



Région Alsace



n° 14907

Suivi de la qualité des eaux souterraines
de la Région Alsace par installation
d'une station pilote du cycle de l'eau

=====

Décembre 1988

C. BUARD et J.J. RISLER

88 SGN 991 ALS

Région Alsace

Suivi de la qualité des eaux souterraines
de la Région Alsace par installation
d'une station pilote du cycle de l'eau

=====

88 SGN 991 ALS

DECEMBRE 1988

R É S U M É

Un suivi de la qualité des eaux souterraines associant analyses chimiques et isotopiques a été réalisé dans un secteur particulièrement sensible, celui des captages du Polygone de Strasbourg.

Deux campagnes ont été effectuées en décembre 1987 et en mars 1988 sur quatre points de prélèvements correspondant aux étapes suivantes du cycle de l'eau : la pluie (pluviographe au Polygone), l'eau du réseau hydrographique (darse 4) et l'eau souterraine (nappe superficielle au puits P5 et nappe profonde au puits P6 bis).

Ce travail qui constituait le point de départ de l'installation d'une station pilote du cycle de l'eau a été intégré au futur dispositif d'alerte envisagé pour mieux protéger les captages du Polygone.

Il complète, au même titre que les nouvelles analyses de micropolluants, la réalisation d'un état des lieux ou état zéro, nécessaire à la définition du fonctionnement du système d'alerte.

Les analyses chimiques ont montré l'importance de la charge en éléments dissous apportés par les pluies (NO_3 , NO_2 , SO_4 , Fe) ainsi que l'influence du Rhin, et des bassins portuaires, sur la nappe superficielle, au P5.

Les analyses isotopiques ont montré le grand intérêt du traceur tritium pour délimiter la zone sous influence rhénane et préciser les temps de transfert de l'eau, support des polluants.

Rapport établi par : C. BUARD et J.J. RISLER,
Ingénieurs hydrogéologues.

Avec la collaboration de : F. KIEFFER et P. ROSE,
Techniciens.

23 pages, 13 figures, 2 annexes.

S O M M A I R E

=====

	PAGE
1. PROBLEME POSE	1
2. TRAVAUX REALISES.....	2
2.1. Choix du site, équipement, prélèvements.....	2
2.2. Examen des données physico-chimiques.....	8
2.3. Examen des données isotopiques.....	10
2.3.1. Principe de la méthode.....	10
2.3.1.1. Les isotopes de la molécule d'eau.....	13
2.3.1.2. Les isotopes des substances dissoutes.	16
2.3.2. Résultats obtenus.....	16
2.3.2.1. Les isotopes de la molécule d'eau.....	16
2.3.2.2. Les isotopes des substances dissoutes..	21
3. CONCLUSION.....	23

1. PROBLEME POSE.

L'analyse de l'évolution de la qualité des eaux souterraines de la plaine d'Alsace depuis 1970, réalisée en 1983, s'est appuyée sur une campagne d'analyses systématiques et la carte qui en est résultée a mis en évidence les tendances suivantes :

- stabilisation ou même diminution des teneurs en chlorures dans le Haut-Rhin ;
- début d'augmentation des teneurs en sulfates, dans les zones de forêt en particulier ;
- augmentation générale des teneurs en nitrates, qui ont en moyenne doublé sur l'ensemble de la plaine.

Un tel constat, d'une situation à un moment donné, est nécessaire pour connaître les tendances générales d'évolution de la qualité des eaux, pour définir et mettre en oeuvre des mesures de protection et pour vérifier l'efficacité de ces mesures.

Il ne permet cependant pas d'appréhender la dynamique des transferts de polluants, ni de quantifier le degré de vulnérabilité de captages réalisés dans des contextes différents.

C'est pour cette raison que la prise en compte des paramètres qui caractérisent le **cycle de l'eau** a été proposée et que le concept de **station pilote du cycle de l'eau** a vu le jour.

Il s'agit en fait, au niveau de captages particulièrement importants et dans des secteurs représentatifs de la nappe, de suivre les caractéristiques physico-chimiques de l'eau dans les différentes étapes de son cycle :

- la pluie qui s'infiltré vers la nappe et alimente les rivières,
- la rivière qui infiltre des eaux vers la nappe, surtout en période de crue,
- la nappe en surface qui est la partie la plus exploitée,
- la nappe en profondeur qui joue le rôle de réserve, à évolution plus lente et moins vulnérable.

Aux paramètres usuels de l'analyse de type II (résistivité, dureté, chlorures , etc...) s'ajoute le dosage des isotopes lourds, stables des constituants de l'eau (oxygène 18 (^{18}O) et deutérium (D)), de l'isotope radioactif de l'hydrogène, le tritium (^3H), ainsi que des isotopes stables du soufre (^{34}S) des sulfates et de l'azote (^{15}N) des nitrates.

