

Fontenay-aux-Roses, le 6 juillet 2012

Monsieur le Président de l'Autorité de sûreté nucléaire

Avis/IRSN N° 2012-303

Objet : Comurhex Malvési - Etude relative à la gestion à long terme des déchets entreposés transmise dans le cadre du PNGMDR

Réf. Lettre ASN CODEP-DRC-2012-002994 du 20 janvier 2012

Par lettre citée en référence, vous demandez l'avis et les observations de l'IRSN sur le dossier transmis par Comurhex dans le cadre du Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR), relatif à la recherche de filières sûres pour la gestion à long terme des déchets actuellement entreposés dans les bassins de décantation du site Comurhex de Malvési ainsi qu'aux modalités de gestion des nouveaux déchets produits par le fonctionnement des installations de ce site.

Vous demandez en particulier à l'IRSN d'examiner la compatibilité des grandes orientations définies par l'exploitant pour la gestion à long terme des déchets radioactifs produits par l'installation avec la nature de ces déchets et les premiers éléments disponibles de connaissance du site. Vous demandez également que soit évaluée la suffisance des axes d'études et d'investigations retenus par l'exploitant pour répondre aux besoins de connaissance du site et des déchets ainsi que de compréhension du comportement à long terme de ces déchets au sein des concepts proposés pour orienter la définition par Comurhex d'une solution de gestion à long terme de ces déchets.

L'activité principale de l'établissement Comurhex de Malvési depuis 1964 est la production de tétrafluorure d'uranium (UF₄) à partir de concentrés miniers uranifères. Cet établissement a également produit de l'uranium métal de 1959 à 1991, et transformé de l'uranium de retraitement (URT) en UF₄ entre 1960 et 1983. La gestion par lagunage des effluents de procédé consiste, après neutralisation à la chaux, en la décantation de leur fraction solide (boues) dans des bassins de décantation (B1 à B6, cf. annexe 1 au présent avis) et en la concentration de leur fraction liquide (liquides nitrates) dans des bassins d'évaporation (B7 à B12). Les bassins de décantation sont creusés dans un massif constitué de résidus et stériles issus d'une ancienne mine à ciel ouvert d'extraction de soufre. Actuellement, seuls les bassins B5 et B6 sont exploités pour une fonction de décantation ; le bassin B3 est utilisé pour la gestion des eaux drainées et les bassins B1 et B2, dont l'exploitation est arrêtée depuis 2004, font l'objet d'une demande d'autorisation de création d'entreposage suite à leur reclassement en installation nucléaire de base (INB) en raison de la présence de radionucléides

Adresse courrier

BP 17
92262 Fontenay-aux-Roses
Cedex France

Siège social

31, av. de la Division Leclerc
92260 Fontenay-aux-Roses
Standard +33 (0)1 58 35 88 88
RCS Nanterre B 440 546 018

artificiels liée à la conversion passée d'URT. Dans cette demande, Comurhex envisage en outre de construire, sur le bassin B2, une alvéole qui accueillerait les boues actuellement contenues dans les bassins B5 à B6. Par ailleurs, Comurhex prévoit, dans le cadre d'un projet dont la mise en service est prévue en 2013 (projet « Comurhex II ») et pour une exploitation jusqu'en 2050, d'augmenter sa capacité de production (passage d'une exploitation de 14 000 à 21 000 t/an d'uranium naturel) et de remplacer le procédé de dénitrification chimique pour la transformation du nitrate d'uranyle en trioxyde d'uranium par un procédé de dénitrification thermique permettant de réduire la consommation d'ammoniac et les rejets associés. Comurhex précise que l'ensemble des déchets solides produits dans le futur par le site seront gérés en alvéoles d'entreposage confinées, construites au fur et à mesure de l'exploitation sur le massif de résidus et stériles. Dans le dossier transmis dans le cadre du PNGMDR, Comurhex présente l'inventaire des déchets produits et à produire sur le site de Malvési ainsi que trois options différentes de stockage envisagées pour la gestion à long terme de ces déchets et le programme d'investigations et d'études retenu en vue d'évaluer, dans une étape ultérieure, la faisabilité de ces options de stockage.

