

Annexe 4b :

EXTRAIT DE L'ANNEXE 4 de la DEMANDE

ETUDE D'IMPACT

**RESUME NON
TECHNIQUE**

En février 1997, la société StocaMine a reçu l'autorisation d'exploiter un centre de stockage souterrain sur la commune de Wittelsheim (Haut-Rhin, à environ 10 km au nord-ouest de Mulhouse). StocaMine devenait ainsi le seul site de stockage en France permettant d'accueillir des déchets allant jusqu'à la classe 0 (déchets dangereux).

L'autorisation d'exploiter stipulait qu'au bout de 30 ans, le stockage pouvait soit devenir un « stockage illimité » en confinant les déchets sur place, soit être déstocké (en cas notamment de retraitement possible des déchets).

Le dossier présenté aujourd'hui par l'exploitant retient l'option d'un stockage illimité après retrait de déchets correspondant à 93% du mercure présent dans le stockage et, en cas d'impossibilité, à au moins 56% du mercure, puis confinement des déchets restants.

L'activité du stockage

Le centre de stockage a ouvert en février 1999. En 2002, 44 000 tonnes de déchets étaient entreposés dans les blocs souterrains de StocaMine ; au mois de septembre, un incendie est survenu dans le bloc de stockage n°15. L'activité a été provisoirement stoppée. StocaMine a décidé en septembre 2003 de ne pas reprendre l'activité de descente de déchets.

L'activité a donc duré moins de 4 ans et la quantité de déchets stockés représente moins de 15% de ce qui était initialement prévu.

L'environnement souterrain de StocaMine

- **Environnement géologique :**

Le stockage se situe à 550 mètres de profondeur, au milieu d'une épaisse formation de sel et de potasse (230 mètres de terrains salifères au-dessus, 1000 mètres en-dessous). La particularité de ce type de gisement est d'être constitué de terrains secs. En effet, la présence de sel traduit l'absence d'eau (dans le cas contraire le sel se serait dissout).

Au-dessus des terrains contenant du sel, 290 mètres de couches d'argiles et marnes séparent encore le stockage de la nappe alluviale d'Alsace. Celle-ci, épaisse d'une trentaine de mètres environ, constitue une ressource en eau majeure pour la région (eau potable, alimentation d'industries, ...).

Le contexte géologique est donc favorable du fait de la forte épaisseur de sel et de la présence de marnes, terrains relativement souples en cas de déformations du sol et très peu perméables. Un enjeu majeur apparaît en surface : la préservation de la qualité de la nappe d'Alsace.

- **Environnement minier :**

Le stockage souterrain de StocaMine a été créé à partir des infrastructures existantes (puits de mine) appartenant aux Mines de Potasse d'Alsace (MDPA¹) qui ont exploité deux couches de chlorures de potassium (potasse) intercalées dans le sel gemme. Les deux couches de potasse étaient peu épaisses (2 m maximum pour la couche « supérieure », 4 à 7 m pour la couche « inférieure »), mais très étendues (environ 200 km²). Leur exploitation a débuté en 1904.

L'exploitation a été principalement menée en longues tailles foudroyées c'est-à-dire que le minerai était exploité sur de grandes largeurs et on laissait les terrains s'effondrer à l'arrière du front de taille, au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation. Grâce à la souplesse des terrains sus-jacents (sels et marnes), l'affaissement se propageait jusqu'à la surface sans engendrer de fissures souterraines ni de pénétrations d'eau dans la mine.

Les galeries de stockage des déchets ont été creusées environ 23 mètres sous la couche inférieure de potasse au sein de la dernière mine exploitée : la mine Amélie. L'accès au stockage et son aération (appelé en terme minier « aérage ») se faisait par les puits de mine Joseph, Else, Amélie 1 et Amélie 2.

Des liens par galeries existent donc entre le stockage et l'ancienne mine Amélie et plus généralement avec l'ancienne exploitation de potasse (le secteur appelé « secteur ouest »). Ce secteur ouest de la mine de potasse a été exploité par 15 puits de mine, dont les quatre cités précédemment. Les deux seuls puits qui n'ont pas encore été remblayés sont les puits Joseph et Else. Le premier est affecté au transport d'hommes et de matériel et le second au retour d'air de l'« aérage ».

