

Document d'orientation et de justification
Textes relatifs aux INB de stockage de déchets radioactifs

OBJET

L'objet de ce document est de présenter les orientations retenues pour l'élaboration et la mise à jour de la décision réglementaire et des guides de l'ASN concernant le sujet du stockage des déchets radioactifs.

HISTORIQUE DES REVISIONS

Indice	Date	Commentaires
0	MM 2023	Création

Archivage :

SI-ASN :

	Rédacteur/Modificateur	Vérificateur	Approbateur
Nom	V. NGUYEN / I. DAUGY/O.LAREYNIE	C.MESSIER	P. BOIS
Date et visa			

SOMMAIRE

1	RÉFÉRENCES.....	3
2	OBJET DU DOCUMENT	4
3	CONTEXTE	4
3.1	Classification des déchets radioactifs.....	4
3.2	Les différents types de stockage	6
3.2.1	Les stockages de surface	6
3.2.2	Le stockage à faible profondeur	6
3.2.3	Le cas particulier des déchets SRON.....	7
3.2.4	Le stockage en couche géologique profonde	8
3.3	Les différentes phases de vie d'une installation de stockage.....	8
4	ENJEUX.....	8
5	CADRE REGLEMENTAIRE APPLICABLE AUX INB DE STOCKAGE	10
5.1	Le cadre réglementaire applicable aux INB de stockage	10
5.2	Dispositions spécifiques aux INB de stockage	11
5.2.1	En France.....	11
5.2.2	Au niveau international.....	13
6	OBJECTIFS LIÉS À LA RÉDACTION et à LA MISE À JOUR DES TEXTES	13
6.1	Textes concernés	14
7	MODALITÉS ET CALENDRIER PRÉVISIONNEL D'ÉLABORATION DE LA DECISION RELATIVE AUX INSTALLATIONS DE STOCKAGE.....	15
8	MODALITÉS ET CALENDRIER PRÉVISIONNEL D'ÉLABORATION DU GUIDE DE SURETE RELATIF AU STOCKAGE DE DECHETS RADIOACTIFS DE FAIBLE ACTIVITE A VIE LONGUE	

1 RÉFÉRENCES

- [1] Loi du 29 décembre 1892 relative aux dommages causés à la propriété privée par l'exécution des travaux publics
- [2] Décret n° 2022-1547 du 9 décembre 2022 prévu par l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement et établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs
- [3] Arrêté du 9 décembre 2022 établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs
- [4] Arrêté du 7 février 2012 modifié fixant les règles techniques relatives aux installations nucléaires de base
- [5] Décision n° 2014-DC-0462 de l'ASN du 7 octobre 2014 relative à la maîtrise du risque de criticité dans les installations nucléaires de base
- [6] Décision n° 2017-DC-0587 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 23 mars 2017 relative au conditionnement des déchets radioactifs et aux conditions d'acceptation des colis de déchets radioactifs dans les installations nucléaires de base de stockage
- [7] Note d'orientations générales de sûreté en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets de faible activité massique à vie longue - 5 mai 2008
- [8] Guide de sûreté relatif au stockage définitif des déchets radioactifs en formation géologique profonde du 12 février 2008 (ex-RFS-III.2.f)
- [9] RFS-I.2. du 08 novembre 1982 - Objectifs de sûreté et bases de conception pour les centres de surface destinés au stockage à long terme de déchets radioactifs solides de période courte ou moyenne et de faible ou moyenne activité massique (8 novembre 1982) - révision 1 (19 juin 1984)
- [10] Directive 2011/70/EURATOM du conseil du 19 juillet 2011 établissant un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible utilisé et des déchets radioactifs
- [11] Stockage définitif des déchets radioactifs – prescriptions de sûreté particulières – n° SSR-5 (2011)
- [12] Geological Disposal Facilities for Radioactive Waste - Specific Safety Guide - SSG-14 (2011)
- [13] The Safety Case and Safety Assessment for the Disposal of Radioactive Waste – Specific Safety Guide – SSG-23 (2012)
- [14] WENRA WGWD Report – Radioactive Waste Disposal Facilities Safety Reference Levels – 22 décembre 2014
- [15] Loi n° 2006-739 du 28 juin 2006 de programme relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, codifiée
- [16] Circulaire du 25 juillet 2006 relative aux conditions d'acceptation des déchets à radioactivité naturelle renforcée ou concentrée dans les centres de stockage de déchets
- [17] Guide n° 25 de l'ASN relatif à l'élaboration d'une décision réglementaire ou d'un guide de l'ASN : Modalités de concertation avec les parties prenantes et le public (25 octobre 2016)
- [18] IRRS mission to France– 17-28 November 2014 - Report IAEA-NS-IRRS-2014/09
- [19] Rapport d'expertise du comité de pilotage Stocamine – Juillet 2011
- [20] Waste Isolation Pilot Plant technical assessment team report – Mars 2015
- [21] AIEA – HIDRA – DRAFT report The International Project On Inadvertant Human Intrusion in the context of Disposal of RadioActive Waste – janvier 2017
- [22] AIEA - GEOSAF – Draft Tecdoc - Managing integration of post-closure safety and pre-closure activities in the Safety Case for Geological Disposal – mai 2013
- [23] European Commission – SITEX - Deliverable D-N°2.1 - Overview of Existing Technical Guides and Further Development - 9 avril 2014