De l'examen de ce dossier, l'IRSN retient les principaux éléments suivants.

Inventaire

Comurhex présente un inventaire des déchets à stocker (cf. annexe 1 au présent avis) après l'exploitation de l'établissement Comurhex, qui comprend (i) les boues et les résidus issus du traitement des liquides nitrates engendrés depuis la mise en service de l'usine de conversion en 1959 jusqu'à fin 2011, (ii) les boues qui seront produites par Comurhex jusqu'en 2050 ainsi que (iii) les matériaux et sols contaminés par l'infiltration de substances issues des boues actuellement entreposées et suite à l'effondrement de la digue Est du massif en 2004.

Sur la durée complète d'exploitation de l'installation de conversion (1959 à 2050), les boues engendrées pourraient représenter un volume de l'ordre de 600 000 m³ de déchets et une activité totale de 180 TBq (quelques centaines de Bq/g), due essentiellement aux radionucléides de la chaîne de l'uranium naturel. Ces boues de fluorine, dont la composition est influencée par le procédé utilisé à la mine lors du traitement du minerai ou selon les techniques d'extraction, contiennent notamment des nitrates et des sulfates. Les boues déjà produites représentent environ 280 000 m³ pour une activité de 100 TBq, soit environ la moitié du volume total et de l'activité des boues portées à l'inventaire par Comurhex. En plus des boues de fluorine, Comurhex intègre dans son inventaire les stériles et résidus miniers contaminés sous les bassins sans membrane d'étanchéité B1 et B2 (jusqu'à 300 000 m³ contenant environ 4 TBq), qui sont des matériaux réducteurs riches en sulfates et en nitrates, ainsi que les déchets issus du retraitement des liquides nitrates présents dans les bassins d'évaporation (110 000 m³ contenant 1,6 TBq), dont les activités massiques sont de l'ordre de la dizaine de Bq/g. Des « déchets divers » de moindres volume et activité (22 890 m³ contenant 75 GBq), qui proviennent d'une ancienne décharge interne située sous le bassin de décantation B3, sont en outre comptabilisés. Au total, l'inventaire considéré pour la gestion des déchets et de l'ordre de

1 000 000 m³. Enfin, il est à noter que les radionucléides artificiels issus de la conversion d'URT représentent une faible fraction de l'activité à gérer, soit environ 1 % de l'activité totale des boues entreposées dans les bassins B1 et B2.

Une campagne de prélèvements et de caractérisations a été menée par Comurhex en 2009-2010 et a permis d'établir les caractéristiques physico-chimiques des boues, du massif et du substratum naturel ainsi que de « *fiabiliser* » l'inventaire radiologique des boues contenues dans les bassins B1 et B2. L'IRSN considère que cette campagne de caractérisation a permis une avancée significative de l'état des connaissances relatives aux déchets. Par ailleurs, l'IRSN constate que Comurhex a élargi la présente étude de filières de gestion à long terme à des matériaux ou déchets autres que ceux actuellement entreposés dans les bassins de décantation (stériles et résidus miniers contaminés, déchets présents sous B3...), **ce qui est satisfaisant.**

