



RÉPUBLIQUE
FRANÇAISE

*Liberté
Égalité
Fraternité*

IRSN
INSTITUT DE RADIOPROTECTION
ET DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE

Fontenay-aux-Roses, le 7 décembre 2020

Monsieur le Directeur général de la prévention des
risques (DGPR)

Ministère de la Transition Ecologique

Direction générale de la prévention des risques

Service des risques technologiques/MSNR

92055 La Défense cedex

AVIS IRSN N° 2020-00193

Objet : Plan de surveillance environnementale du site de Bazot.

Réf. : [1] Saisine DGPR/SRT/MSNR/SB/2019-077 du 16 juillet 2019

Par courrier cité en référence [1], vous demandez l'avis de l'IRSN concernant les mesures de surveillance périodiques mises en œuvre par Orano Mining sur le site de stockage de déchets et de résidus miniers de Bazot, localisé à Issy l'Évêque en Saône-et-Loire, dans le cadre de la mise à jour de l'arrêté préfectoral de surveillance du stockage datant de 1997 par les services de la Direction de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de la région Bourgogne Franche-Comté (DREAL). Vous demandez en particulier d'évaluer la pertinence de ces mesures au regard des trois objectifs visés par un plan de surveillance, à savoir :

- le suivi du fonctionnement du stockage et de son évolution dans le temps et l'identification d'éventuelles dérives ou dégradations ;
- le suivi de l'impact du stockage sur les différents compartiments de l'environnement afin de vérifier le respect des prescriptions réglementaires applicables et d'identifier et de quantifier toute dégradation de la qualité des milieux imputable au stockage ;
- le suivi de l'exposition des populations due au stockage et l'acquisition des données nécessaires aux évaluations dosimétriques.

MEMBRE DE
ETSON

En complément, vous demandez à l'IRSN de formuler des recommandations pour faire évoluer, en tant que de besoin, le plan de surveillance en distinguant :

- les modifications méritant d'être prises en compte de manière pérenne compte tenu des enjeux identifiés ;
- les modifications destinées à lever des interrogations et à compléter les diagnostics actuels du site et de son environnement au travers de la réalisation de campagnes de mesures exploratoires ponctuelles ou limitées dans le temps.

En réponse à votre demande, l'IRSN a effectué une analyse détaillée des informations contenues dans les différents documents relatifs à la surveillance du site et à son fonctionnement transmis par l'exploitant à la DREAL depuis 2010, ainsi que des données issues de contrôles inopinés réalisés par la DREAL. L'IRSN a également tenu compte des travaux qu'il a effectués dans le cadre de l'appui technique à la DREAL et à l'ASN pour la mise à jour de l'arrêté préfectoral de surveillance du stockage de Gueugnon situé dans le même département que le stockage de Bauzot.

De l'analyse réalisée par l'IRSN des mesures actuelles de surveillance du site de Bauzot, il ressort que des évolutions de la surveillance de ce stockage apparaissent nécessaires au regard des objectifs que vous avez fixés. A cet effet, l'IRSN a formulé des recommandations sur des points que l'Institut considère comme incontournables afin d'aboutir à une surveillance efficace pour le site de Bauzot, assorties de propositions d'évolution sur des aspects plus techniques. Le rapport d'expertise de l'IRSN joint au présent avis détaille l'ensemble de l'analyse technique qui a conduit aux recommandations et propositions dont la déclinaison opérationnelle est résumée en Annexe 3.

De l'analyse de l'IRSN, il convient de retenir les éléments principaux suivants.