- **Le détail du stockage :**

Le stockage est constitué d'un maillage de galeries de 2,8 m de hauteur et 5,5 m de largeur, creusées sur un seul niveau entre 23 et 25 m sous la couche inférieure de potasse. Chaque bloc est constitué de deux ou trois galeries de 220 mètres de long, appelées allées, recoupées tous les 25 mètres par des galeries perpendiculaires, soit 8 recoupes, et séparées l'une de l'autre de 20 mètres de sel, ce qui forme des piliers carrés de 20 mètres de côté et assure la stabilité du stockage.

Huit blocs ont été remplis de déchets (code des blocs 11 à 14 et 21 à 24). Le bloc 15 n'est que partiellement rempli. Les blocs 16, 25 et 26 ont été aménagés mais non stockés (suite à l'arrêt de l'activité, 16 et 26 n'étant d'ailleurs que partiellement creusés).

Les positions et les compositions des déchets entreposés ont toutes été enregistrées dans une base de données informatisée. La masse de déchets représente 44 000 tonnes (l'autorisation prévoyait une possibilité de stockage jusqu'à 320 000 tonnes). Il n'y a pas de déchets radioactifs, il s'agit de déchets industriels : résidus d'incinération, d'industries métallurgiques, déchets amiantés,

¹ : L'arrêt de l'exploitation de la potasse et du sel gemme avait été programmé pour la fin de l'année 2003. Dans les faits, l'activité d'extraction a été arrêtée le 10 septembre 2002, suite à l'incendie.

L'environnement de surface

La projection à la surface de l'emprise souterraine du stockage correspond à un rectangle de 700 m par 500 m, situé dans un secteur à vocation industrielle ou artisanale (actuellement zone d'activité et gravière).

Les installations de surface nécessaires à l'activité de stockage sont restreintes à une parcelle avec un hangar de stockage /manutention et des bâtiments administratifs. Ces installations de surface sont implantées dans une zone d'activité, en bordure d'une zone d'habitation et à proximité d'un milieu naturel spécifique : le marais de Rothmoos.

Le lien entre surface et fond se fait par les deux puits de mine : Joseph et Else (propriétés des Mines De Potasse d'Alsace), situés de part et d'autre des bâtiments de StocaMine.

Les conséquences de l'environnement souterrain (géologique et minier) sur le stockage

- **Une caractéristique du sel : comportement mécanique du fluage :**

Toute cavité créée dans un massif de sel a tendance à se refermer au fil du temps du fait des propriétés mécaniques spécifiques de ce matériau qui se comporte un peu comme une pâte susceptible de se déformer sous la pression des terrains sus-jacents. L'avantage est une tendance à encapsuler les produits qui y sont stockés. Ce comportement (le fluage) obéit à une loi de mécanique des roches dite « loi de Norton » qui indique que la réduction de volume en fonction du temps est linéaire. Elle est plus marquée dans les secteurs profonds et parcourus de nombreuses galeries (sous l'effet des pressions et températures plus élevées).

Les parois des galeries de stockage se rapprochent les unes des autres, à un rythme de quelques cm/an, elles arriveront en contact avec tous les colis de déchets stockés d'ici une trentaine d'années. De même, les vides laissés en souterrain par l'exploitation de la potasse se réduisent au fil du temps (en moyenne et actuellement environ -0,1%/an).

- **L'eau :**

Comme indiqué précédemment, le massif salifère est exempt d'eau, mais tout lien entre la mine et la surface est un chemin potentiel pour l'eau. En surface se trouve la nappe alluviale d'Alsace. Toutes les précautions ont été prises par les exploitants de la mine de Potasse pour éviter les infiltrations d'eau dans la mine pendant son exploitation (ce qui aurait conduit à un risque d'accident par dissolution du sel).