- [24] European Commission – SITEX - Deliverable D-N°2.2 - Main key technical issues, expertise and support needed - 4 octobre 2013
- [25] Arrêté du 2 février 1998 modifié relatif aux prélèvements et à la consommation d'eau ainsi qu'aux émissions de toute nature des installations classées pour la protection de l'environnement soumises à autorisation
- [26] Arrêté du 30 décembre 2002 relatif au stockage de déchets dangereux
- [27] Rapport IRSN/2020-00962 du 18 décembre 2020 « Élaboration d'un guide pour le stockage des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL), synthèse des travaux du groupe de travail sur la mise à jour de la note d'orientations de 2008 de l'ASN »
- [28] Courrier de l'ASN du 26 mars 2021 CODEP-MEA-2021-015656 - Avis du Groupe Permanent « Déchets » du 23 mars 2021

2 OBJET DU DOCUMENT

L'objet de ce document est de présenter les orientations retenues pour l'élaboration d'une décision réglementaire et la mise à jour de guides de l'ASN concernant le stockage des déchets radioactifs afin de compléter et expliciter le corpus réglementaire existant pour ces installations.

En particulier, il spécifie les différentes étapes de leur rédaction jusqu'à leur publication, ainsi que de leur mise à disposition auprès des parties prenantes et des inspecteurs en charge du contrôle de leur application.

3 CONTEXTE

3.1 Classification des déchets radioactifs

Parmi les substances radioactives, l'article L. 542-1-1 du code de l'environnement distingue les matières et les déchets radioactifs. Ces substances sont qualifiées de matières radioactives lorsqu'une « *utilisation ultérieure est prévue ou envisagée, le cas échéant après traitement* ». Il s'agit, à titre d'illustration, des combustibles nucléaires usés, de l'uranium naturel, enrichi, appauvri ou issu du traitement, du plutonium et du thorium.

Les déchets radioactifs sont des substances radioactives pour lesquelles « *aucune utilisation ultérieure n'est prévue ou envisagée ou qui ont été requalifiées comme tels par l'autorité administrative en application de l'article L. 542-13-2 du code de l'environnement* ». On parle de déchets ultimes quand un déchet ne peut plus être traité dans les conditions techniques et économiques du moment.

Les matières et déchets radioactifs produits depuis le début du XXe siècle sont principalement issus de cinq secteurs économiques : le secteur électronucléaire, le secteur de la recherche, le secteur de la défense, le secteur de l'industrie non-électronucléaire et le secteur médical.

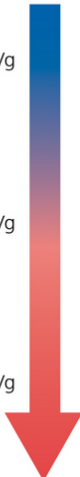
L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) établit l'inventaire national de ces matières et des déchets radioactifs, désormais tous les cinq ans, comme le dispose l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement. L'édition 2018 recense les matières et les déchets existants

fin 2016 et présente les prévisions à fin 2020 et fin 2030 ainsi qu'à terminaison du parc nucléaire actuel¹.

Concernant les déchets radioactifs, la classification française usuelle repose sur deux paramètres : le niveau d'activité des éléments radioactifs et leur période². Cette classification comprend les principales catégories suivantes (figure 1) :

- les déchets de haute activité (HA) ;
- les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL) ;
- les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL) ;
- les déchets de faible et moyenne activité à vie courte (FMA-VC) ;
- les déchets de très faible activité (TFA) ;
- les déchets à très courte période (<100 jours), gérés par décroissance radioactive puis éliminés dans les filières conventionnelles.

Cette classification permet schématiquement d'associer à chaque catégorie de déchets une ou plusieurs filières de gestion. Le tableau ci-après les présente de manière synthétique.

		Déchets dits à vie très courte contenant des radioéléments de période < 100 jours	Déchets dits à vie courte dont la radioactivité provient principalement des radioéléments de période ≤ 31 ans	Déchets dits à vie longue contenant majoritairement des radioéléments de période > 31 ans
 <p>Centaines Bq/g</p> <p>Millions Bq/g</p> <p>Milliards Bq/g</p>	Très faible activité (TFA)	Gestion par décroissance radioactive sur le site de production <i>puis élimination dans les filières de stockage dédiées aux déchets conventionnels</i>	Recyclage ou stockage dédié en surface <i>(installation de stockage du centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage de l'Aube)</i>	
	Faible activité (FA)		Stockage de surface <i>(centre de stockage des déchets de l'Aube)</i>	Stockage à faible profondeur <i>(à l'étude dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)</i>
	Moyenne activité (MA)			
	Haute activité (HA)	Non applicable ¹	Stockage en couche géologique profonde <i>(en projet dans le cadre de la loi du 28 juin 2006)</i>	

¹Les déchets de haute activité à vie très courte n'existent pas.

