



**Direction des déchets,  
des installations de recherche et du cycle**

N/Réf. : CODEP-DRC-2016-013550

Montrouge, le 19 Juillet 2016

**Monsieur le directeur général de l'Andra  
Parc de la Croix Blanche  
1-7, rue Jean Monnet  
92298 CHATENAY MALABRY Cedex**

**Objet :** Étude PNGMDR : Rapport d'étape du projet FA-VL relatif à la gestion des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)

- Réf. :**
- [1] Lettre DGEC - 199 du 19 août 2015 du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie
  - [2] Lettre Andra DG/15-0200 du 23 juillet 2015 : PNGMDR 2013-2015 - Rapport d'étape du projet FA-VL
  - [3] Décret n° 2013-1304 du 27 décembre 2013 pris pour application de 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
  - [4] Avis n° 2016-AV-264 de l'Autorité de sûreté nucléaire du 29 mars 2016 sur les études relatives à la gestion des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL)
  - [5] Lettre ASN (CODEP-DRC-2016-013133)/DGEC (82) du 12 mai 2016 saisissant l'autorité environnementale sur le projet de PNGMDR 2016-2018
  - [6] Note ASN : Orientations générales de sûreté en vue d'une recherche de site pour le stockage des déchets de faible activité massique à vie longue du 5 mai 2008

Monsieur le directeur général,

Dans le cadre du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs 2013-2015 (PNGMDR), l'Autorité de sûreté nucléaire a été saisie pour avis [1] du rapport remis par l'Andra [2], conformément à l'article 16-I du décret du 27 décembre 2013 [3] qui dispose que :

*« Les solutions de stockage mentionnées au 1° de l'article 4 de la loi du 28 juin 2006 susvisée sont étudiées et conçues par l'ANDRA pour recevoir des déchets de faible activité à vie longue, tels que :*

1. *Les déchets de graphite et de procédés associés issus du démantèlement des réacteurs uranium naturel graphite-gaz (UNGG) ainsi que d'autres réacteurs, notamment d'expérimentation ;*
2. *Les déchets radifères dont l'activité massique est telle qu'elle ne permet pas leur stockage en centre de surface ;*
3. *D'autres types de déchets de faible activité à vie longue, notamment certains effluents bitumés, des substances contenant du radium, de l'uranium et du thorium de faible activité massique ainsi que certaines sources radioactives scellées usagées à vie longue de faible activité.*

*Sur la base des investigations géologiques qui pourront être réalisées sur la période 2013-2015, de la poursuite de la caractérisation des déchets des actions de recherche spécifiques sur le traitement des déchets et d'une analyse de sûreté, l'ANDRA remet aux ministres chargés de l'énergie et de la sûreté nucléaire, pour le 30 juin 2015, un rapport comprenant :*

1. *L'analyse de faisabilité des scénarios de gestion pour les déchets de graphite et les déchets bitumés, avec notamment l'opportunité ou non de relancer la recherche d'un site de stockage sous couverture intacte ;*
2. *Un dossier de faisabilité du projet de stockage sous couverture remaniée, le périmètre des déchets à y stocker et le calendrier de sa mise en œuvre.»*

Le rapport d'étape que vous avez transmis le 23 juillet 2015 [2] concerne un projet d'installation de stockage à faible profondeur de déchets FA-VL sur le territoire de la communauté de communes de Soulaines. Ce rapport présente une description de l'inventaire de déchets dont le stockage est envisagé sur ce site, un bilan des investigations géologiques réalisées, les principes de sûreté retenus à ce stade pour la conception du stockage, les options de conception à l'étude et une évaluation préliminaire de sûreté.