Les puits de mine qui traversent la nappe alluviale et descendent jusqu'à la mine, ont ainsi été forés avec des méthodes spécifiques (par exemple en congelant les terrains aquifères) puis équipés (cuvelage étanches, ...) pour éviter les venues d'eau. Au fur et à mesure de la fermeture des quartiers d'exploitation, ces puits ont ensuite été remblayés avec des matériaux fins et peu perméables.

On considère malgré tout que de faibles circulations d'eau peuvent se faire au niveau des anciens puits de mine et plus particulièrement à l'extrados de ces puits c'est-à-dire à l'extérieur des parois des ouvrages, dans les terrains dans lesquels ils ont été creusés.

Par ce biais, un très faible débit d'eau de la nappe peut descendre dans la mine de potasse, d'où il était immédiatement extrait par pompage quand la mine était en exploitation.

Au contact des terrains salifères l'eau qui arrive à pénétrer dans les vides souterrains se charge en sel jusqu'à devenir une saumure saturée. On parle ici de débits faibles : le phénomène est d'un ordre de grandeur de quelques milliers de m³ par an soit des débits de moins d'1 litre par minute pour une mine de plus de 60 km².

La méthode d'exploitation, basée sur un effondrement des panneaux exploités, a laissé peu de vides accessibles en souterrain (impossible d'y circuler) mais la granulométrie des éboulis et la porosité résiduelle peuvent permettre à l'eau (la saumure), qui pénètre au niveau des puits, de passer (lien hydraulique). Cela signifie que les foudroyages des anciennes couches de potasse exploitées constituent deux niveaux dans lesquels la saumure peut circuler et remplir progressivement les vides. Le stockage de déchets de StocaMine est donc relié par galeries avec un système minier qui peut se remplir progressivement de saumure, en commençant d'abord dans les points bas de l'exploitation minière. Les quartiers les plus profonds sont très loin de la zone de stockage de déchets mais le niveau de saumure montera progressivement, jusqu'à atteindre la cote du stockage, puis la dépasser (les couches de potasse étant inclinées, une petite partie de l'ancienne mine est moins profonde que le stockage souterrain).

Au vu d'une estimation prudente par l'exploitant, le volume résiduel de vides miniers (qui représentent plusieurs millions de m³) et de l'alimentation maximale potentielle par les puits de mine (établie sur la base des données de foration et d'exploitation de ces ouvrages), la saumure pourrait remplir la mine en **300 ans environ** (soit un niveau de saumure atteignant le stockage souterrain dans 240 ans). Une pression de saumure se développera devant les barrages qui protégeront le stockage et un faible débit de saumure percolera à travers les barrages. Bien plus tard, la saumure remplira la porosité des remblais utilisés pour remplir les galeries, mais aussi la porosité des déchets. Le risque d'un contact entre saumure et déchets est donc envisageable si l'on raisonne à très long terme.

On notera que la tendance de la mine à se fermer avec le temps (réduisant le volume à remplir et donc la durée d'ennoyage) a été prise en compte dans le calcul de la vitesse d'ennoyage de la mine tout comme le fait que les couches de potasse laissées en place entre la mine Amélie et la mine Marie-Louise (qui, avec plus de puits, pourrait apporter plus d'eau) pourrait laisser passer la saumure (hypothèse d'un « stot » entre les deux mines non étanche).

Les conséquences de la présence du stockage et le dimensionnement des barrières de confinement

En cas de contact prolongé de la saumure avec les déchets stockés, une partie des substances contenues dans ces derniers pourrait se dissoudre. Un travail de reconstitution de la composition des déchets a été mené par l'INERIS (Institut National de l'Environnement et des Risques) sur la base des archives de StocaMine, qui recensaient tous les lots admis. Par sécurité, tous les éléments potentiellement solubles ont dans un premier temps été considérés comme passant en solution.

Les différentes interactions (les éléments entre eux et avec le milieu souterrain) ont ensuite été prises en compte pour définir quelles seront les caractéristiques de cette solution eu égard au contexte (pH alcalin du fait du type de déchets stockés, conditions réductrices, saturation en éléments comme le NaCl puisqu'il s'agit de saumure, etc.). De là il a été possible de préciser quels seraient les éléments qui pourraient rester en solution.