Figure 1 : Principes de classification des déchets radioactifs

¹ Lien Internet : <http://www.inventaire.andra.fr/>

² La période d'un élément radioactif (ou demi-vie) est le temps nécessaire pour que la moitié des atomes se désintègrent naturellement

3.2 Les différents types de stockage

3.2.1 Les stockages de surface

Les déchets TFA proviennent essentiellement du démantèlement des installations nucléaires. Ces déchets TFA sont notamment constitués de déchets inertes (gravats, terres, sable) et de déchets métalliques. Ils sont orientés vers une installation de stockage dédiée, le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) à Morvilliers (Aube). Cette installation de stockage, relevant du statut des installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE), a une capacité de 650 000 m³ de déchets et est opérationnelle depuis 2003. Ce centre devrait atteindre sa capacité totale de stockage autour de 2028/2029. Des optimisations successives ont néanmoins permis d'économiser une des trois zones de stockage initialement prévues. L'utilisation de cette troisième zone permettrait de prendre en charge 250 000 m³ de déchets TFA supplémentaires. Ce projet, intitulé ACACI, fait actuellement l'objet d'études et d'une procédure réglementaire (demande d'autorisation environnementale déposée le 7 avril 2023).

Après stockage des déchets, les ouvrages sont fermés, une couverture composée d'une couche de sable de quelques dizaines de centimètres, d'une géomembrane et d'une enveloppe naturelle argileuse est mise en place et les installations font l'objet d'une phase dite de surveillance durant 30 ans après la mise en place du dernier colis.

Les déchets FMA-VC sont quant à eux stockés dans des installations de surface exploitées par l'Andra. Le confinement des déchets repose sur un système de trois barrières successives : le colis, les ouvrages de stockage et les sols sur lesquels le stockage est implanté. Après stockage des déchets, les ouvrages sont fermés, une couverture pérenne est mise en place et les installations font l'objet d'une phase dite de surveillance. Les déchets stockés doivent présenter des caractéristiques permettant que la durée de surveillance n'excède pas 300 ans. La mémoire du site doit être conservée aussi longtemps que possible.

Les rapports de sûreté de ces installations, mis à jour périodiquement y compris en phase de surveillance, doivent permettre de vérifier que l'activité contenue dans les déchets atteint un niveau résiduel tel que les expositions de l'homme et de l'environnement soient acceptables, même en cas de perte significative des propriétés de confinement de l'installation.

Deux installations nucléaires de base de cette nature existent en France :

- Le Centre de stockage de la Manche (CSM) stocke un volume d'environ 527 000 m³ de déchets après une période d'exploitation de 25 ans. L'admission des déchets au CSM a cessé en juillet 1994. Le CSM est actuellement en phase de démantèlement jusqu'à la fin de la mise en place de la couverture pérenne, ce qui représente un enjeu important de l'installation pour les décennies à venir ;
- Depuis 1992, le Centre de stockage de l'Aube (CSA), exploité par l'Andra à Soulaines dans l'Aube, accueille les déchets de faible et moyenne activité à vie courte. Chaque année, le centre reçoit des différents producteurs environ 10 000 m³ de déchets à stocker. Selon les estimations réalisées par l'Andra en 2016 dans le rapport de conclusions du réexamen périodique du CSA, la saturation de la capacité du centre pourrait intervenir à l'horizon 2062. Le stockage cumulé au 31 décembre 2021 depuis le début de l'exploitation représente environ 363 000 m³, soit 36 % de la capacité totale autorisée.

3.2.2 Le stockage à faible profondeur

Les déchets radioactifs de faible activité à vie longue (FA-VL) font l'objet d'une gestion spécifique, adaptée à leur longue durée de vie. Cette catégorie de déchets concerne, outre les déchets de graphite

et les déchets radifères mentionnés à l'article 4 de la loi du 28 juin 2006 [15], certains déchets bitumés ainsi que des déchets uranifères et thorifères issus de la conversion de l'uranium (RTCU³ d'Orano Malvési) ou encore de l'exploitation de minerais pour l'extraction de monazite ou de terres rares. Ainsi, la terminologie « déchets FA-VL » recouvre des déchets de durées de vie très variables. Certains déchets présentent une décroissance notable de leur activité en quelques dizaines de milliers d'années (par exemple : les substances radifères « naturelles », sans tête de chaîne, les déchets de graphite, les déchets bitumés⁴). En revanche, les déchets uranifères et thorifères, comprenant notamment les déchets provenant de la conversion naturelle de l'uranium, ne présentent pas une telle décroissance. Dans l'attente d'une solution de stockage, ces déchets sont entreposés dans des installations autorisées sur les sites des producteurs.

Il a été retenu, pour gérer la faible radioactivité de ces déchets sur une longue durée, un stockage à faible profondeur. La gestion de cette catégorie de déchets conduit à des questions multiples portant aussi bien sur la caractérisation des déchets qui en relèvent, que sur la diversité des modalités de gestion envisageables.