**Dans son avis du 29 mars 2016 [4], l'ASN s'est prononcée sur l'ensemble des études relatives à la gestion des déchets FA-VL, notamment sur l'inventaire des déchets FA-VL, sur l'analyse globale du rapport d'étape de l'Andra [2] et sur la mise en œuvre de solutions de gestion complémentaires au stockage sur le site investigué dans la communauté de communes de Soulaines.**

Au-delà des éléments de cet avis [4], je tiens à porter à votre connaissance les demandes et recommandations complémentaires suivantes, issues de l'instruction menée par l'ASN sur votre rapport d'étape, nécessaires à l'instruction des différents dossiers que l'Andra remettra dans les années qui viennent sur ce projet de stockage à faible profondeur de déchets FA-VL, conformément aux demandes du projet de PNGMDR 2016-2018 [5] (rapport intermédiaire définissant, en lien avec les études de conception, les exigences de sûreté applicables au stockage à remettre avant le 30 juin 2018 et options techniques et de sûreté correspondant à un stade esquisse à remettre avant le 30 juin 2019).

## **I. Hypothèses de conception du stockage FA-VL**

L'Andra présente dans son rapport deux options de conception de stockage différentes, le stockage avec terrassement depuis la surface et le stockage en galeries souterraines. L'Andra ne précise pas les fonctions de sûreté de chacun des composants du stockage, ni les performances recherchées, notamment pour la couverture (reconstituée ou intacte). L'Andra présente quelques valeurs retenues pour certains composants dans son évaluation d'impact. Les études menées à ce stade conduisent l'Andra à poursuivre l'analyse des deux options de conception étudiées. Celles-ci feront l'objet d'une analyse multicritère plus approfondie qui s'attachera aux avantages et inconvénients de chaque option pour les différentes phases de vie du stockage, notamment vis-à-vis de la construction, de l'exploitation et après fermeture. Au vu des données transmises par l'Andra dans son rapport d'étape [2], un avis étayé sur ces deux options ne peut être formulé.

**L'ASN ne se prononce pas *a priori* sur le choix de la conception de stockage. Je vous rappelle que le choix de la conception du stockage (stockage avec terrassement depuis la surface ou stockage en galeries souterraines) devra être fait en fonction des évaluations de sûreté de la phase d'exploitation du stockage et après fermeture.**

**À cet effet, il appartient à l'Andra d'apporter les éléments permettant de montrer que les objectifs préliminaires de performance d'ensemble du stockage peuvent être atteints sans difficulté majeure, sur la base notamment du retour d'expérience industriel disponible (établi à partir des connaissances acquises sur les centres de stockage existants ou en projet, mais également lors de la construction d'ouvrages souterrains ou de barrages en terre).**

**L'Andra devra notamment apporter des compléments importants sur la mise en œuvre d'une couverture reconstituée, le creusement dans la couche argileuse et les risques de tassements liés à la dégradation des composants du stockage.**

**Enfin, je souhaite souligner que la profondeur du stockage, en incluant l'érosion des couches superficielles, influe directement sur la fonction d'isolement des déchets et sur les risques d'intrusion à prendre en compte pour déterminer les impacts futurs sur la population.** Ainsi, comme souligné dans l'avis de l'ASN du 29 mars 2016 [4], une épaisseur de garde supérieure pour le stockage d'une vingtaine de mètres semble faible vis-à-vis de son altération, de l'érosion et des risques d'intrusion et des marges devront être proposées par l'Andra.

## **II. Performances de la formation hôte**

Dans son rapport, l'Andra conclut, sur la base des investigations réalisées, que la couche d'argile présente des caractéristiques globalement favorables à l'implantation d'un stockage de déchets FA-VL (faible déformation, géométrie simple, homogénéité de la couche).

L'Andra indique que les perméabilités à l'eau qu'elle a mesurées sont faibles (environ  $2.10^{-11}$  m/s). Toutefois, d'après les notices des cartes géologiques locales, les argiles tégulines peuvent présenter des épisodes sableux plus perméables. De plus, l'Andra a identifié d'éventuelles failles dans la zone d'investigation qui pourraient constituer des chemins d'écoulement préférentiels, notamment vers la nappe sous-jacente.

