



27103 RM



PRÉFECTURE DU HAUT-RHIN

# COMMISSION INTERSERVICES DE CONTROLE DES REJETS DES MINES DE POTASSE D'ALSACE

PROJET DE STRATEGIE GLOBALE  
POUR LE BASSIN POTASSIQUE



## **PROJET DE STRATEGIE GLOBALE POUR LE BASSIN POTASSIQUE**

L'objet de ce document, élaboré dans le cadre d'un groupe de travail restreint de la Commission Interservices de contrôle des rejets des MDPA composé de représentants des MDPA, de la DRIRE, de la DIREN, du BRGM et de l'Agence de l'Eau, est de proposer une stratégie globale de résolution du problème de dépollution de la nappe phréatique du bassin potassique par les chlorures des terrils des MDPA.

Ce document se propose donc de définir les contraintes régissant la problématique, de séparer les problèmes, de proposer des scénarios de résolution de chacun de ces problèmes, le cas échéant nécessitant l'utilisation de modèles, de les confronter aux contraintes afin de définir un scénario global « optimal ».

Ce document a été présenté et validé par le Préfet du Haut-Rhin lors de la réunion annuelle de la Commission Interservices de Contrôle de Rejets des MDPA qui s'est tenue le 17 Janvier 1998 à WITTENHEIM.

Ce document devra être réexaminé à une échéance de 5 ans.

# SOMMAIRE

- Projet de stratégie globale pour le bassin potassique

- Liste des annexes :

Annexe n° 1 : Liste des terrils de résidus de fabrication de la potasse

Annexe n° 2 : Contraintes opérationnelles particulières à chaque terril

Annexe n° 3 : Le saumoduc

Annexe n° 4 : Adéquations entre terrils et puits de fixation

Annexe n° 5 : Opérations de traitement des terrils, estimations financières et échéancières

Annexe n° 6 : Cahier des charges (Projet)  
« Modélisation de l'infiltration du sel au droit des terrils : impact sur la qualité des eaux de la nappe »

Annexe n° 7 : Terrils « non polluants »

Annexe n° 8 : Projet d'étanchement-végétalisation des terrils

Annexe n° 9 : Modèle de la salure de la nappe d'Alsace

Annexe n° 10 : Scénarios financiers de dépollution de la nappe.

## Projet de stratégie globale pour le bassin potassique

L'objet de ce document, élaboré dans le cadre d'un groupe de travail restreint de la Commission Interservices de contrôle des rejets des MDPA composé de représentants des MDPA, de la DRIRE, de la DIREN, du BRGM et de l'Agence de l'Eau, est de proposer une stratégie globale de résolution du problème de dépollution de la nappe phréatique du bassin potassique par les chlorures des terrils des MDPA.

Ce document se propose donc de définir les contraintes régissant la problématique, de séparer les problèmes, de proposer des scénarios de résolution de chacun de ces problèmes, le cas échéant nécessitant l'utilisation de modèles, de les confronter aux contraintes afin de définir un scénario global "optimal".

Ce document devra être réexaminé à une échéance de 5 ans.

### **I - ZONE CONCERNÉE ET OBJECTIF**

#### **1 - Zone concernée**

La zone visée dans le présent document recouvre :

- l'ensemble des terrils de résidus de fabrication de la potasse, dont la liste et la localisation géographique est précisée en annexe 1 ;
- l'ensemble de la nappe phréatique polluée par les chlorures provenant des terrils ;
- la zone de la nappe phréatique polluée par les chlorures du fait de déversements ponctuels le long du saumoduc (défauts d'étanchéité éventuels).

Les zones polluées de la nappe phréatique sont celles où la teneur en chlorures est supérieure à 200 mg/l (seuil de potabilité résultant d'un avis du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France) et ce quelle que soit la profondeur envisagée dans la nappe.

#### **2 - Objectif**

L'objectif assigné aux Mines de Potasse d'Alsace est précisé dans l'arrêté préfectoral n° 95 0974 en date du 13 juin 1995 dans son article 3 :

"La société des Mines de Potasse d'Alsace est tenue de mettre en oeuvre les mesures techniquement et économiquement réalisables pour ramener, lorsqu'elle est liée à l'existence des terrils (...) la teneur en chlorure de sodium de la nappe phréatique en-dessous du seuil de potabilité".