D'un point de vue général, l'IRSN appelle l'attention sur l'importance de la connaissance de l'inventaire des radionucléides et espèces chimiques contenus dans le stockage pour déterminer les paramètres à surveiller. A cet égard, l'IRSN considère que l'inventaire radiologique du stockage de Bauzot obtenu à l'issue de la caractérisation radiologique des résidus et déchets réalisées entre 2011 et 2012 est suffisant pour permettre d'évaluer la pertinence de la surveillance mise en œuvre par Orano Mining au regard de la nature des radionucléides stockés. En revanche, **l'IRSN constate qu'aucun inventaire précis des espèces chimiques contenues dans les résidus et déchets du stockage** (à l'exception de l'uranium déduit de l'inventaire radiologique) **n'est disponible** et qu'aucune surveillance spécifique n'est réalisée. Or, en cas de défaut de confinement du stockage, ces espèces sont susceptibles d'être relâchées dans l'environnement et d'impacter les milieux et l'homme au même titre que les radionucléides. Bien que le volet relatif à l'évaluation de l'impact chimique du stockage ne soit pas spécifiquement examiné par l'IRSN dans le cadre de ce dossier, l'IRSN a abordé la question de la pertinence de l'utilisation d'un traceur chimique comme indicateur d'une possible perte de confinement et la nécessité de mesurer les paramètres physico-chimiques en support à l'interprétation du comportement des substances surveillées.

De même, **l'IRSN souligne que les résultats de surveillance doivent être obtenus de façon à ce qu'ils soient interprétables et, en particulier, comparable aux données caractéristiques du bruit de fond local qui doivent être disponibles pour chaque milieu examiné.** Sur ce dernier point, l'IRSN a constaté que le plan de surveillance actuel ne permet pas d'apprécier globalement l'impact du stockage, notamment du fait de l'absence de mesure dans le milieu naturel de référence.

Enfin, l'IRSN souligne également que les conditions de prélèvement d'échantillons, la technique de mesure utilisée et les limites de détection correspondantes de même que les incertitudes associées à la mesure sont à adapter systématiquement à la nature de la mesure et l'objectif visé. A cet égard, il convient, s'agissant de la mesure, que **les meilleures techniques disponibles permettant d'atteindre des limites de détection suffisamment basses soient mises en œuvre afin d'obtenir les résultats.**

S'agissant des mesures de surveillance dédiée au suivi du fonctionnement du stockage, de son évolution dans le temps et de ses éventuelles défaillances, l'IRSN identifie trois voies d'amélioration :

En premier lieu, l'IRSN considère que l'étude hydrogéologique présentée par l'exploitant ne fournit aujourd'hui qu'un état des lieux partiel des écoulements au droit et en aval du site, limité à sa partie est. Afin de permettre la détection d'une éventuelle défaillance de confinement des autres parties du stockage, l'IRSN considère qu'Orano Mining doit d'améliorer sa connaissance dans ce domaine et ajuster son plan de surveillance en conséquence. **A cet égard, l'IRSN considère que les quatre piézomètres actuels doivent être maintenus et recommande l'implantation d'autre(s) piézomètre(s) notamment au nord-ouest et à l'ouest du stockage pour permettre la mise en évidence de tout défaut de confinement du stockage en partie ouest de celui-ci.** En complément, dans l'objectif de suivre les écoulements au niveau du site et en aval et d'obtenir une cartographie de ces derniers, **l'IRSN recommande d'inclure, dans le plan de surveillance, le suivi du niveau piézométrique à une fréquence mensuelle dans un premier temps afin de cartographier les écoulements de la nappe au moins sur une année puis *a minima* en période de basses et hautes eaux et ceci dans les piézomètres créés en 2011 ainsi que dans tout nouveau piézomètre mis en place autour du site.** En outre, l'IRSN considère que pour évaluer l'efficacité du confinement, il convient de réaliser des mesures dans les eaux souterraines des paramètres spécifiques des matériaux stockés, ces paramètres pouvant concerner des caractéristiques radiologiques ou chimiques de ces matériaux. A cet égard, la mesure des seuls radionucléides des chaînes naturelles de l'uranium 238 et du thorium 232 apparaît insuffisante car elle peut traduire tout aussi bien une dégradation du stockage qu'une influence des anciens travaux miniers ou encore une contribution du milieu naturel. Par conséquent, l'IRSN suggère de mettre en place une surveillance exploratoire pendant quelques années d'un ou plusieurs traceurs (chimiques et rapports isotopiques) des matériaux stockés.