Des études sont menées sous l'égide du PNGMDR pour, d'une part, consolider l'inventaire des déchets FA-VL et, d'autre part, accompagner le développement d'un centre de stockage à faible profondeur pour ces déchets. Une note ASN du 5 mai 2008 [7] fixe les orientations générales de sûreté pour un stockage de déchets FA-VL.

3.2.3 Le cas particulier des déchets SRON⁵

Certaines activités professionnelles mettant en œuvre des matières premières contenant naturellement des radionucléides qui ne sont pas utilisés pour leurs propriétés radioactives peuvent conduire à concentrer l'activité massique dans les produits, résidus ou déchets qu'elles produisent. On parle de « substance radioactive d'origine naturelle » (SRON) lorsque l'activité de celle-ci dépasse les seuils d'exemption figurant au tableau 1 de l'annexe 13-8 au code de santé publique. Par conséquent, les SRON pour lesquels aucune utilisation n'est prévue ou envisagée sont considérés comme des déchets radioactifs, au sens de l'article L. 542-1-1 du code de l'environnement. Les déchets contenant des substances d'origine naturelle, mais ne dépassant pas les seuils d'exemption susmentionnés, sont orientés vers les filières de gestion de déchets conventionnels. Les déchets SRON, selon leur activité massique, peuvent être stockés dans deux types d'installations :

- dans une installation de stockage de déchets autorisée par arrêté préfectoral, si les conditions d'acceptation prévues par la circulaire du 25 juillet 2006 [16], relative aux installations de stockages de déchets, relevant des rubriques 2760 de la nomenclature des ICPE, sont remplies ;
- dans le centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires) destiné au stockage des déchets radioactifs de très faible activité.

Ces installations, relevant du statut réglementaire d'ICPE, ne sont pas concernées par le projet de décision.

³ RTCU : résidus de traitement de conversion d'uranium

⁴ Il s'agit de certains colis de déchets bitumés issus du traitement des combustibles usés à Marcoule.

⁵ SRON : substances radioactives d'origine naturelle qui contiennent un ou plusieurs radionucléides dont la concentration dépasse les seuils d'exemption figurant au tableau 1 de l'annexe 13-8 au code de la santé publique (10 kBq/kg pour le potassium-40 ; 1kBq/kg pour l'uranium-238 ou le thorium-232 et leur filiation radioactive)

3.2.4 Le stockage en couche géologique profonde

L'article L. 542-1-2 du code de l'environnement retient le stockage géologique profond comme solution pour la gestion à long terme des déchets radioactifs ultimes qui ne peuvent être stockés en surface ou à faible profondeur pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection.

Le stockage en couche géologique profonde consiste à mettre en place des colis de déchets radioactifs dans une installation souterraine implantée dans une couche géologique dont les propriétés permettent de confiner les substances radioactives contenues dans ces déchets. La profondeur des ouvrages de stockage doit être telle qu'ils ne puissent être affectés de façon significative par les phénomènes naturels externes attendus (érosion, changement climatique, séismes...) ou par des activités humaines courantes.

En application de l'article L. 542-10-1 du code de l'environnement, le stockage en couche géologique profonde doit par ailleurs présenter des garanties de réversibilité – également précisées dans cet article – sur une durée qui ne peut être inférieure à 100 ans.

Un guide de sûreté relatif au stockage en formation géologique profonde [8] de février 2008 définit les objectifs qui doivent être retenus, dès les phases d'investigations d'un site et de conception de l'installation de stockage, pour assurer la sûreté après fermeture de l'installation.

Le 16 janvier 2023, l'Andra a déposé une demande d'autorisation de création de l'installation de stockage en couche géologique profonde Cigéo.

3.3 Les différentes phases de vie d'une installation de stockage

La vie d'une installation de stockage de déchets radioactifs comprend différentes phases dont la durée est variable (quelques années à plusieurs milliers d'années) chacune ayant ses spécificités :

- conception : choix du concept technique en fonction de l'inventaire et des caractéristiques des déchets à stocker, investigations pour choisir un site d'implantation ;
- exploitation : construction et remplissage des ouvrages contenant les colis de déchets, démantèlement et fermeture ;
- phase de long terme, qui comprend une phase de surveillance puis de post-surveillance.

Après la fermeture d'une installation de stockage, cette dernière passe en phase de surveillance permettant de :

- contrôler toute défaillance éventuelle des systèmes de confinement et prévenir toute dissémination de radioéléments et des toxiques chimiques pouvant conduire à des effets nocifs pour les personnes et l'environnement ;
- assurer la protection de l'installation contre les risques d'intrusion.

La phase de post-surveillance succède à la phase de surveillance à partir du déclassement de l'INB de stockage.

4 ENJEUX

L'ASN contribue à l'élaboration et à la mise en œuvre de la réglementation en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection, notamment :

- en établissant des décisions réglementaires à caractère technique, juridiquement opposables, soumises à l'homologation du gouvernement, qui sont destinées à préciser les modalités d'application des décrets et arrêtés ;
- en élaborant et diffusant des guides qui n'ont pas de caractère juridiquement contraignant mais qui ont pour objet, sous forme de recommandations, d'explicitier la réglementation ou ses objectifs et de décrire les pratiques que l'ASN juge satisfaisantes, sans pour autant exclure que d'autres méthodologies permettent d'atteindre le même résultat.