L'IRSN observe que cette campagne a conduit à revoir à la hausse (augmentation de 60 %) l'estimation de l'activité totale des boues contenues dans les bassins B1 et B2 (environ 89 TBq) par rapport à celle (55 TBq) présentée dans l'inventaire national des matières et déchets radioactifs édité par l'Andra en 2009. L'IRSN note en outre que la campagne d'investigations a mis en évidence la diversité des déchets présents sur site et la variabilité de leurs compositions chimiques et radiologiques. Ces résultats montrent la nécessité d'appuyer la constitution d'un inventaire sur des données issues de caractérisations directes des substances à stocker. A cet égard, l'IRSN relève que Comurhex ne précise pas si les boues des bassins B5 (23 000 m³ contenant 6,3 TBq) et B6 (20 000 m³ contenant 4,4 TBq) ont fait l'objet d'une caractérisation radiologique. Par ailleurs, l'IRSN considère qu'il serait utile de s'assurer, notamment à l'occasion de la prochaine vidange des bassins pour réfection, que les stériles et résidus miniers présents sous les bassins B3, B5 et B6 ne présentent pas de contamination consécutive à d'éventuels défauts d'étanchéité des bassins, qui nécessiterait de les inclure dans l'inventaire des déchets à gérer. En outre, les sédiments (60 000 m³ d'après l'inventaire national édité par l'Andra) accumulés au fond de l'ancienne mine à ciel ouvert, utilisée comme bassin de régulation des eaux pluviales par l'établissement Comurhex jusqu'en 2007, et qui contiennent des radionucléides (0,41 TBq) et des métaux (Cd, Cu, Mo...) ne sont pas non plus portés par Comurhex à cet inventaire. L'IRSN estime que ce devrait être le cas, d'autant plus qu'une des solutions de stockage étudiée (*cf. infra*) pourrait, selon Comurhex, impliquer le retrait de ces sédiments du fond de la mine noyée et par conséquent nécessiter de définir leur mode de gestion. Enfin, la composition physico-chimique des résidus solides issus du retraitement des liquides nitrates présents dans les bassins d'évaporation devra être précisée lorsque le procédé définitif pour ce retraitement aura été choisi. A cet égard, il conviendrait que Comurhex s'assure que le procédé qui sera retenu ne conduit pas à incorporer, dans les résidus solides obtenus, des composants chimiques qui augmenteraient dans des proportions trop importantes la mobilité des substances à stocker. Dans le cas contraire, il conviendra de préciser quels traitements complémentaires seraient envisageables pour en réduire les effets.

En conséquence, l'IRSN estime que l'inventaire physico-chimique et radiologique présenté par Comurhex rend globalement compte des grands types de déchets à gérer et de l'ordre de grandeur des activités et volumes associés, ce qui est satisfaisant à ce stade très préliminaire des

études d'options de gestion à long terme. Toutefois, l'IRSN considère que Comurhex devra préciser l'inventaire des matières à stocker, en tenant compte des remarques formulées ci-avant, dans l'objectif de montrer la faisabilité des options de stockage de ces matières.

Gestion à long terme

Comurhex indique que, compte tenu d'une part de l'hétérogénéité des déchets issus des bassins de décantation du site de Malvési, notamment sur le plan minéralogique, chimique et radiologique, d'autre part des volumes concernés, il n'existe pas à ce jour de filières appropriées de gestion définitive à long terme existantes ou en projet pour ces déchets. Il en est de même pour les déchets produits dans le futur. Dans une logique d'optimisation de la chaîne de gestion jusqu'à leur stockage et afin de réduire l'impact environnemental et les risques liés au transport, Comurhex retient la mise en place d'une solution unique de gestion à long terme de l'ensemble de l'inventaire identifié dans le présent dossier et présente trois options de stockage sur le site Comurhex de Malvési :