En second lieu, l'IRSN considère que la surveillance actuelle des eaux de ruissellement sur le stockage doit être améliorée car leur système de collecte *via* les fossés de ceinture et la fosse dite de récupération de ces eaux est inefficace et par conséquent, ces eaux s'infiltrent directement dans la nappe d'arène. A cet égard, l'IRSN considère que les travaux de réaménagement envisagés vont permettre d'améliorer la collecte des eaux de ruissellement ce qui est satisfaisant sur le principe. Toutefois, l'IRSN estime que la collecte des eaux de ruissellement doit être effective au plus tôt et doit, par conséquent, être planifiée indépendamment du projet de réaménagement dans le cas où ce projet ne serait pas programmé à brève échéance.

Enfin, l'IRSN constate que le plan de surveillance actuel ne permet pas un suivi suffisant de la stabilité du stockage et de l'efficacité de la couverture. **A cet égard, l'IRSN considère que les mesures de surveillance doivent être similaires à celles retenues pour le stockage de Gueugnon, et recommande qu'un contrôle visuel de la couverture et des flancs du stockage complétés par une auscultation de ces ouvrages comportant notamment un relevé topographique du stockage, à des fréquences régulières, soient intégrés au plan de surveillance. En complément, afin de répondre à l'objectif de surveillance de l'efficacité de la couverture, l'IRSN recommande que le plan de surveillance intègre une cartographie à mailles resserrées du débit d'équivalent de dose ou du flux de rayonnement gamma au plus près du sol et sur l'ensemble des terrains d'emprise de la couverture à une fréquence moindre à définir ou à chaque fois qu'un écart à une situation antérieure est mis en évidence.**

S'agissant des mesures de surveillance dédiées au suivi de l'impact du stockage sur les différents compartiments de l'environnement, pour pallier à l'impossibilité d'évaluer une éventuelle dégradation des milieux sous influence du stockage, **l'IRSN recommande d'intégrer au plan de surveillance *a minima* un point de référence du milieu naturel pour chaque compartiment de l'environnement soumis à une surveillance régulière** et considère qu'il est nécessaire d'ajuster le plan de surveillance afin d'améliorer la cohérence et la pertinence des mesures (fractions analysées, fréquences de mesure, paramètres mesurés) entre les différents points surveillés dans l'objectif de pouvoir discriminer l'origine des marquages qui pourraient être identifiés dans l'environnement du stockage. Par ailleurs, dans l'attente de l'identification d'au moins un traceur éprouvé du stockage (cf. *supra*), l'IRSN suggère d'intégrer la mesure des activités volumiques des radionucléides artificiels caractéristiques des

déchets de Fontenay-aux-Roses (^{137}Cs , ^{90}Sr et $^{239+240}\text{Pu}$) à la surveillance régulière des eaux de surface et des eaux souterraines. En complément, l'IRSN considère que la mesure de l'activité volumique du plutonium 238, isotope du plutonium également spécifique des activités nucléaires, est nécessaire pour qualifier l'origine anthropique d'une éventuelle présence de plutonium dans les eaux.

S'agissant des mesures de surveillance dédiées au suivi de l'exposition des populations due au stockage, ces dernières doivent permettre de calculer la dose efficace annuelle ajoutée (DEAA) des personnes concernées. L'IRSN considère ainsi que pour mener cette évaluation à bien pour le stockage de Bazot, l'exploitant doit tenir compte de l'ensemble des radionucléides recensés dans le stockage (résidus, déchets et stériles). **Par conséquent, l'IRSN recommande qu'Orano Mining tienne compte, pour le calcul de la DEAA, de l'ensemble des radionucléides recensés dans les déchets et résidus stockés, en y associant ceux présents dans les stériles des couches intercalaires et de la couverture.** Ce point a fait l'objet d'une recommandation de l'IRSN dans son avis n°2020-00062 du 23 avril 2020 relatif à la nouvelle méthodologie de calcul de la DEAA présentée par Orano Mining en 2018.