Cet objectif doit être étendu à l'ensemble de la pollution par les chlorures de la nappe phréatique résultant de l'activité d'exploitation de la potasse.

## **II - LES CONTRAINTES**

### **1 - Contraintes financières**

Les actions de dépollution de la nappe phréatique et de traitement des terrils font intervenir les partenaires financiers suivants :

- MDPA
- Région Alsace, au travers du contrat de nappe avec l'Agence de l'eau Rhin-Meuse
- l'Agence de l'eau Rhin-Meuse dans le cadre d'expérimentations
- le FEDER pour la mise en oeuvre de procédés innovants.

Les prévisions de **financement des investissements** pour les années 1997-2001 s'élèvent à 87 MF et se répartissent comme suit :

| <b>Financement (MF)</b>                | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> | <b>2001</b> | <b>Total</b> |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| MDPA                                   | 6           | 6           | 6           | 6           | 6           | 30           |
| FEDER                                  | 3,8         | 3,3         | 3           |             |             | 10,1         |
| Conseil régional<br>(contrat de nappe) | 1,8         | 1,6         |             |             |             | 3,4          |
| Agence de l'eau                        | 11,6        | 10,9        | 9           | 6           | 6           | 43,5         |
| <b>Total</b>                           | <b>23,2</b> | <b>21,8</b> | <b>18</b>   | <b>12</b>   | <b>12</b>   | <b>87</b>    |

Les frais de **fonctionnement**, entièrement à la charge des MDPA, évoluent pendant la période 1997-2001, de la façon suivante :

| <b>Coût (MF)</b>              | <b>1997</b> | <b>1998</b> | <b>1999</b> | <b>2000</b> | <b>2001</b> | <b>TOTAL</b> |
|-------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------|
| Pompages                      | 1,9         | 2,6         | 3,5         | 4,4         | 5,2         | 17,6         |
| Contrôles après<br>traitement |             | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 0,4         | 1,6          |
| Frais généraux                | 3,5         | 3,5         | 3,5         | 3,5         | 3,5         | 17,5         |
| <b>TOTAL</b>                  | <b>5,4</b>  | <b>6,5</b>  | <b>7,4</b>  | <b>8,3</b>  | <b>9,1</b>  | <b>36,7</b>  |

Les scénarios de dépollution présentés dans ce document prennent pour hypothèse que les ressources financières seront constantes dans le temps sur la base de 20 à 25 MF d'investissement par an et une moyenne de 10 MF de fonctionnement par an. Toute accélération du programme de dépollution devra être accompagnée d'une augmentation équivalente des ressources financières.

### **2 - Contrainte temporelle**

En 2004, l'exploitation des Mines de Potasse d'Alsace cessera. **Toutes les actions nécessaires à l'atteinte de l'objectif défini au point I devront être définies et initiées, sachant que la dépollution de la nappe demandera plusieurs décennies.**

### **3 - Contraintes opérationnelles**

- La plupart des actions envisagées engagées ont une limite technique : la durée de certaines opérations ne peut plus, à partir d'un certain moment, être diminuée, même si on augmente sensiblement les budgets.

- Les MDPA estiment n'être capable de façon réaliste que de suivre 5 chantiers de dépollution des terrils au même moment, pour diverses raisons :

- \* moyens humains disponibles ayant les connaissances ad hoc ;
- \* disponibilité des bureaux d'étude.

- Les collectivités locales peuvent avoir des projets de réaménagement qui nécessitent une action ponctuelle renforcée sur un site à une date déterminée, éléments à prendre en compte dans la définition de la chronologie des actions à engager.

- Un certain nombre de contraintes particulières à chaque terril ont été identifiées par les MDPA. Elles sont résumées en annexe 2.

### **4 - Contraintes réglementaires**

Les actions engagées doivent se faire dans le cadre de la réglementation existante.

En particulier l'utilisation de certains déchets dans le cadre d'opération d'étanchement-végétalisation peut être limitée.

