

Synthèse 9 : pièce [39] bibliographie DDA :

L'ennoyage des mines de potasse - Dossier commun : secteurs Est et Ouest (AB/1143/04/08)

CESAME, avril 2008

Source étude : Bibliographie/Extraits dossier 2015/Annexe [39] :

Auteurs : CESAME, Conseils en Environnement, Sols Aménagements

Résumé de l'étude, extraits pages 6 à 8 :

« La présente étude s'attache à décrire les phénomènes mécaniques, hydrogéologiques et chimiques accompagnant l'exploitation puis la fermeture de la mine, à apprécier leurs ordres de grandeur, dans le but d'estimer le temps de remplissage de la mine et les phénomènes secondaires qui pourraient accompagner ou suivre la phase de remplissage.

(...)

La mine a créé en souterrain un volume de vides important (270 millions de m³ de minerai extrait) qui du fait des méthodes d'exploitation employées (foudroyage essentiellement) s'est résorbé rapidement (3 ans) et en proportion importante (90 %), par affaissement.

Les vides résiduels continuent à se fermer au fil du temps¹, du fait du comportement particulier du sel qui est capable de fluer indéfiniment tant qu'il subit un différentiel de pression. Aujourd'hui les vides miniers sont ainsi estimés à environ 5% du volume initial de la mine et leur fermeture se poursuit.

Pendant l'exploitation, les débits d'eau pénétrant dans la mine étaient très faibles, puisque les valeurs d'exhaure incluant l'eau apportée volontairement pour le fonctionnement de la mine ne représentaient que :

- 4 à 12 m³/h pour le secteur Est,
- 6 à 11 m³/h pour le secteur Ouest.

La faiblesse de ces débits est liée à la nature de l'encaissant minier (terrains salins totalement exempts d'eau) et aux aménagements mis en place par l'exploitant pour protéger sa mine de la pénétration des eaux provenant de la surface (cuvelages étanches au droit des formations aquifères).

Aujourd'hui ces vides sont constitués d'anciennes galeries n'ayant pas encore totalement fini de se refermer et de grands champs d'exploitation dans lesquels le vide franc a été comblé par effondrement du toit puis fluage et qui ne se distinguent du reste du massif que par l'existence d'une porosité plus forte répartie au niveau de l'ancienne couche exploitée et sur quelques dizaines de mètres de part et d'autre.

À la fin de leur exploitation, les puits de mine étaient bouchés dans le but de limiter les venues d'eau vers la mine car elles constituaient pour l'exploitant un danger du fait de la solubilité de l'encaissant minier. Chaque puits a ainsi été remblayé sur toute sa hauteur et équipé d'un bouchon de cendres volantes (matériau très peu perméable) d'au minimum 50 mètres d'épaisseur situé à la base de son cuvelage étanche.

Du fait de la très faible perméabilité de ces bouchons, les débits d'eau susceptibles de pénétrer dans la mine après fermeture de l'ensemble des ouvrages ont été estimés au maximum à environ 2,5 m³/h pour chacun des secteurs d'exploitation (Est et Ouest).

Malgré la faiblesse des débits, on admet donc que l'introduction d'eau douce dans la mine fermée reste possible. Cela conduirait ainsi à un ennoyage progressif des deux secteurs étudiés en :

- *Environ 100 ans pour le secteur Est,*
- *Environ 150 ans pour le secteur Ouest.*

Ces durées prennent en compte deux phénomènes antagonistes évoluant simultanément au remplissage par l'eau :

- *La poursuite de la compaction des terrains,*
- *L'augmentation des vides (25 % environ) du fait de la dissolution du sel par les apports d'eau douce.*

Les phénomènes associés à la fermeture puis au remplissage de la mine sont décrits dans le présent rapport.

Du fait de l'apport d'eau et du fluage, le volume disponible pour l'air dans la mine va se réduire progressivement jusqu'à enfermer d'éventuelles bulles d'air à la base des bouchons les plus étanches.

La présente étude permet de démontrer que les bouchons de cendres, de par leur position dans les différents puits et la géométrie de ces puits, peuvent résister à la mise en pression de la mine en raison de son remplissage, même si certains d'entre eux sont totalement étanches.

Après la fin de l'ennoyage, il n'y aura pas d'écoulement depuis la mine vers la nappe superficielle car la densité de la saumure équilibrera les pressions dans tout le système minier, et la pression due à l'écart de niveau entre les puits amont et aval est insuffisante pour rompre cet équilibre'.

Les phénomènes de dissolution liés à l'intrusion d'eau douce dans la mine pendant toute la phase de remplissage se répartiront de façon diffuse dans l'exploitation compte tenu de l'existence d'un pendage dans les couches de potasse exploitées, et des aménagements mis en œuvre par l'exploitant au moment de la fermeture des puits (en particulier bouchon béton et drains à la base des ouvrages) pour préserver la base de ses puits. Ce n'est qu'en phase finale de remplissage, que la dissolution autour des puits pourra éventuellement intervenir (car l'eau douce arrivant à pénétrer dans l'ouvrage flottera sur la saumure qui aura déjà envahi la mine). Cependant, les volumes dissous seront sans doute discontinus et inégaux et essentiellement développés dans les interstrates de matériaux solubles en périphérie des parements (pas de vides importants et continus susceptibles de déstabiliser totalement les ouvrages).

Ce phénomène pourrait éventuellement conduire à un coulissage des remblais dans les puits pour compenser le vide créé par dissolution.

Remarque : A proximité des puits fermés depuis plusieurs années, l'ennoyage a déjà débuté. C'est notamment le cas dans le secteur Est, où le fait que les travaux miniers profonds soient noyés a été effectivement observé en 1986 dans la mine d'Ensisheim. Depuis 22 ans, l'ennoyage de ce secteur a probablement progressé sans qu'aucun désordre n'ait été constaté en surface à son aplomb ni dans le puits de mine, ce qui permet d'admettre que la dissolution du sel est effectivement répartie au sein des travaux miniers souterrains et ne provoque pas de reprise d'affaissement à l'aplomb des travaux noyés ni de coulissage catastrophique de remblais dans les puits.

Au terme du remplissage, seule une mise en pression supplémentaire de la mine peut mener à une sortie de saumure en surface ou dans la nappe alluviale. Cette hypothèse correspondrait alors à la poursuite du fluage des terrains encaissants malgré la présence de saumure dans les vides résiduels miniers. Elle ne pourrait alors se traduire que par l'émergence d'un débit de saumure minimale (moins de 0,5 m³/h pour chacun des secteurs) réparti sur l'ensemble des puits et menant à une augmentation de concentration en chlorures en aval des puits de quelques milligrammes par litre dans la nappe alluviale d'Alsace. L'échéance de ce phénomène serait de plusieurs centaines d'années.

En conclusion, aucun phénomène rapide ou incontrôlable n'est attendu suite à la fermeture des mines de potasse d'Alsace. Tous les phénomènes attendus seront lents et progressifs et leurs effets en surface devraient être nuls à très faibles. Le seul risque que l'on peut retenir serait un coulissage des remblais dans les colonnes de puits en liaison avec une dissolution intervenant sur la toute fin du remplissage de la mine (échéance ≥ 100 ans). C'est la raison pour laquelle il est proposé dans ce rapport de conserver une servitude de passage vers chaque puits de mine pour aller régulièrement vérifier que le niveau de remblai n'y a pas évolué (et compenser si nécessaire le vide apparu). L'existence des puits de mine, seules discontinuités dans la couverture, doit rester inscrite dans les documents d'urbanisme. »