La majorité des substances contenues dans les déchets stockés ne réagira pas et restera à l'état solide mais une liste de polluants a été établie (dont notamment cyanure, mercure, et autres métaux lourds, ...) pour laquelle la possibilité de passage en solution subsiste, alors qu'il s'agit d'éléments toxiques. Les concentrations maximales ont pu être évaluées, là encore sur la base d'équilibres chimiques, que l'on sait aujourd'hui modéliser. Il ressort que le mercure est de très loin la substance potentiellement la plus impactante.

Une fois passées en solution, ces substances pourront se déplacer avec la saumure. Or celle-ci finira à long terme par remplir tout le stockage et le fluage ainsi que la compaction des déchets et des remblais, sous le poids des terrains sus-jacents, pourraient chasser cette saumure du stockage, à travers les barrages. Elle rejoindrait la saumure chassée, par les mêmes phénomènes, des vides miniers.

Les points de sortie très largement « prioritaires » seront les puits de mine (l'hypothèse d'un passage par des failles ou d'anciens forages conduirait à des débits beaucoup plus faibles, le cas d'un passage par les puits de mine est donc un scénario défavorable). La saumure remonterait de la mine vers la nappe.

Les volumes déplacés seraient très faibles (on parle en m³/an) mais il faut les limiter au maximum pour s'assurer que même en cas de remontée de saumure polluée jusqu'à la nappe, celle-ci ne dégradera pas la qualité de la ressource en eau. Or plus le temps passe plus les vides se ferment et plus leur vitesse de fermeture se réduit². En outre, une fois les vides remplis de saumure celle-ci exerce une contre-pression sur les parois qui fait que la réduction des volumes est 10 fois moins rapide que quand ils sont vides.

La solution retenue pour limiter les flux potentiels de polluants vers la nappe d'Alsace est donc de mettre en place des barrières de confinement sur toutes les galeries d'accès aux déchets (5 simples et 7 doubles) afin de retarder le plus longtemps possible le contact entre saumure et déchets stockés et faire en sorte que la mobilisation de saumure polluée ne puisse se produire

² : Il est même probable que le phénomène se bloque avant d'arriver à son terme comme on l'observe sur certaines mines, mais cette hypothèse (considérée comme optimiste) n'a pas été retenue.

que lorsqu'il y aura réduction importante du moteur de sortie de la saumure, assurant ainsi un risque d'épanchement de saumure polluée vers la surface, avec des débits extrêmement faibles.

Les calculs réalisés par l'INERIS pour quantifier ces différents phénomènes montrent que les barrières de confinement à mettre en place autour des déchets doivent présenter des caractéristiques de perméabilité et une épaisseur telles qu'elles ne puissent pas être traversées en moins de 1000 ans par de la saumure polluée venant du stockage, ceci indépendamment de tout déstockage.

Le choix du confinement après déstockage préalable

Dès l'origine du projet StocaMine, deux solutions limites de devenir du site avaient été envisagées. Le déstockage (essentiellement dans l'hypothèse d'une valorisation des déchets par des avancées technologiques éventuelles), ou le confinement sur place.

Un point a été fait sur la possibilité d'un déstockage complet des déchets du site. En l'absence de possibilités de valorisation (en l'état actuel de la science), cette solution consisterait à ressortir chaque déchet stocké puis à le transporter vers un autre site de stockage. Un tri pourrait être fait : certains déchets pourraient aller dans des sites français de surface acceptant les déchets dangereux, les autres sont réglementairement à stocker en souterrain. Pour ces derniers, aucun site français n'existe, leur restockage se ferait donc en Allemagne.

La comparaison technique et environnementale entre la solution d'un confinement sur place ou d'un restockage a considéré les impacts potentiels de ces deux scénarios en tenant compte également des caractéristiques des sites potentiels de restockage. Cette comparaison a fait l'objet d'une étude extérieure, conduite par l'INERIS.