La protection de certains captages d'alimentation en eau potable nécessite d'orienter prioritairement les actions de dépollution de la nappe dans des secteurs déterminés.

L'irrigation en agriculture et corrélativement les risques d'accumulation des chlorures dans les sols peuvent induire des contraintes supplémentaires.

L'ensemble des opérations de dépollution doivent être encadrées par un arrêté préfectoral pris dans le cadre de la législation sur les installations classées pour la protection de l'environnement.

### **5 - Le saumoduc et la convention de Bonn**

Ce point recouvre 4 aspects :

- la localisation du saumoduc,
- la maintenance du saumoduc,
- la capacité du saumoduc - branches principales et secondaires,
- les rejets au Rhin dans le cadre de la convention de Bonn.

Les éléments financiers et techniques relatifs à ce point sont précisés en annexe 3.

**Le groupe de travail a constaté que, sous réserve du rétablissement du fonctionnement normal (après curage), la capacité du saumoduc ne constitue pas une contrainte.**

**Le groupe de travail a constaté que, même dans le cas d'un déstockage accéléré des terrils de sel, le débit de sel admissible dans le Rhin à la sortie du saumoduc dans le cadre de la convention de Bonn, ne constitue pas une contrainte.**

Cette capacité sera d'ailleurs d'autant plus importante que les activités d'extraction de la potasse seront arrêtés.

**La localisation géographique du saumoduc constitue toutefois une contrainte, dans la mesure où celle-ci influe sur le positionnement des puits de dépollution.**

### **III - LA SÉPARATION DES PROBLÈMES**

Les opérations de dépollution du bassin potassique comportent deux volets principaux :

- la suppression des sources de pollution de la nappe,
- la dépollution de la nappe.

Afin d'éviter des transferts de pollution et ainsi d'aggraver la pollution de la nappe, toute action engagée en vue de supprimer les sources de pollution de la nappe doit s'accompagner d'une vérification de l'efficacité du dispositif de fixation de la pollution mis en place et ainsi de la maîtrise de la pollution de nappe éventuellement induite.

#### **1 - Les sources de pollution de la nappe phréatique**

- Les terrils : un réseau de puits de fixation est mis en place à l'aval de chacun des terrils du bassin potassique. Il convient de vérifier leur efficacité (voir § 2 ci-après).

- Le saumoduc : maintenance du saumoduc de telle manière qu'il n'y ait plus d'alimentation de pollution (réalisée à l'heure actuelle).

#### **2 - L'efficacité des puits de fixation à l'aval des terrils du bassin potassique**

Les puits de fixation sont considérés comme efficaces lorsque le sel qui est infiltré dans la nappe phréatique au niveau d'un terriil est entièrement capté par les puits de fixation à l'aval de ce terriil.

Les dernières études faites sur le sujet (voir annexe 4) montrent que les puits de fixation sont efficaces sur la plupart des terrils, à l'exception des suivants :

- Marie-Louise,
- Amélie,
- Joseph Else Ouest,
- Théodore.

**Des actions spécifiques vont être engagées prochainement afin de remédier à cette situation (annexe 4).**

L'efficacité des puits de fixation à l'aval des terrils sera à réexaminer régulièrement, notamment lors d'opérations de dissolution accélérée. Toutefois, la mise en place d'opérations de dissolution accélérée ne modifiant que marginalement la zone d'appel des puits de fixation, il est possible d'affirmer que les puits de fixation efficaces à l'heure actuelle le seront dans l'avenir dans les mêmes conditions de fonctionnement. Néanmoins, les choix faits dans la suite du document pour définir les emplacements des puits de dépollution leur confèrent un rôle de fixation "de secours".

#### **3 - Dépollution de la nappe à l'aval des puits de fixation**

Il y a lieu d'extraire la pollution introduite en nappe par les sources de pollution qui ont fonctionné avant la mise en place des puits de fixation destinés à neutraliser ces sources.

## **IV - LE TRAITEMENT DES TERRILS**

Deux types d'opération sont envisagées en vue de traiter les terrils :

- la dissolution accélérée,
- l'étanchement-végétalisation.