**Afin de pouvoir statuer sur la qualité des performances de la couche d'argile hôte, il conviendra de déterminer la perméabilité « en grand » de la formation des argiles tégulines, ainsi que celles d'éventuelles zones plus perméables, notamment au niveau de la partie inférieure située entre le stockage et l'aquifère des Sables verts, qui sont des paramètres clés.**

**Il conviendra également de déterminer la distance de garde à maintenir, le cas échéant, entre d'éventuelles failles et le stockage, afin de s'éloigner de zones qui pourraient constituer des chemins d'écoulement préférentiels, notamment vers la nappe sous-jacente.**

Afin notamment de mieux caractériser les phénomènes d'altération de la couche en surface, l'Andra prévoit de réaliser des investigations géologiques complémentaires d'ici 2018 sur la variabilité spatio-temporelle des propriétés de la couche des argiles tégulines, en particulier dans la zone altérée. Les caractéristiques physico-chimiques de la zone altérée (degré d'oxydation, gamme de perméabilité) et la profondeur dans la formation des argiles tégulines à laquelle l'Andra considère que les conditions favorables sont réunies pour l'implantation du stockage (conditions anoxiques, saturées en eau, perméabilité d'une roche saine) devront être déterminées.

**Je vous demande de me présenter le résultat de ces investigations géologiques complémentaires.**

Concernant l'érosion, l'Andra présente les résultats d'une étude sur l'évolution future du site fondée, d'une part, sur un scénario d'évolution climatique « naturel » prenant en compte des taux d'érosion liés à différents climats et, d'autre part, sur un scénario dit « perturbé » qui prend en compte le réchauffement climatique. L'Andra ne présente dans son rapport ni les données ayant permis de réaliser cette étude, ni les incertitudes associées. De plus, l'Andra ne présente pas d'éléments relatifs à la vitesse d'érosion d'une couverture reconstituée si l'option de conception avec terrassement était retenue, ce qui ne permet pas de se prononcer sur le taux d'érosion attendu pour une telle couverture.

**Je vous demande d'affiner votre scénario d'évolution future du site sur la zone retenue pour l'implantation du site de stockage pour les déchets de type FA-VL en le détaillant pour les deux options de conception à l'étude.**

### **III. Évaluation préliminaire de sûreté**

L'Andra a effectué une évaluation préliminaire de la sûreté de son installation de stockage de déchets de type FA-VL en s'appuyant sur l'état actuel des connaissances relatives aux caractéristiques des colis de déchets et du site investigué ainsi que sur les options de conception étudiées pour le projet de stockage et les modes d'exploitation associés.

**A ce stade, les fonctions de sûreté retenues par l'Andra sont compatibles avec les orientations générales de sûreté fixées par l'ASN en vue d'une recherche de site [6].**

#### **- Évaluation de sûreté après fermeture :**

L'Andra retient que les fonctions de sûreté du stockage doivent être assurées sur une durée d'au moins 50 000 ans. Bien que la justification de cette durée ne soit pas apportée, cet objectif apparaît pertinent pour les déchets bitumineux et de graphite, l'activité de ces déchets ayant décru significativement durant cette période.

#### **Performances du stockage en matière de limitation de l'exhalaison de gaz radioactifs :**

L'Andra indique dans son rapport que cet aspect sera traité dans la suite des études après consolidation des données sur le dégazage des colis de déchets.

L'étude de l'Andra n'inclut pas, sans intrusion, d'estimation de dose due au dégazage du radon car elle estime que le radium initial est suffisamment retardé pour pouvoir bénéficier de sa décroissance au sein du système de stockage avant qu'il n'atteigne la biosphère sur une durée de 50 000 ans. Néanmoins, les déchets radifères garderont une activité significative au-delà des 50 000 ans retenus.

