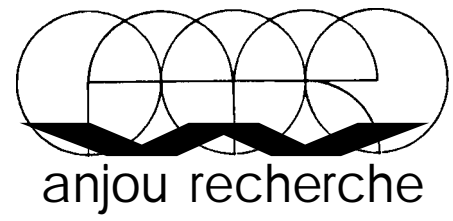
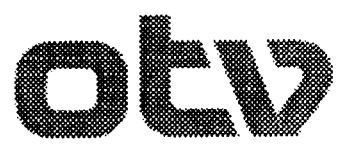


DOCUMENT



Agence de l'eau rhennaine



ETUDE COMPARATIVE SUR LA DESULFATATION DES EAUX D'EXHAURES DE MINES

AVRIL 1989

SOMMAIRE



VI - CONCLUSIONS TECHNIQUES	1
I - INTRODUCTION A LA DESULFATATION DES EAUX D'EXHAURES DE MINES DE LORRAINE	4
II - ECHANGE D'IONS	8
III - ELECTRODIALYSE	17
IV - NANOFILTRATION	24
V - COMPARAISON TECHNICO ECONOMIQUE POUR DES INSTALLATIONS DE 100,300 ET 1000 m³/h	31
V-1 INVESTISSEMENT	32
V-2 FONCTIONNEMENT	34
V-3 BILANS HYDRAULIQUES	36

DESULFATATION DES EAUX D'EXHAURE DES MINES DE LORRAINE

4-11-600-000---

Certaines régions de Lorraine sont alimentées en eau potable à partir des eaux **d'exhaure** de mines.

Ces eaux sont des eaux d'infiltration qui sont collectées en fonds de mines, puis repompées vers la surface.

La teneur en sulfates des eaux d'exhaure de mines est variable suivant les bassins dépendant de la nature des couches **géologiques** traversées et de leur temps de séjour. Dans certains cas, la teneur en sulfate est voisine de 200 **mg/l**.

Pour des considérations économiques, l'exploitation de certaines mines doit **être** arrêtée et il a été constaté **que** lorsque la mine est **envoyée**, la minéralisation de l'eau la baignant évolue fortement.

En particulier, la teneur en sulfates augmente considérablement et des concentrations en sulfates dépassant 600 **mg/l** ont été relevées.

Ce phénomène est provoqué par l'augmentation de la surface de contact et du temps de séjour de l'eau avec des terrains riches en soufre, en **général** sous forme de sulfures et par l'oxydation de ces sulfures en sulfates.

L'augmentation de la teneur en sulfate rend ces eaux impropres **à** la distribution.

En effet, la concentration maximum autorisée pour les sulfates est fixée **à** 250 **mg/l** par les normes européennes pour les eaux potables.

La fermeture progressive des mines de fer de Lorraine risque donc de priver une région importante de ses ressources en eau potable et il **est** donc d'un intérêt certain d'envisager la valorisation des eaux sulfatées en les désulfatant pour les rendre conformes aux normes.

BASES DB L'ETUDE

A partir d'une composition d'eau théorique contenant 600 **mg/l** de sulfates, nous avons **étudié** les possibilités de traitements de potabilisation pour les débits suivants :

- 100 **m³/h**
- 300 **m³/h**
- 1000 **m³/h** . .

En utilisant trois types de procédés :

- échange d'ion
- **électrodialyse**
- osmose **inverse**

COMPOSITION DE L'EAU BRUTE

Les trois procédés utilisent des techniques différentes ayant cependant en commun des **impératifs** pratiquement identiques au niveau des spécifications de leurs eaux à traiter :

- pas de chlore libre
- **turbidité** inférieure à 2 JTU
- teneur en fer inférieure à 0,3 mg/l
- teneur en manganose inférieure à 0,1 mg/l
- teneur en hydrogène sulfuré inférieure à 0,3 mg/l

Nous avons supposé que l'eau à traiter correspondait à ces spécifications ou **qu'un** traitement primaire était effectué pour obtenir ces **résultats**.

COMPOSITION IONIQUE DE L'EAU BRUTE

L'eau brute est **supposée avoir** la composition suivante :

ion	mg/l	me/l
Ca	160	8
g	58	4,8
Na	92	4,0
K	62	1,6
HC03	244	4
SO4	600	12,5
Cl	57	1,6
NO3	19	0,3

Minéralisation : 1292 mg/l

COMPOSITION DE L'EAU TRAITÉE

Pour une eau destinée à la consommation humaine, la concentration en sulfates doit être inférieure à 250 mg/l en SO_4 .

Nous avons fixé comme objectif, une teneur maximum en sulfates de 200 mg/l exprimée en SO_4 .

PROCEDES UTILISABLES

Précipitation des sulfates

La solubilité du sulfate de baryum étant très faible, voisine de 2,3 mg/l, il serait envisageable de précipiter les sulfates par addition de chlorure de baryum.

Ce procédé est utilisé industriellement pour désulfater des saumures, pour les purifier avant électrolyse.

Mais dans ces conditions, les sulfates éliminés sont remplacés par des chlorures qui s'ajoutent aux chlorures déjà présents et la concentration en chlorure dépasse la valeur maximale admissible pour les eaux potables soit 250 mg/l en Cl.

D'autre part, les sels de baryum sont chers et sont considérés comme toxiques.

Ce procédé ne sera donc pas retenu. 3 procédés restent donc envisageables s'il change d'ion, l'électrodialyse et la nanofiltration (procédé dérivé de l'osmose inverse).