Il en ressort que les risques à long terme sont relativement similaires entre les différents sites de stockage mais que le risque à court terme est accru en cas de déstockage complet de StocaMine. En effet, l'extraction, le reconditionnement des colis, la décontamination des zones déstockées et le renforcement du soutènement sont des opérations délicates et dangereuses. Par ailleurs, le transport sur une longue distance de substances toxiques génère de forts risques. Le bloc 15, qui a subi l'incendie, ne pourra pas être déstocké car cela conduirait à faire travailler dans une zone éboulueuse, des opérateurs dont la sensibilité auditive sera fortement réduite du fait de la nécessité de porter des masques intégraux, ce qui constitue un risque inacceptable.

L'étude comparée des risques, réalisée à l'aide d'une méthode scientifique très élaborée a conclu qu'avec des barrières de confinement, la solution du maintien en place des déchets dans les blocs souterrains de StocaMine apparaît comme la solution engendrant le moins de risques pour l'environnement et pour la santé humaine. Néanmoins, suite aux nombreux échanges avec des représentants locaux et à toutes les concertations menées par les MDPA, l'Etat a souhaité parfaire la sûreté vis-à-vis de la nappe d'Alsace en décidant un déstockage préalable du site.

Le projet retenu est donc la transformation du stockage StocaMine en site de stockage à durée illimitée après déstockage partiel correspondant à 93% du mercure contenu dans les déchets, avec, en cas d'impossibilité un objectif de replis à 56% de la masse de mercure.

Les déchets restant au fond seront isolés du reste de la mine de potasse et de la surface par des barrières de confinement. Les deux puits d'accès seront remblayés.

Ce projet répond au cadre du décret n°2006-283 du 10 mars 2006 relatif à la prolongation pour une durée illimitée de l'autorisation de stockage souterrain de produits dangereux dont l'exploitation a cessé depuis au moins un an.

L'impact de la solution de confinement

La réalisation de barrières de confinement dans toutes les galeries d'accès au stockage souterrain, pour isoler le stockage de la mine, nécessitera d'importants travaux à 550 mètres de profondeur. La conception des barrières est en cours, leur réalisation sera confiée à une entreprise spécialisée sous contrôle extérieur. L'INERIS a défini que le confinement doit avoir pour objectif de retarder d'environ 1000 ans la possible sortie de saumure du stockage vers la mine, puis de la mine vers la surface.

Les terrains d'ancrage des barrières seront entièrement auscultés et excavés s'ils sont dégradés, pour éviter tout contournement des barrières par de la saumure. De même des sondages de faible diamètre situés dans le stockage ont été recherchés et certains ont été traités afin de supprimer tout chemin potentiel de passage de la saumure entre la mine et le stockage. Du fait de la pression des terrains, le sel gemme se refermera sur les barrages et retrouvera son étanchéité initiale en une quinzaine d'années.

Le produit utilisé pour les barrières de confinement pourra être de la bentonite. Cette argile est très stable et reconnue pour ce type d'usage et permettra d'atteindre facilement les performances souhaitées, en disposant d'une perméabilité inférieure à 10^{-18} m² qui décroît lors du passage de la saumure. Une longueur de 6 mètres des noyaux de bentonite suffira. Néanmoins, MDPA se réserve la possibilité de profiter des grands progrès accomplis ces six dernières années dans les stockages nucléaires allemands, en étudiant la possibilité d'utiliser des bétons SOREL mis en place par projection. Cela permettrait d'améliorer encore l'étanchéité des barrages tout en réduisant leurs coûts.

Par ailleurs, les galeries laissées vides au sein du stockage seront remplies par un béton maigre fluide qui évitera toute fragilisation du toit, freinera la fermeture des terrains, et augmentera la porosité du stockage, c'est-à-dire les vides résiduels.

L'étude d'impact souligne que la phase de travaux engendrera peu de nuisances (augmentation du trafic mais sur des axes déjà destinés à l'activité du stockage, bruit de chantier en surface), la majorité des travaux étant réalisés en souterrain.

Suite à la fermeture du site, le système minier suivra l'évolution précédemment décrite : infiltrations par les puits de mine, saumure dans les points bas, montée progressive du niveau de saumure en même temps que fermeture des vides souterrains, mouvement ascendant de saumure en cas de poursuite de la fermeture des vides, d'où une diffusion possible de celle-ci dans la nappe alluviale. La détection d'une montée de teneur en sel dans la nappe sera le premier signe d'un passage de la saumure de la mine vers la nappe.