**Aussi, je vous demande que l'exposition au radon soit considérée au-delà de 50 000 ans et jusqu'à décroissance totale de l'inventaire en déchets radifères.**

#### **Performances du stockage en matière de limitation des transferts par l'eau :**

L'Andra identifie pour chaque type de déchets FA-VL les principaux radionucléides à enjeu vis-à-vis des transferts par l'eau. L'impact radiologique du stockage lié au transfert par l'eau des radionucléides est ensuite calculé pour chacun des radionucléides qui y contribuent majoritairement. Le scénario « *pompage à la nappe* » est le plus pénalisant.

Cette démarche conduit, à ce stade de votre évaluation, à des doses imputables aux radionucléides contributeurs majeurs inférieures à la contrainte de 0,25 mSv/an, conformément aux préconisations de la note de sûreté de 2008 [6].

Cependant, le rapport d'étape [2] ne fournit pas suffisamment de détails sur les hypothèses retenues (paramètres de transport dans la roche et notamment perméabilité en grand des argiles téguilines, distance et débits aux exutoires, description de la biosphère...) pour permettre une analyse des calculs réalisés et des études de sensibilité ou pour comparer les deux concepts de stockage présentés au regard de leur impact estimé. En outre, l'Andra ne présente pas d'évaluation préliminaire de l'impact dû aux toxiques chimiques ni de scénario d'évolution normale complet, montrant l'impact simultané de l'ensemble des radionucléides de l'inventaire.

**Je vous demande de réaliser une évaluation d'impact plus étayée pour le scénario d'évolution normale comme altérée (notamment en cas d'intrusion).**

**Par ailleurs, je vous demande de vous positionner sur la durée de surveillance envisagée.**

**- Évaluation de sûreté en exploitation :**

L'analyse préliminaire de sûreté en exploitation a permis à l'Andra d'identifier les familles de déchets dimensionnantes pour lesquelles des dispositions spécifiques de conception seront développées. Il s'agit à ce stade des colis CBF-C'2, des fûts d'enrobés bitumineux et les colis de déchets UNGG de la Hague.

Les déchets radifères et de graphite présentent un enjeu de caractérisation des colis vis-à-vis du dégazage respectivement du radon, du tritium et du carbone 14. Ces éléments sont dimensionnants pour les modalités de gestion des rejets gazeux en exploitation.

L'Andra précise que, dans les études de sûreté à venir, les résultats et les conclusions d'analyses de risques en exploitation seront pris en compte pour l'élaboration des critères d'acceptation en stockage des colis de déchets. L'Andra conclue qu'à ce stade des études, les évaluations préliminaires de sûreté montrent que les caractéristiques des déchets considérés ne sont pas rédhibitoires à la poursuite de l'étude de leur stockage à faible profondeur dans les argiles tégulines sur le site investigué.

Le rapport d'étape [2] ne fournit pas suffisamment de détails sur les hypothèses retenues pour permettre une analyse des calculs réalisés et des études de sensibilité, ou pour comparer les deux concepts de stockage présentés.

**Je vous demande de réaliser une évaluation de sûreté en exploitation plus étayée en tenant compte de la filière retenue pour les colis CBF-C'2 de La Hague à la suite de l'avis de l'ASN du 29 mars 2016[4].**

**Enfin, au-delà de la partie de l'inventaire des déchets FA-VL susceptibles d'être stockée sur le site étudié [4], je vous demande de préciser la zone restreinte dans laquelle pourrait être implantée l'installation.**

\*  
\* \*

**L'ensemble des éléments demandés devra être intégré au rapport intermédiaire définissant les exigences de sûreté applicables au stockage des déchets FA-VL que l'Andra doit remettre mi-2018 [5].**

Je vous prie d'agréer, Monsieur le directeur général, l'expression de ma considération distinguée.

**Le directeur général adjoint**

*Signé*

**Jean-Luc LACHAUME**