- (i) un stockage de surface, conçu à partir de la configuration de l'entreposage tel que projetée en fin d'activité de l'établissement Comurhex (pas de déplacement des déchets). Le confinement à long terme est assuré par une « *couverture multicouche complexe* », qui inclurait à la fois des matériaux perméables et imperméables pour permettre l'évacuation des eaux de pluie par un drainage naturel et minimiser l'érosion, la percolation à travers les déchets et l'intrusion ;
- (ii) un stockage de faible profondeur dans l'ancienne mine de soufre à ciel ouvert, située dans la série argilo-dolomitique « grise » de l'Oligocène supérieur, dans la partie Nord du site. Cette formation argileuse, dont la puissance maximale est de l'ordre de 250 m, est localement fracturée et contient des intercalations de calcaires gypseux riches en soufre. La performance à long terme de cette option repose sur différentes barrières constituées par les stériles miniers les moins contaminés et par les terrains de l'Oligocène (perméabilité de 10^{-9} à 10^{-11} m/s), ainsi que par une couverture, « *simple ou ouvragée* », visant selon Comurhex à maintenir des conditions réductrices au sein du stockage ;
- (iii) un stockage de faible profondeur sous couverture remaniée, dans la série argilo-sableuse « rouge » de l'Oligocène supérieur sub-affleurante dans la partie Sud du site. L'épaisseur maximale de cette série est voisine de 75 m. Cette option est proche de la précédente : le confinement sur le long terme repose sur un système multibarrière composé de stériles miniers, des terrains de l'Oligocène ainsi que par d'éventuelles barrières ouvragées. L'environnement du stockage limiterait les conditions oxydantes et, du fait de la faible perméabilité de la série argilo-sableuse, seul un flux limité d'eau serait attendu en cas d'altération de la barrière ouvragée.

L'IRSN rappelle qu'une installation de stockage de déchets radioactifs est conçue pour permettre la décroissance de l'essentiel de l'activité contenue dans les déchets en prévenant les risques de dissémination de substances radioactives pendant une durée permettant d'atteindre un niveau résiduel d'activité tel que les expositions de l'homme et de l'environnement restent acceptables, même en cas de perte significative des propriétés de confinement de l'installation. Cet objectif est

atteint en adaptant les moyens mis en œuvre pour assurer la sûreté de l'installation aux risques associés aux déchets stockés : la sûreté de l'installation de stockage doit reposer sur un ensemble de dispositions d'autant plus performantes et peu sensibles aux aléas que la nocivité des déchets à recevoir est élevée. Les déchets produits et à produire par Comurhex Malvési sont caractérisés par une nocivité relativement faible (activité massique des boues de quelques centaines de Bq/g) mais qui ne diminuera pas significativement dans le temps étant donné leur contenu en radionucléides à vie longue. Pour gérer ces déchets, l'IRSN estime qu'il convient de rechercher une solution de stockage qui peut être relativement simple en terme de conception des barrières mais qui permettent d'assurer de manière passive une fonction d'isolement pour réduire significativement les risques d'intrusion et une fonction de limitation des relâchements de radionucléides et de toxiques chimiques (voie eau et voie air), sur de très longues durées, pour que les niveaux de contamination dans l'environnement restent acceptables. Le niveau de robustesse du stockage dépendra en particulier de l'évolution de ses performances au regard de ces deux fonctions principales. A cet égard, l'IRSN relève que les deux facteurs majeurs identifiés par Comurhex pour évaluer les options de stockage possibles, qui sont i) « *la capacité du milieu à assurer le confinement des déchets de manière passive* » et ii) « *les caractéristiques géochimiques des déchets de manière à limiter le relâchement des contaminants* », sont globalement cohérents avec les principes de conception précités.

Pour ce qui concerne l'option de stockage de surface présentée par Comurhex, l'IRSN relève que la maîtrise des risques d'intrusion, et le cas échéant de la dissémination, requiert le maintien de servitudes sur le site (interdictions d'accès, contrôle de l'efficacité des barrières, contrôle des rejets) sans limite de temps fixée a priori, compte tenu de l'absence de décroissance notable de l'activité des déchets à gérer. Si une telle solution peut permettre en pratique de limiter les conséquences pour l'homme et l'environnement des déchets en très grande quantité résultant de situations héritées (déchets « historiques » comme par exemple les résidus miniers uranifères), l'IRSN estime qu'elle n'est pas suffisamment robuste, notamment eu égard à la recherche d'une maîtrise des risques associés aux déchets par des moyens aussi passifs que raisonnablement possible, pour constituer une solution de stockage optimisée, notamment pour les boues à produire pour lesquelles les choix possibles ne sont pas contraints par les modes de gestion passés. De surcroît, l'IRSN considère que les risques significatifs d'inondation associés au contexte géologique du site de Malvési, ainsi que les risques de mise en charge de l'installation due à une dégradation du système de drainage, qui peuvent a priori être gérés pour une installation d'entreposage sur quelques dizaines d'années, rendent difficilement accessible la démonstration de sûreté d'une installation de stockage de surface sur le long terme, eu égard notamment à sa stabilité et par conséquent à la maîtrise des risques de dissémination des substances radioactives et chimiques. **En conséquence, l'IRSN considère que le stockage en surface de l'ensemble des déchets issus du site de Comurhex ne peut être considéré comme suffisamment robuste eu égard aux risques d'intrusion humaine et de dissémination de contaminants.**