Dans le cadre du scénario majorant, où tous les déchets seraient laissés dans le stockage avec des barrières de très faible perméabilité, deux aspects ont fait l'objet d'une quantification détaillée par l'INERIS : le risque de libération de gaz par les déchets et le risque de libération de polluants dans la saumure (avec mobilisation jusqu'à la nappe alluviale).

- **Risque de libération de gaz :**

Les substances contenues dans les déchets ne sont pas mobilisables dans l'air. Tant que les déchets ne sont pas au contact de saumure ou d'eau seule une légère activité chimique peut conduire à un dégazage de quelques substances, identifiées lors d'analyses (notamment contrôles de l'air dans le stockage en février 2010 et données antérieures mesurées au sein même des emballages de déchets). Après mise en contact avec de la saumure, vu le type de déchets stockés et les conditions de confinement, seuls deux gaz pourraient être libérés : acide cyanhydrique et mercure élémentaire.

L'étude d'impact a montré que le seul moyen de transfert de ces gaz entre les galeries souterraines et la surface est un passage par l'intermédiaire des puits de mine : par la ventilation tant que ces puits resteront ouverts (aéragé obligatoire tant que des travailleurs peuvent descendre par les puits), puis par le même chemin que la saumure une fois les puits remblayés et fermés.

Les concentrations potentielles en gaz dans l'air autour des puits ont été modélisées en retenant les hypothèses les plus défavorables, que ce soit pour les débits pouvant sortir de la mine ou les quantités de polluants à prendre en compte. Les concentrations calculées ont ensuite été comparées à des valeurs-guides selon une méthode définie dans le code de l'environnement, et les risques sanitaires associés ont été calculés à court, moyen et long terme.

Ces calculs ont permis de conclure à une absence de risque pour les populations en lien avec des gaz toxiques qui pourraient s'échapper du stockage.

- **Risque de libération de polluants dans la nappe alluviale :**

L'ensemble des données disponibles sur la composition des déchets a été étudié pour caractériser le plus finement possible les produits en présence. Le contact déchets-saumure a fait l'objet d'une modélisation géochimique pour définir les concentrations potentielles en polluants dans la saumure au sein du stockage (une fois que la saumure aura réussi à traverser les barrières de confinement).

Tous les éléments pouvant passer en solution ont été pris en considération et les résultats pour 10 éléments les plus défavorables, au vu des tonnages stockés et de chaque toxicité, ont été présentés dans les études (plomb, nickel, arsenic, chrome, etc., le plus défavorable étant le mercure).

Les éléments dissous ne pourront atteindre la nappe alluviale qu'en traversant les barrières de confinement (en sens inverse : depuis le stockage vers la mine) puis en remontant par les puits de mine, avec la saumure.

La nappe alluviale est constituée de trois couches séparées par des bancs peu perméables. Un modèle hydraulique existe depuis de nombreuses années (BRGM) pour suivre cette nappe qui revêt localement un caractère stratégique en termes de ressource en eau. Ce modèle a pu être utilisé pour calculer quelles seraient les teneurs en polluants dans les 3 couches de la nappe d'Alsace à l'aval immédiat des puits de mine (2 à 5 puits³ selon les hypothèses) en cas d'épanchement de saumure polluée 1000 ans (dimensionnement des barrières) après la fermeture du stockage souterrain.

Dans ce cas, comme dans l'évaluation de l'impact sur l'air, des hypothèses a priori majorantes ont été retenues pour garder une marge de sécurité dans les conclusions annoncées.

Les concentrations ainsi calculées à 1000 ans (sortie potentielle de polluant avec confinement du site) dans la nappe d'Alsace restent inférieures à celles que l'on a pu mesurer dans l'environnement de StocaMine au moment de sa création et nettement inférieures aux critères réglementaires actuels pour la consommation d'eau potable.