Les déchets radioactifs sont très divers au regard de leur type et de la quantité de substances radioactives qu'ils contiennent, de la demi-vie de ces substances, de leur volume ou encore leur nature physique (ferrailles, gravats, huiles...) et chimique. Chaque type de déchets nécessite une solution de gestion à long terme adaptée afin de maîtriser les risques associés, notamment les risques radiologiques et chimiques. En France, chaque catégorie de déchets est gérée dans une filière spécifique, qui comprend une série d'opérations comme le tri, le traitement, le conditionnement, l'entreposage puis le stockage des déchets ultimes.

Le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR), établi conformément à l'article L. 542-1-2 du code de l'environnement, dresse le bilan de la politique de gestion des matières et déchets radioactifs sur le territoire national, recense les besoins nouveaux et détermine les objectifs à atteindre, notamment en termes d'études et de recherches pour l'élaboration de nouvelles filières de gestion, ainsi qu'en termes de planification relative aux installations concourant à la gestion et au stockage des déchets radioactifs et à leurs capacités. La cinquième édition du PNGMDR, pour la période 2022-2026 a été publiée fin 2022.

Il convient de distinguer l'entreposage, solution provisoire, du stockage, solution potentiellement définitive de gestion des déchets radioactifs. L'article L. 542-1-1 du code de l'environnement dispose ainsi que *« l'entreposage de matières ou de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances à titre temporaire dans une installation spécialement aménagée en surface ou en faible profondeur à cet effet, avec intention de les retirer ultérieurement. Le stockage de déchets radioactifs est l'opération consistant à placer ces substances dans une installation spécialement aménagée pour les conserver de façon potentiellement définitive dans le respect des principes énoncés à l'article L. 542-1, sans intention de les retirer ultérieurement. Le stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs est le stockage de déchets radioactifs dans une installation souterraine spécialement aménagée à cet effet, dans le respect du principe de réversibilité. »*.

Dans l'attente d'une solution de gestion à long terme, les déchets sont conditionnés et entreposés dans des installations dédiées. Aujourd'hui en France, 10 % du volume des déchets radioactifs, contenant plus de 99 % de la radioactivité totale des déchets, ne disposent pas d'une solution définitive de gestion opérationnelle. C'est notamment le cas pour les déchets de haute activité et de moyenne activité à vie longue, dont le stockage est l'objet du projet Cigéo, et pour les déchets de faible activité à vie longue, dont le stockage est l'objet d'un projet d'installation sur le site de Vendevre-Soulaines.

Une des spécificités des installations de stockage de déchets radioactifs, par comparaison aux autres installations nucléaires (réacteurs de puissance, installations de recherche et du cycle du combustible, installations d'entreposage des déchets) est que **celles-ci doivent être conçues afin d'assurer un maintien des dispositions de sûreté pendant des périodes de temps significatives** (sûreté dite de « long terme »), et ce de la manière la plus passive possible, c'est-à-dire sans action

humaine (activités de surveillance ou de maintenance, apports d'énergie). Ces actions nécessitent un contrôle institutionnel dont la pérennité ne peut être garantie au-delà d'une période de temps nécessairement limitée. **Les installations de stockage présentent donc des particularités inhérentes à leur nature nécessitant un encadrement réglementaire spécifique et adapté, notamment concernant la préparation puis le déroulement des phases de surveillance et de post-surveillance.**

Par ailleurs, l'annonce d'un **programme de construction de nouveaux réacteurs nucléaires** dans les prochaines décennies, ainsi que **le développement potentiel de nouveaux types de réacteurs** (petits réacteurs modulaires notamment), pose la question des modalités de gestion des déchets qui seront générés par ces installations (adéquation des installations de stockage existantes ou en projet, besoin de développement de nouvelles installations).

Les pistes explorées dans le cadre du PNGMDR, par exemple concernant la **gestion des stockages historiques**, posent également la question du développement de nouvelles installations de stockage (centralisées, ou sur les sites où sont produits ces déchets). Il convient donc d'apporter d'ores et déjà un cadre réglementaire précis permettant la création d'éventuelles nouvelles installations de stockage selon des standards éprouvés et reconnus internationalement.

Il convient de noter que cette nécessité a été identifiée au cours des revues par les pairs, notamment par la mission IRRS⁶ réalisée en 2014, au cours de laquelle il a été formellement suggéré (suggestion S18) que « *l'ASN devrait envisager d'acquérir une expertise spécifique et développer des guides de sûreté spécifiques (format standard et contenu d'un dossier de sûreté, critères de site, etc.) relatifs à une installation de stockage en surface et sub-surface en temps opportun (selon les options proposées par l'Andra en 2015)* ».

Ce point a été repris lors de la revue Artemis de l'AIEA en 2018⁷ qui suggérait de « *finaliser l'élaboration actuelle des exigences relatives au stockage et à l'élimination des déchets radioactifs et veiller à leur publication, conformément à la suggestion S18 issue de la revue IRRS de 2014* ».

