiert.

Les caractéristiques des déchets conditionnés doivent permettre leur transport ultérieur en conformité avec la réglementation sur le transport des matières radioactives.

Les caractéristiques des déchets conditionnés doivent être compatibles avec les hypothèses portant sur la définition et la recherche de sites destinés à leur stockage à long terme pour lequel des dispositions supplémentaires peuvent être mises en oeuvre.

II.4.1 - Tenue à la lixiviation

La qualité du confinement des matières radioactives dans les déchets conditionnés, exprimée à partir des résultats des mesures de lixiviation à l'eau effectuées sur échantillon hors conteneur, est déterminée en fonction de la nature, de la période et de la nuisance chimique ou radioactive des éléments contenus dans ces déchets ainsi que de leur forme physique ou chimique.

Elle ne devra pas être affectée significativement par les fissurations pouvant éventuellement survenir au cours du refroidissement ou de la prise.

II.4.2 - Stabilité mécanique

Les déchets conditionnés ont une tenue mécanique compatible avec les contraintes auxquelles ils sont susceptibles d'être soumis au cours des opérations de fabrication, de contrôle, de manutention et d'entreposage et lors de leur reprise ultérieure, compte tenu de leur mise en conteneurs.

Les variations dimensionnelles et les éventuels relâchements de gaz des déchets conditionnés, sous l'effet des rayonnements, ne devront pas affecter le confinement des matières radioactives au cours des opérations de mise en conteneur, d'entreposage et de reprise ultérieure.

II.4.3 - Homogénéité

Les substances radioactives sont réparties de façon aussi homogène que possible à l'intérieur du premier système de confinement.

II.4.4 - Résistance aux agents chimiques et biologiques

Les parties constitutives des déchets conditionnés, déchets, matériaux de solidification et conteneur doivent présenter une bonne résistance aux agents chimiques (y compris ceux pouvant provenir de l'effet des rayonnements) et biologiques. En particulier, l'enveloppe ne doit pas réagir chimiquement avec les produits qu'elle contient d'une manière susceptible d'altérer la qualité du confinement.

II.4.5 - Evacuation de la chaleur

Compte tenu des dispositions prévues pour leur manutention et leur entreposage, les déchets conditionnés doivent avoir une conductivité thermique en rapport avec la nécessité d'évacuer la quantité de chaleur produite par la décroissance radioactive des substances qu'ils contiennent.

II.5 - Classification des déchets conditionnés

II.5.1 - Classification

En vue de leur stockage à long terme et compte tenu des périodes de décroissance radioactive respectives des principaux émetteurs bêta-gamma et des principaux émetteurs alpha, et le cas échéant de leurs produits de filiation, on procède, pour chaque type de déchet produit, à une classification selon les critères ci-après exposés, des déchets conditionnés en fonction de leur concentration en émetteurs alpha :

- déchets réputés ne pas contenir de radioéléments à période longue .
- déchets pouvant contenir des radioéléments à période longue.

Parmi ces derniers, on opère la distinction entre les 3 catégories ci-après :

- I : déchets contenant des traces d'émetteurs alpha, avec une activité massique inférieure à 0,1 Ci par tonne.
- II : déchets contenant des émetteurs alpha avec une activité massique comprise entre 0,1 et 1 Ci par tonne.
- III : déchets contenant des émetteurs alpha avec une activité massique supérieure à 1 Ci par tonne.

Dans cette dernière catégorie, on distingue les déchets vitrifiés de très haute activité.

II.5.2 - Identification

Chaque déchet conditionné est muni d'une étiquette ou d'autres moyens d'identification. Ce moyen d'identification ne doit pas nuire à l'intégrité du déchet conditionné et est conçu de manière à être lisible au moins jusqu'à la fin de la période d'entreposage. Un archivage permanent et sûr, en deux exemplaires, de l'identification du déchet conditionné et des informations relatives à ce déchet, doit en outre être assuré par l'exploitant.