Pour ce qui concerne l'option de stockage de faible profondeur dans l'ancienne mine, l'IRSN constate que le schéma de principe de cette option de stockage indique que les déchets peuvent être implantés jusqu'à une profondeur d'une trentaine à une quarantaine de mètres sous la surface. A cet

égard, l'IRSN rappelle qu'une profondeur d'*a minima* plusieurs dizaines de mètres est nécessaire pour réduire significativement les risques d'intrusion liée aux activités humaines courantes (routes, résidences, chantiers urbains, mais aussi immeubles et tunnels remaniant le terrain sur plusieurs mètres). Aussi, la profondeur de la mine pourrait être compatible avec celle recherchée pour la maîtrise des risques d'intrusion. Toutefois, au vu du volume très important de l'inventaire retenu (environ 1 000 000 m³ au total), il est douteux que cette option de stockage puisse mettre à l'abri des risques d'intrusion la totalité des déchets, à moins qu'une reprise de la géométrie de l'excavation, en particulier si les déchets sont mis en place hors d'eau, puisse être réalisée. Par ailleurs, l'IRSN observe, sur la base de données bibliographiques, que le site pourrait être affecté dans le temps par des phénomènes géodynamiques et climatiques différents (subsidence, retrait des côtes...) dont les effets, notamment sur la vitesse d'érosion des formations de surface, pourraient être favorables ou défavorables au maintien à long terme des propriétés de confinement du stockage. L'estimation des conséquences globales, dans l'espace et le temps, de ces phénomènes requiert en conséquence une étude approfondie, pour lever l'incertitude précitée. **Il conviendra donc que Comurhex acquière une connaissance suffisante des contextes géodynamiques régionaux pour apporter les éléments qui permettront d'évaluer la pérennité de la performance de la couverture.** A cet égard, l'IRSN note que les objectifs globaux de Comurhex, en vue d'évaluer la faisabilité des filières de gestion identifiées, mentionnent en plus de la détermination exacte du volume disponible de stockage dans le cas d'un stockage dans la mine, la connaissance du contexte géodynamique régional et les facteurs d'érosion naturelle des couvertures, **ce qui est satisfaisant.**

S'agissant des risques de dissémination de contaminants, l'IRSN convient que l'objectif de maintien de conditions réductrices dans le stockage retenu par Comurhex est, dans son principe, favorable à la limitation de la mobilisation des radioéléments et des métaux. L'IRSN note que cet objectif repose sur le maintien d'un milieu saturé « *particulièrement adapté dans un contexte d'alimentation hydrique permanent en surface* », doublé d'une couverture maintenant l'imperméabilité du stockage. Toutefois, à ce stade des connaissances, le maintien sur le long terme de conditions réductrices, qui dépend notamment du contexte hydrogéologique de la mine, des caractéristiques physico-chimiques des composants du stockage et plus généralement du contexte géodynamique régional, n'est pas acquise. En conséquence, l'évaluation de la faisabilité de cette option de stockage, dans le cas où elle devait être retenue, nécessite l'élaboration d'un modèle hydrogéo-chimique, fondé sur une meilleure connaissance des caractéristiques du site et intégrant l'ensemble des phénomènes qui pourraient impacter les propriétés physico-chimiques du système de stockage sur le long terme. A cet égard, Comurhex indique qu'une étude géologique locale sera menée en 2012 afin d'affiner la connaissance du substratum, sur la base des connaissances déjà acquises, de l'historique associé à l'exploitation de la mine de soufre ainsi que d'investigations par forages profonds. Comurhex précise que cette étude portera également sur la minéralogie du milieu géologique et des déchets, et que des investigations devront porter en 2013 sur la compréhension de l'hydrogéologie du substratum, ainsi que sur le comportement des radioéléments dans les différents compartiments du stockage et de la biosphère à proximité du site. Le programme d'investigations de Comurhex inclut également l'évolution sur le long terme du stockage et de son environnement (relâchements d'activité, évolution du système de failles présent au voisinage de la mine, évolution du régime hydrogéologique...). **L'IRSN considère que le programme d'acquisition de connaissances présenté par Comurhex répond bien aux aspects**