Ainsi, la rédaction d'une décision réglementaire et la mise à jour de guides de l'ASN concernant le stockage des déchets radioactifs apparaît nécessaire, afin de compléter et expliciter le corpus réglementaire existant pour ces installations.

5 CADRE REGLEMENTAIRE APPLICABLE AUX INB DE STOCKAGE

5.1 Le cadre réglementaire applicable aux INB de stockage

La législation en matière de sûreté nucléaire et de radioprotection est principalement regroupée dans les codes de l'environnement, de la santé publique et du travail⁸. La réglementation générale dans ces domaines est établie par des décrets, des arrêtés ministériels pris en application de l'article

⁶ Les missions IRRS sont organisées par l'AIEA et regroupent des représentants de plusieurs autorités nationales de sûreté nucléaires. Ce sont des missions d'audit portant sur l'ensemble de l'activité d'une autorité de sûreté.

⁷ Les missions Artemis constituent un exercice de revue par les pairs portant sur la gestion des déchets radioactifs et du combustible usé, le déclassé et la remédiation

⁸ Elle est principalement issue de la codification des lois du 13 juin 2006, dite « loi TSN » et du 28 juin 2006 [17], dite « loi déchets », de la loi du 17 août 2015, dite loi « TECV », et de l'ordonnance du 10 février 2016 portant diverses dispositions en matière nucléaire.

L. 593-4 du code de l'environnement, ainsi que par des décisions réglementaires prises par l'ASN en application de l'article L. 592-20 de ce même code et homologuées par le ministre chargé de la sûreté nucléaire en application de son article R. 592-17. Les textes applicables aux INB sont de fait applicables aux INB de stockage, certaines dispositions particulières pouvant, toutefois, être précisées dans ces textes.

La réglementation française relative aux INB découle notamment des règles adoptées par l'Union européenne, en particulier les règlements et directives communautaires. Elle s'appuie aussi sur des normes internationales, telles que celles publiées par l'agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) ainsi que sur les recommandations et les niveaux de référence édictés par la commission internationale de la protection radiologique (CIPR) ou par l'association des autorités de sûreté de l'Europe de l'ouest (WENRA).

Ainsi, l'examen des niveaux de sûreté de référence relatifs au stockage des déchets radioactifs publiés par l'association WENRA en 2014 montre que le cadre réglementaire français doit être complété pour transposer certains niveaux de sûreté de référence (SRL) [14]. Ainsi, sur 108 SRL, une dizaine nécessitent d'être déclinés dans la réglementation applicable aux INB. Ils concernent : les enregistrements et la mémoire du site, les liens entre sûreté à long terme et sûreté opérationnelle, les possibles situations de co-activité⁹, la surveillance (en exploitation et après fermeture), l'importance de favoriser des mesures de sûreté passives, l'acceptation des déchets et les responsabilités respectives entre les producteurs de déchets et l'exploitant du stockage. La future décision relative au stockage des déchets radioactifs déclinera ces SRL dans la réglementation applicable aux INB.

5.2 Dispositions spécifiques aux INB de stockage

5.2.1 En France

Actuellement, les dispositions législatives et réglementaires spécifiquement associées aux installations de stockage des déchets radioactifs sont notamment les suivantes :

Code de l'environnement :

- l'article L. 542-1-1 donne les définitions des termes stockage, stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs, et fermeture d'une installation de stockage de déchets radioactifs ;
- le 3° de l'article L. 542-1-2 précise qu'« après entreposage, les déchets radioactifs ultimes ne pouvant pour des raisons de sûreté nucléaire ou de radioprotection être stockés en surface ou en faible profondeur font l'objet d'un stockage en couche géologique profonde » ;
- l'article L. 542-6 précise que la loi du 29 décembre 1892 [1] s'applique aux laboratoires souterrains et centre de stockage en couche géologique profonde ;
- l'article L. 542-10-1 précise les dispositions particulières applicables à la procédure de demande d'autorisation de création d'un centre de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs. Cet article précise la notion de réversibilité exigée pour un tel stockage ;
- les articles L. 542-8 et L. 542-9 définissent des périmètres de droit exclusif et de protection autour des laboratoires et centre de stockage en couche géologique profonde ;