III - ENONCE DE LA REGLE

Pour répondre aux dispositions réglementaires rappelées en I, la transmission par la compagnie générale des matières nucléaires du document intitulé "UP3-A et UP3-800, spécifications des déchets" et daté du 15 avril 1982 est acceptée dans les conditions suivantes :

5

III.1 - La compagnie générale des matières nucléaires applique les dispositions générales exposées en II ci-avant.

III.2 - La compagnie générale des matières nucléaires, pour chaque type de combustible traité autre que celui défini au paragraphe II.1, en fait la déclaration préalable au service central de sûreté des installations nucléaires et précise à ce service les éventuelles conditions particulières d'application envisagées.

III.3 - Toute modification envisagée du contenu du document précité est au préalable transmise pour observations au service central de sûreté des installations nucléaires.

III.4 - Les conditions d'application de la présente règle seront réexaminées par le service central de sûreté des installations nucléaires en tant que de besoin et au plus tard 10 ans après la date de publication.

III.5 - Le service central de sûreté des installations nucléaires se réserve la faculté de demander à la compagnie générale des matières nucléaires, à tout moment, à la suite d'un complément d'examen ou d'éléments techniques nouveaux, les modifications à la pratique mise en oeuvre qui lui paraîtraient nécessaires.

III.6 - La compagnie générale des matières nucléaires doit considérer, à priori, tout écart constaté par rapport aux dispositions contenues dans le document précité comme une anomalie significative devant faire l'objet de la déclaration et des justifications et analyses requises par la règle fondamentale de sûreté relative à l'assurance de la qualité des installations nucléaires de base autres que les réacteurs nucléaires.

III.7 - La compagnie générale des matières nucléaires adresse à la fin de chaque année au ministre de la recherche et de l'industrie un dossier décrivant l'état des études poursuivies pour améliorer les procédés existants et développer, le cas échéant, de nouvelles techniques de traitement et de conditionnement des déchets, ainsi que l'état d'avancement des réalisations correspondantes.

III.8 - La compagnie générale des matières nucléaires adresse à la fin de chaque année au ministre de la recherche et de l'industrie un dossier indiquant l'état d'avancement des essais de caractérisation des propriétés des déchets conditionnés, exposés en II.4 ci-avant, la compatibilité des résultats de ces essais avec les hypothèses retenues pour le stockage à long terme des déchets concernés, ainsi que l'état des études de faisabilité poursuivies pour être en mesure d'assurer, dans des conditions raisonnables et dans l'hypothèse où ceci serait nécessaire, la reprise éventuelle des conditionnements.

Les dossiers visés en III.7 et III.8 doivent en outre indiquer l'échéancier des travaux prévus pour l'année à venir et l'indication des organismes où s'effectuent ces travaux de façon à permettre au service central de sûreté des installations nucléaires de procéder, en tant que de besoin, à des visites permettant de suivre l'avancement de ces travaux dans le cadre de l'article 11 du décret du 11 décembre 1963 relatif aux installations nucléaires de base.

IV - COMMENTAIRES

IV.1 - Classification des déchets à la source

La classification des déchets à la source se fait suivant plusieurs critères :

- . L'origine,
- . La forme physico-chimique,
- . La composition radio-isotopique en tenant compte de la nature des rayonnements émis par les nucléides présents dans les déchets ainsi que des périodes de décroissance radioactive de ces nucléides et le cas échéant de leur produits de filiation,
- . Le niveau de radioactivité massique.

IV.2 - Origine des déchets

Le traitement des combustibles irradiés entraîne la production de déchets solides, liquides ou gazeux. Ces déchets, identifiés à la source, sont constitués par :

IV.2.1 - Des solides résultant des opérations de tronçonnage et dissolution des assemblages combustibles et comprenant :

- . des matériaux de structures des assemblages combustibles, à savoir, les embouts d'une part, et les fragments de gaines et les pièces de structure dénommés "coques" d'autre part.
- . des constituants du combustible irradié insolubles dans l'acide nitrique (résidus de dissolution), mélangés à de fins débris de gaines, dénommés "fines".