essentiels de l'évaluation de la faisabilité de cette option de stockage et devrait en outre apporter des premiers éléments d'évaluation de la pérennité de conditions réductrices (et plus largement du confinement) au sein du stockage.

Pour ce qui concerne l'option de stockage de faible profondeur « *sous couverture remaniée* », l'IRSN note qu'elle relève d'un concept globalement similaire à l'option précédente de stockage dans l'ancienne mine, avec un confinement sur le long terme qui repose sur des barrières successives, dont la formation géologique hôte (épaisseur d'« *au moins 50 m* ») et des stériles miniers. Les principales différences concernent la formation hôte (série « rouge » de l'Oligocène) et l'absence d'orientation en termes de conception de couverture (Comurhex évoque la mise en œuvre d'« *éventuelles barrières ouvragées* », sans identification à ce stade des propriétés souhaitées de la couverture. Compte tenu de la similitude des options de stockage à faible profondeur présentées par Comurhex, **l'IRSN formule les mêmes remarques que pour l'option de stockage en mine**, en particulier la nécessité de vérifier qu'il existe un volume de stockage permettant d'implanter les déchets à une profondeur suffisante au regard des risques d'intrusion et de caractériser le comportement hydrogéochimique de l'ensemble du système de stockage sur le long terme. A cet égard, Comurhex prévoit de réaliser un programme d'investigations relatives notamment à la connaissance du site (épaisseur de la formation hôte, présence ou non de failles, propriétés de confinement hydraulique et chimique du milieu d'accueil), des déchets, des matériaux qui pourraient constituer des barrières ouvragées et de leurs évolutions sur le long terme. **Ceci est satisfaisant en vue d'étudier la faisabilité de l'option de stockage envisagée.**

Enfin, quelle que soit l'option de stockage considérée, l'IRSN appelle l'attention sur la difficulté de mise en place d'une couverture de grande épaisseur qui satisfasse des niveaux élevés de confinement. En effet, les performances de confinement d'une couverture dépendent notamment de la maîtrise des risques de fissuration liés au tassement différentiel des matériaux sous-jacents et à la dessiccation des matériaux argileux qui la composent le cas échéant, ainsi qu'à la qualité de la mise en œuvre de cette couverture. A cet égard, l'expérience acquise notamment sur les planches d'essai de compactage des matériaux de couverture au centre de stockage de la Manche et de l'Aube montre qu'il n'est pas possible de compacter de manière satisfaisante des couches dont l'épaisseur dépasse quelques dizaines de centimètres. Ainsi, l'IRSN souligne que les contraintes associées à la mise en place d'une couverture ayant une fonction de confinement hydraulique des contaminants peuvent être beaucoup plus importantes que dans le cas où cette barrière aurait une « simple » fonction de réduction des risques d'intrusion. **Ceci devra être pris en compte dans la démonstration de faisabilité des options de stockage proposées.**