- l'article L. 542-11 impose la constitution d'un groupement d'intérêt public sur les territoires des laboratoires et centre de stockage en couche géologique profonde ;
- les 2° et 5° de l'article L. 542-12 chargent l'Andra de réaliser les études, concevoir, implanter, réaliser et assurer la gestion des centres de stockage de déchets radioactifs ;
- le 2° de l'article L. 593-2 précise que les installations de stockage de déchets radioactifs répondant à des caractéristiques définies par décret en Conseil d'État sont des INB ; le 5° de ce même article précise que les centres de stockage en couche géologique profonde de déchets radioactifs en sont également ;
- l'article L. 593-7 dispose en particulier que les dépenses d'arrêt définitif, d'entretien et de surveillance doivent être prises en compte dans les capacités techniques et financières de l'exploitant pour l'autorisation des installations de stockage de déchets radioactifs ;
- l'article L. 593-31 définit les dispositions propres à l'arrêt définitif, au démantèlement et au déclassement des installations de stockage de déchets radioactifs.
- les II et III du R. 593-16 concernant la version préliminaire du rapport de sûreté et le plan de démantèlement, fermeture et surveillance ;
- les II et III du R. 593-30 concernant le rapport de sûreté et le plan de démantèlement, fermeture et surveillance ;
- l'article R. 593-75 fixe les dispositions particulières applicables aux installations de stockage de déchets radioactifs pour leur mise à l'arrêt définitif et leur démantèlement ;
- les dispositions introduites par le décret du 9 décembre 2022 établissant les prescriptions du PNGMDR [2], en particulier les articles D. 542-90 à D. 542-92, précisent certains principes applicables à un centre de stockage de déchets en couche géologique. Ceux-ci portent notamment sur l'inventaire à considérer pour la conception du stockage, qui comprend un inventaire de référence et un inventaire de réserve, les prérogatives de l'Andra sur ces sujets, les spécifications d'acceptation de déchets, la phase industrielle pilote et les chroniques de livraison des colis de déchets.

Arrêté du 9 décembre 2022 établissant les prescriptions du plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs [3] :

- le chapitre premier du titre IV (articles 35 à 37) est relatif aux conditions de mise en œuvre du projet de centre de stockage Cigéo.

Arrêté du 7 février 2012 relatif aux INB [4] :

- l'article 8.5.1 précise que la sûreté d'une installation de stockage de déchets radioactif doit être assurée de manière passive après son passage en phase de surveillance.

Décision « incendie » du 28 janvier 2014 [5] :

- un considérant précise que les spécificités techniques présentées par les stockages de déchets radioactifs en couche géologique profonde pourront faire l'objet de dispositions particulières en matière de maîtrise des risques liés à l'incendie.

Décision « criticité » du 7 octobre 2014 [5] :

- il est prévu que cette décision s'applique aux INB de stockage, à l'exclusion de leur phase de surveillance.

Décision « rapport de sûreté des INB » du 17 novembre 2015 [7] :

- l'article 3.1.9 précise que, pour les installations de stockage de déchets radioactifs, la version préliminaire du rapport de sûreté établie dans le cadre d'un dossier de démantèlement, de fermeture et de surveillance comprend tous les éléments de la démonstration de sûreté nucléaire de l'INB portant sur les opérations de démantèlement, de fermeture et de surveillance ainsi que la démonstration de sûreté nucléaire au-delà de la période de surveillance ;
- l'article 4.10.4 précise que le rapport de sûreté décrit les systèmes de surveillance de l'installation de stockage qui permettent d'assurer le suivi de l'évolution du site et des EIP¹⁰ pendant la période d'exploitation du stockage.

Décision « conditionnement » du 23 mars 2017 [6] dans son ensemble avec, en particulier :

- le chapitre 3.4 portant sur les modalités d'acceptation des colis de déchets définitifs dans l'INB de stockage ;
- la section 2 du titre 4 précisant les modalités de la délivrance d'un accord de conditionnement par l'ASN à l'exploitant d'une INB de conditionnement préalablement à la production de colis de déchets radioactifs intermédiaires ou définitifs ;
- l'article 4.2.2 imposant à l'exploitant d'une INB de stockage à l'étude qu'il établisse dès que possible et au plus tard lors du dépôt de la demande d'autorisation de création, une version préliminaire des spécifications d'acceptation des colis de déchets radioactifs.

Enfin, plusieurs règles fondamentales de sûreté et guides de l'ASN concernent les installations de stockage de déchets radioactifs [7], [8] et [9].

5.2.2 Au niveau international

La directive européenne du 19 juillet 2011 établit un cadre communautaire pour la gestion responsable et sûre du combustible usé et des déchets radioactifs [10].

Par ailleurs, plusieurs publications de l'AIEA couvrent le sujet du stockage des déchets radioactifs ([11], [12] et [13]) et les conditions préalables à l'agrément des colis de déchets radioactifs solides destinés à être stockés en surface.

Enfin, l'association WENRA a publié en 2014 des niveaux de sûreté de référence relatifs au stockage des déchets radioactifs [14].

6 OBJECTIFS LIÉS À LA RÉDACTION ET A LA MISE À JOUR DES TEXTES

Le projet de décision objet du présent document d'orientation et de justification, ainsi que la création ou la mise à jour de guides associés, ont pour objectifs de :

- compléter la réglementation applicable aux installations nucléaires de base en précisant les exigences associées aux spécificités des installations de stockage de déchets radioactifs ;

¹⁰ EIP : élément important pour la protection des intérêts mentionnés à l'article L. 593-1 du code de l'environnement (sécurité, santé et salubrité publiques, protection de la nature et de l'environnement), c'est-à-dire structure, équipement, système (programmé ou non), matériel, composant, ou logiciel présent dans une installation nucléaire de base ou placé sous la responsabilité de l'exploitant, assurant une fonction nécessaire à la démonstration mentionnée au deuxième alinéa de l'article L. 593-7 du code de l'environnement ou contrôlant que cette fonction est assurée. (Arrêté du 7 février 2012)