IV.2.2 - des solutions aqueuses de très haute activité résultant des cycles d'extraction de l'uranium et du plutonium, contenant la quasi totalité de l'activité bêta-gamma des combustibles irradiés, du neptunium et des éléments transplutoniens (américium, curium) ainsi que de l'uranium et du plutonium non extraits.

IV.2.3 - des solutions aqueuses acides ou basiques et des liquides organiques de faible et moyenne activité. Ces solutions proviennent, d'une part, des diverses étapes du traitement des combustibles irradiés autres que la première extraction et, d'autre part, des opérations de décontamination de matériaux ou matériels effectuées au cours des interventions.

IV.2.4 - divers matériaux et matériels correspondant à des produits utilisés pour la rétention de certains radioéléments :

- résines échangeuses d'ions, utilisées pour le maintien en condition de l'eau des piscines de stockage ;

- zéolithes à l'argent, iodure de plomb, ..., utilisés pour la rétention de l'iode 129.

IV.2.5 - Des déchets technologiques provenant des opérations d'entretien ou de réparation des installations et des analyses.

IV.3 - Classification des déchets conditionnés

Cette classification, qui a pour origine des impératifs de sûreté, ne fait pas obstacle à d'autres classifications qui peuvent prendre en considération certains aspects liés au stockage à long terme de ces déchets.

IV.3.1 - déchets non alpha

Les déchets réputés non alpha sont ceux dont l'origine exclut la présence d'émetteurs alpha.

Peuvent rentrer notamment dans cette catégorie les échangeurs d'ions des piscines de stockage d'éléments combustibles, dans le cas d'un fonctionnement courant de ces unités.

IV.3.2 - déchets alpha

Le tableau ci-après indique l'origine possible, dans l'état actuel des connaissances et compte tenu de la conception des usines, des déchets susceptibles de contenir des émetteurs alpha pour les trois catégories I, II et III définies en II.5.1, sans préjuger de leurs modalités de stockage (certains déchets contenant des émetteurs bêta, gamma à vie longue sont assimilés à des déchets contenant des émetteurs alpha).

CATEGORIES

TYPE DE DECHET

I	résines et boues provenant des piscines ou puits de déchargement des éléments combustibles irradiés.
	solides divers (faible activité alpha)

II	boues de coprécipitation des effluents liquides de faible activité.
	coques et embouts.
	solides divers (moyenne activité alpha).

III

résidus calcinés des solutions de produits de fission et d'actinides, résidus de dissolution (fines).

fours de vitrification

boues de coprécipitation des effluents liquides de moyenne activité, déchets organiques.

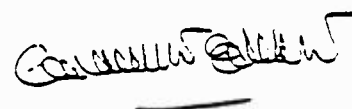
coques et embouts.

solides divers (verrerie, matériels divers).

cendres

iodure de plomb (contenant de l'iode 129, émetteur bêta à vie longue).

Le Chef du Service Central
de Sécurité des Installations Nucléaires



Christian de TORQUAT

GLOSSAIRE

Actinides (famille des)

Groupe d'éléments allant de l'actinium (numéro atomique 89) au lawrencium (numéro atomique 103) qui occupent ensemble une même position dans la classification périodique de Mendeleev.

Assemblage (combustible)

Groupement d'éléments combustibles qui reste solidaire notamment au cours du chargement ou du déchargement du coeur d'un réacteur nucléaire.

Ex. : Dans les réacteurs à eau pressurisée de 900 MWe construits en France, le combustible est constitué d'assemblages à pas carré de 17 x 17 éléments.

Combustible (nucléaire)

Matière contenant des nucléides fissiles préparée pour assurer le fonctionnement d'un réacteur nucléaire et permettant de développer dans celui-ci une réaction nucléaire en chaîne auto-entretenu.