En conclusion, l'IRSN n'a pas d'objection de principe majeure, à ce stade très préliminaire du dossier, pour ce qui concerne les options de stockage de faible profondeur présentées par Comurhex. Toutefois, de nombreux éléments complémentaires sont à apporter en vue de l'évaluation de la faisabilité de ces options. A cet égard, les axes d'investigations retenus par l'exploitant devraient apporter les premiers éléments nécessaires à l'étude de faisabilité de ces

options de stockage. Concernant le calendrier de cette étude, l'IRSN note que Comurhex prévoit de réaliser « *une première évaluation* » des performances de chacune des options de stockage en 2013, « *sur la base des données recueillies jusqu'à aujourd'hui* ». Comurhex précise que ce « *premier modèle* » permettra de déterminer les phénomènes principaux impactant la performance du stockage et de vérifier sa capacité de confinement « *afin d'orienter les programmes de recherche pour le prochain PNGMDR* ». Comurhex ajoute que cette première analyse sera utilisée pour sélectionner une filière de gestion à approfondir au-delà de 2013. **L'IRSN considère qu'il conviendra qu'en préalable à cette modélisation et au développement ultérieur d'un programme d'investigations, Comurhex définisse les différentes barrières ouvragées de chaque système de stockage étudié et leurs fonctions de sûreté puis leur associe, sur la base du retour d'expérience disponible, des niveaux de performance accessibles.**

Conclusion

L'IRSN estime que l'étude relative à la gestion à long terme des déchets entreposés sur le site de Comurhex Malvési, transmise dans le cadre du PNGMDR, ouvre des pistes d'amélioration pour la sûreté de la gestion à long terme de ces déchets. L'IRSN souligne notamment les progrès accomplis par l'exploitant pour mieux caractériser l'inventaire physico-chimique et radiologique des déchets à stocker et estime que cet inventaire permettra globalement, moyennant l'apport des compléments identifiés lors du présent examen, de disposer des données nécessaires à l'étude de faisabilité des options de stockage envisagées. S'agissant de ces options, l'IRSN considère que si le stockage en surface ne peut pas être considéré comme une solution suffisamment robuste pour la gestion à long terme de l'ensemble des déchets produits et à produire par Comurhex sur le site de Malvési, l'étude de faisabilité des options de stockage en subsurface de ces déchets mérite d'être poursuivie. A cet égard, l'IRSN recommande que Comurhex, d'une part précise le calendrier des études et investigations qu'il est nécessaire d'engager, notamment dans le cadre du PNGMDR 2013-2015, en vue d'évaluer dans les meilleurs délais la faisabilité de ces options, d'autre part intègre dans ces études les remarques formulées dans le présent avis et rappelées en annexe 2.

L'IRSN appelle toutefois l'attention sur le fait qu'il est sans doute prématuré, à ce stade d'avancement du dossier, de ne retenir qu'une filière pour poursuivre les études et recherches, compte tenu des doutes émis sur la capacité des options proposées à accueillir l'ensemble des déchets prévus dans l'inventaire.

Aussi, étant donné la nature similaire des risques associés à ces déchets et à ceux contenant une radioactivité naturelle renforcée, l'IRSN recommande que les acteurs concernés, en particulier les producteurs et l'Andra, engagent une réflexion commune et globale, dans le cadre du prochain PNGMDR, en vue de définir une ou plusieurs filières optimisées, sur le plan de la sûreté et de la radioprotection et compte tenu des facteurs économiques et sociaux, pour la gestion des déchets de ce type. Cette réflexion devra en particulier traiter des déchets qui seront produits à l'avenir par Comurhex Malvési et des déchets actuellement sans filière de gestion (déchets

radifères de « faible activité et à vie longue », déchets thorifères), en tenant compte de l'intérêt de limiter l'accumulation en entreposage sur le site de Malvési des nouveaux déchets à produire par l'usine de conversion. Plus généralement, cette réflexion devra intégrer l'examen des spécificités des diverses situations rencontrées (situations héritées ou déchets à produire, caractéristiques et volumes des déchets à gérer...) pour justifier des différents modes de gestion retenus, en veillant à la cohérence des méthodes employées pour en évaluer les conséquences à long terme sur l'homme et l'environnement.