- permettre d'encadrer le développement d'éventuels futurs centres de stockage, notamment dans un contexte de construction de nouveaux réacteurs de puissance et de développement d'installations innovantes (SMR) ;
- préciser les dispositions spécifiques relatives à l'exigence de réversibilité applicable au projet Cigéo ;
- intégrer les niveaux de sûreté de référence (SRL) relatifs au stockage de déchets radioactifs publiés par l'association WENRA¹¹ actuellement non repris dans le cadre réglementaire existant ;
- répondre aux suggestions formulées lors des missions de revue par les pairs réalisées par l'AIEA en France (mission IRRS en 2014 et mission ARTEMIS en 2018, mentionnées au paragraphe 3) ;
- inclure les enseignements et résultats des travaux internationaux relatifs aux installations de stockage de déchets radioactifs ([11], [12], [13], [21], [22], [23] et [24]) ;
- prendre en compte les enseignements tirés des instructions menées depuis 2012 sur les dossiers soumis par l'Andra relatifs aux sujets tels que la surveillance en exploitation et en phase de long-terme, le contrôle des colis à l'arrivée sur le site de stockage et les facteurs organisationnels et humains ;
- prendre en compte le retour d'expérience des difficultés rencontrées dans les stockages de déchets de Stocamine (France, installation de stockage déchets conventionnels) [19] et du WIPP (États-Unis, installation de stockage de déchets radioactifs) [20].

Ces objectifs pourront être précisés et complétés au regard des échanges qui seront menés avec l'Andra, actuellement seul exploitant d'INB de stockage et l'IRSN, ainsi que des commentaires reçus, le cas échéant, lors de la consultation du public sur le présent document.

6.1 Textes concernés

Les textes spécifiques aux INB de stockage dont la rédaction ou la mise à jour est envisagée sont indiqués ci-dessous.

Texte	Statut du texte
Décision stockage	Un projet de texte sera soumis à consultation du public, après consultation sur le DOJ.
Guide de sûreté relatif au stockage de déchets radioactifs en couche géologique profonde	Publié – février 2008 (ex RFS 3.2.f de 1991) [8] L'actualisation de ce texte n'est pas programmée à l'heure actuelle.
Guide de sûreté relatif au stockage de déchets radioactifs de faible activité à vie longue	L'ASN a engagé en 2018 un travail relatif à la révision de la note d'orientations de 2008 [7] (note d'orientations générales de sûreté en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets de faible activité massique à vie longue), dont elle souhaite faire un guide de sûreté. A cet effet, un groupe de travail (GT) constitué de spécialistes du stockage des déchets radioactifs, de l'Andra, des

¹¹ Les SRL à décliner concernent les enregistrements et la mémoire du site, les liens entre sûreté à long terme et sûreté opérationnelle, les possibles situations de co-activité, la surveillance (en exploitation et après fermeture), l'importance de favoriser des mesures de sûreté passives, l'acceptation des déchets et les responsabilités respectives entre les producteurs de déchets et l'exploitant du stockage.

Texte	Statut du texte
	<p>membres du Groupe permanent déchets, des propriétaires de déchets FA-VL ainsi que d'associations a été piloté par l'ASN de septembre 2018 à juin 2019.</p> <p>Le rapport de l'IRSN [27], qui a assuré le secrétariat technique de ce GT, a été examiné lors de la réunion du GPD du 23 mars 2021. Le GPD a fait des recommandations [28] à prendre en compte dans le guide relatif aux installations de stockage de déchets radioactifs de faible activité à vie longue dont la rédaction débutera en 2024.</p>
RFS-1.2. relative aux objectifs de sûreté et bases de conception pour les centres de surface destinés au stockage à long terme de déchets radioactifs solides de période courte ou moyenne et de faible ou moyenne activité massique	<p>Publié - 8 novembre 1982 ; révision 1 (19 juin 1984) [9]</p> <p>L'actualisation de ce texte n'est pas programmée.</p>

7 MODALITÉS ET CALENDRIER PRÉVISIONNEL D'ÉLABORATION DE LA DECISION RELATIVE AUX INSTALLATIONS DE STOCKAGE

Étapes	Échéances associées
Consultation du public sur le document d'orientation et de justification	T4 2023
Consultation du public sur le projet de décision « stockage »	S2 2024
Consultation du Conseil supérieur de la prévention des risques technologiques (CSPRT)	T4 2024
Adoption et homologation du texte	2025

8 MODALITÉS ET CALENDRIER PRÉVISIONNEL D'ÉLABORATION DU GUIDE DE SURETE RELATIF AU STOCKAGE DE DECHETS RADIOACTIFS DE FAIBLE ACTIVITE A VIE LONGUE

Étapes	Échéances associées
Elaboration d'un projet de guide relatif au stockage des déchets FA-VL	T2 2024
Consultation du public sur projet de guide « stockage FA-VL »	T3 2024
Adoption du guide texte	T4 2024