Les opérations résumées par terril et les échéanciers de réalisation sont présentées en annexe 5 (scénario 1). Afin de connaître de façon plus précise les opérations engagées ou envisagées terril par terril, il convient de se référer au document des MDPA : "les terrils du bassin potassique - Etat récapitulatif de leur historique, extension, tonnages déposés et retirés, impact sur la nappe phréatique, traitement prévus et perspectives d'avenir" (octobre 1996).

Il convient toutefois de rappeler que les opérations d'étanchement-végétalisation sont aujourd'hui encore à l'état de test, et que les tableaux présentés en annexe 5 sous le vocable scénario 1 préjugent d'un résultat positif de ces test.

Un scénario alternatif (scénario 2) partant de l'hypothèse que tous les terrils sont traités par dissolution accélérée et également proposé en annexe 5.

### **1 - Le problème du terril résiduel**

Un terril résiduel est un terril à faible teneur en sel pour lequel on stoppe le fonctionnement des puits de fixation en estimant que son impact sur la nappe phréatique ne va pas au-delà des limites de potabilité et est donc acceptable.

S'intéresser au problème du terril résiduel nécessite de pouvoir :

- déterminer l'instant où l'on estime que les opérations de dissolution accélérée peuvent être stoppées sur un terril,
- estimer si une opération d'étanchement-végétalisation correspond à l'objectif recherché de réduction de la source de pollution au niveau acceptable défini ci-dessus.

L'expérimentation menée à ce jour par l'Institut de mécanique des fluides n'a pas, jusqu'à présent, apporté une réponse à ces questions. Une poursuite de la modélisation (annexe 6) pourrait éventuellement apporter des éléments de réponse, à condition que l'acquisition des données nécessaires au fonctionnement du modèle ne soit pas d'un coût prohibitif.

Les MDPA ont de leur côté apporté quelques éléments de réflexion sur ce point (annexe 7). Ceux-ci ne sont toutefois pas conclusifs.

**A défaut d'une réponse scientifique prochaine sur ce point, il sera nécessaire que la Commission Interservices des Rejets des MDPA se prononce sur ce point et adopte une position.**

Dans tous les cas, un terril sur lequel les opérations de traitement sont achevées doit être réintégré dans le paysage, (réaménagement) et peut, le cas échéant, être soumis à des servitudes d'utilité publique et un suivi des eaux souterraines sera à effectuer.

## **2 - La dissolution accélérée**

Des éléments estimatifs du coût des opérations de dissolution accélérée doivent pouvoir être apportés pour chacun des terrils au vu des opérations déjà engagées. Ces éléments financiers doivent intégrer :

- détermination du coût de mise en place des puits de fixation. Dans l'hypothèse où les puits de fixation sont efficaces et que les opérations de dissolution accélérée ne modifient que marginalement leur zone d'appel, ce coût n'a plus à intervenir ;
- mise en place d'une rigole pour les eaux de ruissellement ;
- si cela est possible : définition d'une quantité optimale d'arrosage pour laquelle la quantité d'eau infiltrée n'augmente plus et la quantité d'eau qui ruisselle diminue en concentration de chlorures. A défaut, un débit d'arrosage arbitraire est à prendre en compte.

Une estimation financière est faite en annexe 5 pour chacun des terrils et chacun des scénarios.

## **3 - L'étanchement-végétalisation**

Les opérations d'étanchement-végétalisation sont aujourd'hui encore à l'essai. Des essais sont entrepris à l'heure actuelle sur les terrils suivants (annexe 8) :

- Amélie II (technique de la membrane bitumineuse)
- Ensisheim Ouest (couche étanche et apport d'un horizon pédologique reconstitué).

Sur l'hypothèse des éléments financiers relatifs à ces essais, une estimation financière des opérations d'étanchement-végétalisation sur les terrils pressentis est proposée en annexe 5 (scénario 1).

# **V - LA DÉPOLLUTION DE LA NAPPE PHRÉATIQUE**

## **1 - Problématique générale**

Les résidus de fabrication de la potasse sont stockés depuis de nombreuses années, et pendant longtemps, aucun puits de fixation à l'aval des terrils n'avait été mis en place. Il en suit que plusieurs millions de tonnes de chlorures se sont infiltrés dans la nappe phréatique et y sont aujourd'hui stockés. Les opérations de dépollution de la nappe phréatique n'en sont donc qu'à leur début.