Par ailleurs, il avait été fait appel, en 1984, au dosage du tritium dans une sélection de points de prélèvement, afin de mesurer le taux de renouvellement de la nappe à divers niveaux et pour en déduire le degré de vulnérabilité des ouvrages en fonction de leur situation par rapport au réseau hydrographique et en fonction de leur profondeur.

Cette recherche fournit une base de référence pour l'emploi des isotopes de l'eau, tritium, deutérium et oxygène 18.

Enfin, les pollutions accidentelles majeures récentes, telle celle résultant de l'accident Sandoz en 1987, ont remis en question les moyens utilisés pour protéger les eaux souterraines en faisant appel à la notion d'alerte et non plus seulement à celle de contrôle.

Dans cette perspective, le **concept de station pilote** est intégré dans la conception d'un **réseau ou système d'alerte** et correspond à une facette particulière de l'état des lieux, ou état zéro.

2. TRAVAUX REALISES

2.1. Choix du site, équipement, prélèvements

- Le champ captant du Polygone qui fournit 70% de la consommation d'eau potable de la Communauté Urbaine de Strasbourg a été choisi pour cette analyse des paramètres caractéristiques du cycle de l'eau (figure 1).

Ces données contribueront à la définition du réseau, et du système d'alerte le plus efficace, à mettre en place.

- Un pluviographe à augets basculeurs type R5-302 a été installé dans une prairie près de l'entrée, dans le périmètre de protection immédiate des captages.

- Deux séries de prélèvements ont été effectuées le 21 décembre 1987 et le 4 mars 1988 en 4 endroits :

- . le pluviographe (figure 2)
- . la darse Auguste Detoef (figure 3)
- . le puits peu profond P5 (15,00 m) (figure 4)
- . le puits profond P6 bis (78,80 m) (figures 5 et 6)

Les échantillons ont fait l'objet d'analyses physico-chimiques de type II (figure 7) (cf. annexe 1) et de dosages isotopiques ^{18}O , D, ^3H , ^{15}N et ^{34}S) (annexe 2).

3. CONCLUSION

Des pollutions accidentelles majeures : Tchernobyl en avril 1986, Bâle en octobre 1987, ont remis en cause les systèmes traditionnels de contrôle de la qualité et de protection des eaux souterraines.

La notion de réseau, de dispositif d'alerte, permettant de prendre rapidement des mesures de sauvegarde de l'alimentation en eau du public a pris le pas sur celle de **réseau de surveillance**, fournissant des constats à postériori, nécessaires cependant pour une gestion planifiée des ressources.

Dans cette perspective, le **concept de station pilote** a été intégré dans la conception d'un réseau d'alerte d'un champ captant particulièrement sensible, celui du Polygone à Strasbourg.

Il correspond à une des facettes, au même titre que la recherche de micropolluants, d'un **état des lieux, ou état zéro** nécessaire à la définition des contrôles essentiels à mettre en place.

Les analyses chimiques effectuées à deux époques sur les eaux de pluie, de surface et de nappe, ont mis en évidence la charge polluante importante apportée par les pluies (NO_3 , NO_2 , SO_4 , Fe), et par le Rhin (Cl, NO_3 , Fe), et l'impact rapide de l'eau de la darse 4 sur la nappe superficielle au niveau du puits P5 alors que la partie profonde de la nappe est mieux protégée (P6 bis).

Si la protection de la partie profonde de la nappe vis-à-vis de pollutions accidentelles, à caractère fugace, des eaux de surface est meilleure que celle de la nappe dans sa partie superficielle, il faut cependant considérer que cette protection est relative et qu'à plus ou moins long terme, une dégradation progressive de la qualité de la nappe profonde va aussi se manifester et qui sera essentiellement due aux pollutions diffuses provenant de la nappe en amont.

Les analyses isotopiques ont montré, quant à elles, le grand intérêt du traceur tritium pour délimiter la zone sous influence rhénane et déterminer le pourcentage d'apports d'eau du Rhin et des bassins portuaires.

Les temps de transfert pourront être précisés par des analyses successives ainsi que le degré de vulnérabilité des différents ouvrages de captage du Polygone de Strasbourg.


Une gestion renforcée des risques de pollution dans ce secteur par un réseau d'alerte, prendra en compte l'état des lieux chimique et isotopique réalisé ici.

L'Ingénieur chargé d'étude

Le Directeur du Service
Géologique Régional Alsace



C. BUARD



J.J. RISLER