Enfin, l'IRSN considère que la surveillance dédiée à l'exposition des populations est liée aux usages des terrains sur lesquels le stockage a potentiellement une influence. Ainsi, **l'IRSN recommande que le plan de surveillance intègre, le recensement régulier des puits fermiers autour du site, une surveillance des usages de tous les puits sous influence du site et une surveillance réglementaire des eaux des puits fermiers sous influence du site en cas d'usage à des fins de consommation ou agricoles.** De manière générale, l'IRSN suggère que l'exploitant intègre, dans son plan de surveillance, le recensement régulier des usages autour du site de Bazot et qu'un ajustement des mesures répondant à cet objectif soit proposé en fonction des usages réellement observés. **En complément, l'IRSN recommande que l'exploitant justifie, dans chaque bilan annuel de surveillance, l'absence de prise en compte d'une voie d'exposition.**

En conclusion, l'analyse de l'IRSN a conduit à formuler des recommandations (résumées en Annexe 1) concernant la surveillance du site de Bazot assorties de proposition d'évolution sur des aspects plus techniques et à identifier un certain nombre d'actions considérées comme un prérequis pour la réalisation d'une surveillance pertinente du stockage. Ces actions concernent :

- l'amélioration des connaissances des écoulements des eaux souterraines au droit et en aval du site par la mise en place de nouveaux piézomètres ;
- l'amélioration de la collecte des eaux de ruissellement sur le stockage ;
- l'amélioration des connaissances sur les espèces chimiques contenues dans les résidus et déchets stockés dans le but d'identifier des traceurs potentiels du stockage.

L'IRSN précise par ailleurs que l'exploitant a déposé un avant-projet sommaire pour le réaménagement du stockage et en particulier de sa couverture, et que certaines recommandations et propositions relèvent essentiellement de considérations de principe dont la déclinaison devra tenir compte de la configuration du site une fois réaménagé.

IRSN

Le Directeur général

Par délégation

Marc GLEIZES

Adjoint du Directeur de l'Environnement

ANNEXE 1 A L'AVIS IRSN N° 2020-00193 DU 7 DECEMBRE 2020

Recommandations de l'IRSN

Recommandation n° 1

L'IRSN considère que les quatre piézomètres actuels doivent être maintenus et recommande l'implantation d'autre(s) piézomètre(s) notamment au nord-ouest et à l'ouest du stockage pour permettre la mise en évidence de tout défaut de confinement du stockage en partie ouest de celui-ci.

Recommandation n° 2

L'IRSN recommande d'inclure, dans le plan de surveillance, le suivi du niveau piézométrique à une fréquence mensuelle dans un premier temps afin de cartographier les écoulements de la nappe au moins sur une année puis *a minima* en période de basses et hautes eaux et ceci dans les piézomètres créés en 2011 ainsi que dans tout nouveau piézomètre mis en place autour du site.

Recommandation n° 3

L'IRSN considère que les mesures de surveillance relatives au suivi de la stabilité du stockage et de l'efficacité de la couverture doivent être similaires à celles retenues pour le stockage de Gueugnon, et recommande qu'un contrôle visuel de la couverture et des flancs du stockage complétés par une auscultation de ces ouvrages comportant notamment un relevé topographique du stockage, à des fréquences régulières, soient intégrés au plan de surveillance. En complément, afin de répondre à l'objectif de surveillance de l'efficacité de la couverture, l'IRSN recommande que le plan de surveillance intègre une cartographie à mailles resserrées du débit d'équivalent de dose ou du flux de rayonnement gamma au plus près du sol et sur l'ensemble des terrains d'emprise de la couverture à une fréquence moindre à définir ou à chaque fois qu'un écart à une situation antérieure est mis en évidence.

Recommandation n° 4

L'IRSN recommande d'intégrer au plan de surveillance *a minima* un point de référence du milieu naturel pour chaque compartiment de l'environnement soumis à une surveillance régulière.

Recommandation n° 5

L'IRSN recommande qu'Orano Mining tienne compte, pour le calcul de la DEAA, de l'ensemble des radionucléides recensés dans les déchets et résidus stockés, en y associant ceux présents dans les stériles des couches intercalaires et de la couverture.

Recommandation n° 6

L'IRSN recommande que le plan de surveillance intègre, le recensement régulier des puits fermiers autour du site, une surveillance des usages de tous les puits sous influence du site et une surveillance réglementaire des eaux des puits fermiers sous influence du site en cas d'usage à des fins de consommation ou agricoles.

Recommandation n° 7

L'IRSN recommande que l'exploitant justifie, dans chaque bilan annuel de surveillance, l'absence de prise en compte d'une voie d'exposition.