A partir du moment où la nappe phréatique n'est plus alimentée par les sources de pollution, le problème revient à définir des emplacements pour des puits de dépollution, leur associer un coût et un débit et, à partir d'un modèle d'évolution de la nappe, observer l'évolution de la salinité.

Un tel modèle est en cours d'élaboration par le BRGM (annexe 9). L'utilisation de ce modèle durant l'année 1998 devrait permettre de définir l'emplacement optimal des puits de dépollution.

Il est toutefois possible d'évaluer selon divers scénarios les conséquences financières de la dépollution de la nappe. Une telle démarche est proposée en annexe 10.

## 2 - La nappe profonde

Les saumures provenant des terrils ayant une densité plus importante que l'eau, elles ont tendance à migrer vers les couches profondes de la nappe et à se concentrer dans les creux et à l'amont des dômes.

Ceci peut avoir pour conséquence un relargage de saumures dans l'avenir. Le modèle développé par l'Institut de Mécanique des Fluides permettra éventuellement d'apporter des éléments de réponse sur ce point qui n'a pas été examiné plus en détail.

## VI - ANALYSE FINANCIÈRE ET ÉCHÉANCES

L'analyse financière faite dans la suite du document reprend les principaux éléments développés ci-dessus :

- traitement des terrils (investissement + fonctionnement)
  - . scénario 1 : certains terrils sont traités par étanchement - végétalisation
  - . scénario 2 : tous les terrils sont traités par dissolution accélérée ;
- dépollution de la nappe : une hypothèse est prise de 20 puits de dépollution supplémentaires ;
- saumoduc : l'entretien du saumoduc a été estimé à 2 MF en 1997 (programme de curage) puis 1 MF/an de 1998 à 2003. En 2004, la mise en place d'un nouveau saumoduc est prise en compte pour un investissement total de 75 MF, bien que l'opportunité de ce remplacement reste à vérifier. A compter de 2005, le coût d'entretien devient nul dans cette hypothèse ;
- études et essais : l'ensemble du programme a été estimé à 10,6 MF :
  - . modélisation IMF du terril résiduel
  - . études sur la stabilité des terrils
  - . mesures géophysiques, détection de cavités dans les terrils
  - . méthode de traitement des terrils Marie Louise et Amélie Nord.

L'ensemble du programme a ainsi été évalué pour chacun des scénarios :

- scénario 1 : 464,1 MF jusqu'en 2010, dont 315,7 MF d'investissements. Au-delà de 2010, les frais de fonctionnement liés à la dépollution de la nappe phréatique seraient de l'ordre de 10,9 MF/an, soit plus de 200 MF sur la base d'une hypothèse de 20 années de dépollution après 2010 ;
- scénario 2 : 656,7 MF jusqu'en 2020, dont 384,2 MF d'investissements. Au-delà de 2020, les frais de fonctionnement liés à la dépollution de la nappe phréatique sont les mêmes que pour le scénario 1.  
(tableaux "Coût programme nappe et terrils").

## DIVERS

Certains éléments financiers ne sont pas pris en compte dans les tableaux ci-dessus. Ainsi, la modélisation de la nappe effectuée par le BRGM est financé par le BRGM.

Certains acteurs (BRGM, APRONA, AERM,...) interviennent de façon ponctuelle dans la réalisation d'études et dans l'élaboration de modèles relevant d'une autre finalité, mais pouvant utilement être intégrés dans le programme.

## **VII - CONCLUSION**

Le document ci-dessus laisse un certain nombre de questions en suspens :

- la pérennité du maître d'ouvrage, et en particulier lorsque les travaux de fermeture des MDPE seront achevés,
- le financement des opérations de traitement et de dépollution,
- le problème du terril résiduel,
- le résultat des essais d'étanchement-végétalisation,
- la durée nécessaire pour dépolluer la nappe phréatique,
- le remplacement éventuel du saumoduc.