Pour le Directeur général et par délégation
Le Directeur général adjoint



Jérôme JOLY

Copies :

- M. Le Directeur général de l'Autorité de sûreté nucléaire
- Mme la Directrice de l'ASN/DRC - FAR (2 exemplaires)
- M. le Chef de division de l'ASN/Marseille



Emplacement des bassins de régulation, de décantation et d'évaporation sur le site de Malvézy (Source Google Map)

Déchets	Volume (m ³)	Activité α moyenne sur brut	Activité totale	RNs principaux contributeurs à l'activité α
Entreposage B1/B2 (boues et couverture)	281 000	378 Bq/g pour les boues	95 TBq <i>(dont 89 TBq pour les boues)</i>	Th230, U
Boues entreposées dans B3/B5 /B6 en cours d'exploitation au 31/12/2011	43 000	163 Bq/g pour B5	10,7 TBq	Th230, U
Boues issues du procédé jusqu'en 2050 (hypothèse)	200 000 à 300 000	<i>Environ 163 Bq/g</i>	<i>Environ 75 TBq</i>	Th230, U
Résidus issus du retraitement des liquides nitrates entreposés au 31/12/2011	110 000	<i>Environ 5 Bq/g</i>	1,6 TBq	Ra226
Stériles et résidus miniers	Environ 200 000 à 300 000	7,4 Bq/g (très hétérogène)	<i>Environ 4 TBq</i>	U
Déchets présents sous B3	22 890	<i>Environ 1 Bq/g</i>	75 GBq	U

Inventaire des volumes et activités des déchets à prendre en compte pour un futur stockage (*en italique, données estimées par l'IRSN*)

Recommandations de l'IRSN

R1. L'IRSN recommande qu'en préalable à l'évaluation des performances de chacune des options de stockage prévue par Comurhex en 2013 et au développement ultérieur d'un programme d'investigations, Comurhex définisse les différentes barrières ouvragées de chaque système de stockage étudié et leurs fonctions de sûreté puis leur associe, sur la base du retour d'expérience disponible, des niveaux de performance atteignables. A cet égard, les contraintes techniques associées à la mise en place d'une couverture de grande épaisseur ayant des performances de confinement hydraulique élevées devront être prises en compte.

R2. L'IRSN recommande que, dans la démonstration de la faisabilité des options de stockage, Comurhex précise l'inventaire des matières à stocker et en particulier :

- s'appuie sur des données issues de caractérisations directes des substances à stocker,
- s'assure que les stériles et résidus miniers présents sous les bassins B3, B5 et B6 ne présentent pas de contamination qui nécessiterait de les inclure dans l'inventaire,
- porte à l'inventaire les sédiments accumulés au fond de l'ancienne mine,
- précise la composition physico-chimique des résidus solides issus du retraitement des liquides nitrates présents dans les bassins d'évaporation. A cet égard, Comurhex devra justifier que le procédé qui aura été retenu pour ce retraitement ne conduit pas à incorporer, dans les résidus solides obtenus, des composants chimiques qui augmenteront dans des proportions trop importantes la mobilité des substances à stocker. Dans le cas contraire, il conviendra de préciser quels traitements complémentaires seraient envisageables pour en réduire les effets.

R3. L'IRSN recommande que Comurhex, dans l'objectif d'évaluer la faisabilité des options de stockage de faible profondeur :

- vérifie la disponibilité d'un volume de stockage permettant d'implanter les déchets à une profondeur suffisante au regard des risques d'intrusion,
- caractérise le comportement hydrogéochimique de l'ensemble du système de stockage sur le long terme,
- acquière une connaissance suffisante des contextes géodynamiques régionaux pour apporter les éléments qui permettront de démontrer la pérennité de la performance de la couverture.