Combustion (taux de)

Energie totale libérée par la combustion nucléaire et rapportée à l'unité de masse du combustible. Elle est habituellement exprimée en mégawatt-jours par tonne.

Syn. combustion massique ou taux d'irradiation du combustible

Coques

Fragments de gaine et pièces de structure autres que les embouts issus du tronçonnage des assemblages combustibles irradiés dans les réacteurs de la filière dite à eau ordinaire sous pression. Ces fragments, insolubles dans les solutions de dissolutif du combustible, sont recueillis après cette dissolution.

Déchet technologique

Déchet issu des interventions pour entretien préventif, réparation ou modification des installations : ces déchets sont constitués généralement par des effluents liquides de nettoyage ainsi que des matériaux et matériels divers radioactifs.

Embout

Extrémité (tête ou pied) d'un assemblage combustible de la filière dite à eau ordinaire sous pression issu du tronçonnage mécanique de cet assemblage.

Emetteur

Abrév. Radionucléide se désintégrant avec émission de rayonnements.

Emetteur pur : émetteur ne produisant qu'un seul type de rayonnement

Ex : Emetteur alpha, émetteur bêta, émetteur gamma.

Entreposage (des déchets conditionnés)

Par ext. Installation de stockage transitoire qui relève de la responsabilité de la compagnie générale des matières nucléaires.

L'entreposage est un stockage de durée plus ou moins courte de déchets conditionnés en transit dans l'attente de leur déplacement à destination d'un lieu de stockage de durée très supérieure.

Fines

Produits insolubles en suspension dans les solutions de dissolution des combustibles irradiés. Ces produits sont constitués essentiellement :

- de fins débris de gaines provenant du traitement mécanique
- de produits de fission, notamment, ^{137}Cs , $^{106}(\text{Ru}+\text{Rh})$, $^{144}(\text{Ce}+\text{Pr})$ sous formes micellaires inférieures à 1 micron.

Les fines contiennent également de faibles quantités de transuraniens.

Filiation (produit de)

Nucléide formé par la décroissance radioactive d'un autre nucléide ;

Syn. Produit de décroissance.

Fission (produit de)

Nucléide produit par fission ou descendant de ce nucléide.

Neutron

Particule constitutive des noyaux d'atomes, dénuée de charge électrique.

Période (radioactive)

Laps de temps pendant lequel la moitié des atomes d'un radionucléide donné se désintègrent. Les périodes varient du millionième de seconde à des milliards d'années.

Les périodes inférieures à 30 ans ou de l'ordre de 30 ans (césium 137) sont appelées périodes courtes ou moyennes ; les périodes supérieures sont appelées périodes longues.

Plutonium "eau légère"

Arg. Plutonium issu du traitement des combustibles irradiés dans les réacteurs de la filière dite à eau ordinaire sous pression.

Pour le combustible de référence (enrichissement initial 3,5 %, taux de combustion moyen de 33.000 MWj/t, 3 ans de refroidissement) la composition isotopique massique est selon les évaluations du Service d'Electronique Nucléaire du Commissariat à l'Energie Atomique :

Pu 238	1.80 %
239	58.20 %
240	22.72 %
241	12.25 %
242	5.03 %

Radioélément

Elément chimique radioactif. En pratique ce terme est couramment utilisé pour désigner un radionucléide.

Un même radioélément peut, selon les cas, être d'origine naturelle ou artificielle.

Rayon alpha

Rayonnement composé des particules alpha ou hélions. Le rayonnement alpha est peu pénétrant (quelques centimètres dans l'air) mais très ionisant (environ 30 000 paires d'ions par centimètre de parcours dans l'air).

Rayon bêta

Rayonnement composé de particules bêta (électrons ou positrons). Le rayonnement bêta est un peu plus pénétrant que le rayonnement alpha (quelques dizaines de centimètres dans l'air) mais est moins ionisant (environ 100 paires d'ions par centimètre de parcours dans l'air).