Par conséquent, les calculs permettent de conclure à l'absence d'impact significatif potentiel du stockage souterrain de StocaMine sur la nappe alluviale en cas de mise en place de barrières de confinement autour du stockage (conçues et dimensionnées pour retarder la sortie potentielle de saumure du stockage d'environ 1000 ans) et ceci même si tous les déchets sont laissés en place.

L'élément mercure est celui pour lequel la différence entre la teneur calculée dans la nappe au point le plus concentré⁴, au moment le plus critique, et les critères de qualité apparaissait la plus faible.

³ : puits Joseph, Else, Amélie 1, Amélie 2 et Max.

⁴ : maille de 125m x 125 m en couche 3 autour du puits Amélie.

La concentration calculée en ce point étant de 0,1 µg/l de Mercure, alors que la concentration mesurée dans la nappe au moment de la création de StocaMine était de 0,2 µg/l et que la norme de potabilité actuelle est de 1 µg/l. Le facteur de sécurité est donc de 2 par rapport à l'environnement local témoin et de 10 par rapport à la norme de potabilité actuelle, sachant par ailleurs que de nombreuses hypothèses majorantes ont été prises tout au long de l'analyse de ce scénario.

Malgré ce facteur de sécurité, et malgré le fait que les calculs réalisés aient toujours pris en compte le scénario le plus défavorable, la décision de l'Etat, faisant suite à la concertation publique conduit à un degré de sécurité supplémentaire en imposant le retrait de la majorité des déchets les plus riches en mercure, soit 93% de la masse de mercure contenue dans le stockage avec un minimum visé de 56% en cas d'impossibilité.

L'étude de la base de données sur les caractéristiques des déchets a montré que les déchets les plus riches en mercure sont à la fois des déchets mercuriels et des déchets arséniés et qu'en retirant les déchets de ce type stockés dans les blocs n° 12, 21, 22 et 23, on retire 93 % de la quantité de mercure présent dans le stockage (et 94 % de la quantité d'arsenic).

Le projet définitivement retenu, et faisant l'objet du présent rapport prend donc en compte le retrait de 93 % du mercure contenu dans le site avec, en cas d'impossibilité de mener à bien ce retrait, un minimum visé de 56% de retrait de mercure.

Les nouveaux calculs réalisés à partir de cette hypothèse (terme source⁵ et impact sur la nappe aquifère) montrent **que la teneur en mercure diminue proportionnellement à la quantité de mercure retirée du stockage.**

Dans la maille la plus concentrée de la nappe, au moment le plus critique, la teneur passe alors à 0,007 µg/l de mercure⁶ soit 15 fois moins que dans la situation sans déstockage, 30 fois moins que la concentration mesurée dans l'environnement au moment de la création de StocaMine et 140 fois moins que la norme de potabilité actuelle pour cet élément ; ce qui respecte le principe de non dégradation de la nappe inscrit dans le SDAGE en application de la Directive Cadre sur l'eau Européenne, ainsi que la conservation de la potabilité de la nappe inscrite au SAGE III Nappe Rhin.

StocaMine a également retenu des différentes études réalisées que le remblayage des parties confinées non remplies de déchets contribuerait à retarder la sortie de polluant (en créant à la fois une résistance mécanique à l'écrasement et une porosité résiduelle). **Pour plus de sécurité, StocaMine a donc retenu le remblayage de la zone confinée comme mesure complémentaire.**

⁵ : Le terme source représente la concentration de la saumure polluée dans le stockage avant sa dilution par la saumure de la mine puis la nappe alluviale d'Alsace. Les caractéristiques du terme source (solution d'équilibre entre déchets et saumure) ont été significativement modifiées avec le retrait des déchets mercuriels et arséniés.

⁶ : Valeur non mesurable avec les méthodes analytiques actuelles.

Enfin, une dernière mesure de précaution a été retenue : il s'agit du creusement d'une galerie nouvelle reliant la mine et la partie basse de la zone non confinée de StocaMine. Cette galerie aura pour vocation d'évacuer, pendant toute la phase de remplissage des vides miniers, les eaux provenant des infiltrations potentielles se produisant au niveau des puits Joseph et Else et qui, dans la configuration actuelle du site, pourraient se stocker dans ce point bas qui est en cul de sac et venir lécher les barrages de confinement situés plus bas. Le rôle de cette galerie sera donc de créer un exutoire à ce cul de sac afin d'évacuer les eaux qui y pénétreraient vers des galeries de mine situées à une cote inférieure. En retardant ainsi la date de mise en contact des barrières de confinement avec de l'eau, on retarde d'autant l'échéance des 1000 ans correspondant à leur durée de saturation puis au remplissage du site de stockage par la saumure qui les aura traversées.

Le projet complet, retenu à l'issue de l'étude d'impact et des phases de concertations qui ont été organisées par le préfet puis par l'Etat, comprend donc des mesures de sûreté complémentaires par rapport au simple confinement de la totalité du stock de déchets initialement envisagé par l'exploitant.

Ce projet, objet du présent dossier, est le suivant :

- après retrait de 93% de la quantité de mercure contenue dans le site (opération en cours avec déplacement des déchets reconditionnés vers l'Allemagne) ou, si cette opération s'avère impossible, d'au moins 56% du mercure,
- remblaiement des parties du site de stockage n'ayant pas reçu de déchets,
- creusement d'une galerie exutoire au point bas du site StocaMine pour éviter des accumulations d'eau derrière les barrières de confinement en phase de remplissage de la mine,
- mise en place de barrières de confinement sur toutes les galeries d'accès aux blocs de stockage des déchets,
- fermeture des deux puits de mine restant ouverts avec des produits de très faible perméabilité.

Conclusion et suivi du site

Pour mener à bien le projet, les études de conception, tests en place puis travaux seront menés, dans la mesure du possible, simultanément au déstockage des déchets mercuriels et arséniés contenus dans les blocs 12, 21, 22 et 23 (opération en cours). Ils se prolongeront ensuite et la fermeture complète du site est envisagée à une échéance de 7 ou 8 ans environ.

Une fois les travaux terminés, le site de StocaMine sera abandonné et la responsabilité de son suivi échoira à l'Etat qui a mis en place au sein du Bureau de Recherche Géologique et Minière (BRGM) un service spécialement dédié au suivi de « l'après mine » : le Département de Prévention et de Sécurité Minière (DPSM). Celui-ci réalise déjà les surveillances et la gestion des installations hydraulique de sécurité des MDPAs. La pérennité de la surveillance du site sera donc assurée par la pérennité de l'Etat.

Pour assurer la surveillance du site, des servitudes et restrictions d'usage (interdisant notamment tout pompage de l'eau, ou réglementant l'utilisation du sol) seront instaurées autour des 5 puits de mine susceptibles de diffuser de la saumure polluée dans la nappe d'Alsace.

L'interdiction de réaliser des forages de plus de 300 m est également prévue à l'aplomb des galeries de stockage (les déchets sont à plus de 500 m de profondeur).

Pour cela, la mémoire du site doit être maintenue, également à travers les documents d'urbanisme.

Enfin, une surveillance du site et de son environnement sera engagée :

- un forage (MDPA), descendant jusqu'à la mine de potasse pour pouvoir suivre le phénomène d'engorgement des travaux miniers par la saumure a déjà été réalisé en 2014 et sera finalisé en 2015. Le suivi qui sera réalisé à partir de cet ouvrage permettra de suivre le remplissage de la mine et de vérifier la validité des hypothèses de débits d'infiltration et vitesse de remplissage prises dans les études,
- par la suite, des ouvrages de surveillance (forages équipés en piézomètres et permettant de faire des analyses dans la nappe alluviale) sont prévus autour de chacun des puits identifiés comme vecteurs potentiels de polluants ; la réalisation de ces ouvrages ne sera pas immédiate (elle se fera au regard du suivi du remplissage de la mine) mais des réserves foncières devront être prévues ainsi que des servitudes de passage pour accéder aux points de foration.

Moyennant la prise en compte de ces mesures, le stockage illimité des déchets présents dans les blocs souterrains de StocaMine restera compatible avec la préservation de l'environnement.