Rayon gamma

Rayonnement composé de photons émis au cours d'un processus de transition nucléaire ou d'annihilation de particules. Le rayonnement gamma est beaucoup plus pénétrant que les rayonnements alpha ou bêta.

Réacteur nucléaire (à eau ordinaire sous pression)

Les réacteurs nucléaires de la filière dite à eau ordinaire sous pression (LWR) sont des réacteurs thermiques, c'est à dire, dans lesquels la réaction en chaîne est principalement entretenue par des neutrons thermiques, utilisant l'eau ordinaire comme modérateur pour ralentir les neutrons produits au cours de la fission jusqu'à des énergies thermiques ainsi que comme fluide caloporteur.

Cette filière comprend :

- les réacteurs à eau pressurisée (PWR)
- les réacteurs à eau bouillante (BWR).

Refroidissement

Terme désignant le processus qui consiste à stocker des matières radioactives, comme par exemple des éléments combustibles usés, de manière à permettre à la radioactivité de décroître.

Résidu

Un résidu est constitué par le déchet enrobé proprement dit et l'emballage primaire simple ou composite dans lequel ce déchet se trouve confiné.

Syn. Déchet conditionné.

Stockage (intermédiaire)

Par ext. Installation de stockage.

Un stockage intermédiaire est un dépôt de déchets conditionnés dans l'intention de, et de manière à, pouvoir les récupérer ultérieurement en vue d'un stockage à long terme.

Stockage (à long terme)

Par ext. Installation de stockage

Stockage de très longue durée sans intention de récupération des déchets, tel que ses performances garantissent son innocuité vis-à-vis de l'homme. Ce stockage aboutit à une élimination.

Transplutonien

Abbrév. élément transplutonien.

Élément dont le numéro est supérieur à 94 et qui est situé au-delà du plutonium dans la classification périodique des éléments .

Transuranien

Abrév. élément transuranien

Elément dont le numéro atomique est supérieur à 92 et qui est situé au-delà de l'uranium dans la classification périodique des éléments. Les transuraniens sont produits artificiellement dans les réacteurs nucléaires ou les accélérateurs par exemple.

Traitement (du combustible irradié)

Procédé chimique dont l'objectif est l'extraction de l'uranium et du plutonium du combustible irradié afin de les réutiliser. Cette opération se traduit également par la séparation des matières radioactives qui constitueront les déchets.
Syn. retraitement du combustible.

A N N E X E II

PLAN DE PRINCIPE DES REGLES FONDAMENTALES DE SURETE APPLICABLES AUX INSTALLATIONS NUCLEAIRES DE BASE AUTRES QUE LES REACTEURS NUCLEAIRES

I CONCEPTION GENERALE ET PRINCIPES GENERAUX APPLICABLES A L'ENSEMBLE DE L'INSTALLATION

- I.1 Principes généraux relatifs à la protection contre les agressions externes
- I.2 Principes généraux de conception et d'installation
- I.3 Règles applicables à la prévention des risques dus aux rayonnements ionisants
 - a) Dissémination de substances radioactives
 - b) Risque d'exposition aux rayonnements
 - c) Risques de criticité
- I.4 Règles applicables à la prévention des risques chimiques
 - a) Protection contre l'incendie
 - b) Risques d'explosion

II CONCEPTION GENERALE DES SYSTEMES ELEMENTAIRES

- II.1 Systèmes de surveillance atmosphérique
- II.2 Systèmes de ventilation
- II.3 Systèmes de collecte et de contrôle des eaux
- II.4 Systèmes électriques
- II.5 Autres systèmes

III PRODUCTION, CONTROLE ET TRAITEMENT DES EFFLUENTS ET DECHETS

III.1 Effluents liquides et gazeux

III.2 Déchets solides

IV REGLES APPLICABLES AUX ETUDES DE FONCTIONNEMENT

V REGLES GENERALES CONCERNANT PLUSIEURS SYSTEMES, STRUCTURES OU EQUIPEMENTS

V.1 Assurance de la qualité

V.2 Autres règles