



Ministère de l'Economie,  
des Finances et  
de l'Industrie

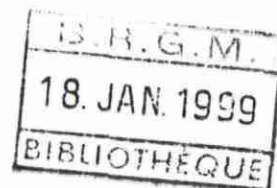
DIRECTION DÉPARTEMENTALE  
DE L'ACTION SANITAIRE ET SOCIALE  
DU BAS-RHIN

DOCUMENT PUBLIC

*Interprétation géologique des analyses  
de baryum et arsenic du Bas-Rhin*

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM 98-A-101

décembre 1998  
R 40388



Mots clés : Analyse, Baryum, Arsenic, Eau potable, Eau souterraine, Origine, Bas-Rhin.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

BRGM (1998) - Interprétation géologique des analyses de baryum et arsenic du Bas-Rhin. Rap. BRGM R 40388, 36 p., 4 fig., 2 ann.

© BRGM, 1998, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

## **Synthèse**

Compte tenu des anomalies en baryum et arsenic relevées lors de contrôles réalisés par la DDASS du Bas-Rhin sur des captages d'alimentation en eau potable, cette dernière a fait appel au BRGM pour une interprétation géologique de la campagne d'analyses.

Les résultats en arsenic de quatre captages dépassent le nouveau projet de concentration maximale admissible ( $10 \mu\text{g/l}$ ) pour l'arsenic ; dispersés sur le département, trois d'entre eux ont un contexte géologique similaire, bien que n'appartenant pas au même système aquifère. Dix captages dépassent la concentration de  $0,3 \text{ mg/l}$  en baryum. Ils sont pour la plupart situés dans le champ de fractures de Saverne.

En ce qui concerne les anomalies en arsenic, seule celle de Cleebourg semble être d'origine naturelle. Les anomalies en baryum paraissent toutes d'origine naturelle, sauf à Sarre-Union où une origine anthropique paraît plus vraisemblable.

Il serait donc indiqué de procéder à des études environnementales autour de Bischoffsheim, Ottrott, Allenwiller et Sarre-Union afin de déterminer l'origine de l'arsenic pour les trois premiers sites et du baryum pour le dernier. Quant aux futures recherches d'eaux potables, nous recommandons de mener des campagnes de reconnaissance géologique dans les zones de ressource potentielle, notamment lorsqu'il s'agit de grès affectés par des failles. On a pu en effet constater l'efficacité d'échantillonnages pertinents à identifier la présence de minéralisations en arsenic et baryum.

## **Sommaire**

<b>Introduction.....</b>	<b>7</b>
<b>1. Examen des teneurs en arsenic .....</b>	<b>9</b>
1.1. Résultat cartographique .....	9
1.2. Contexte géologique .....	9
1.3. Analyse statistique .....	10
1.4. Analyse historique.....	11
<b>2. Examen des teneurs en baryum.....</b>	<b>15</b>
2.1. Résultat cartographique .....	15
2.2. Contexte géologique .....	15
2.3. Analyse statistique .....	18
<b>3. Synthèse des résultats .....</b>	<b>21</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>23</b>

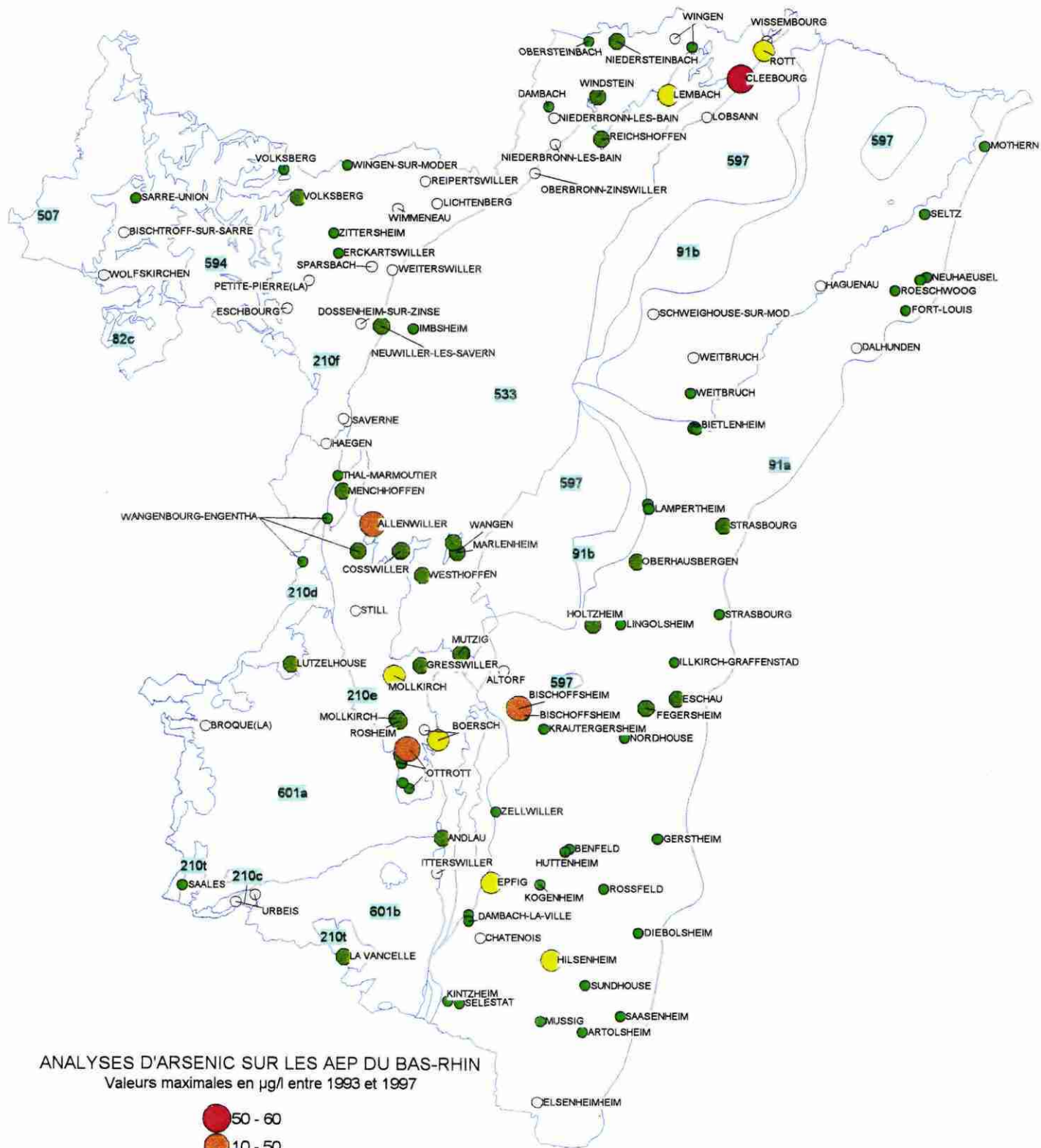
## Liste des figures et annexes

Fig. 1 - Carte des teneurs en arsenic (valeurs maximales en $\mu\text{g/l}$ entre 1993 et 1997 - données DDASS 67).....	8
Fig. 2 - Anomalie arsenic. Bischoffsheim. Echelle 1/50 000 .....	12
Fig. 3 - Carte des teneurs en baryum (valeurs maximales en $\text{mg/l}$ entre 1993 et 1997. Données DDASS 67) .....	14
Fig. 4 - Comparaison des analyses en baryum avec la carte des sulfates.....	19
Ann. 1 - Liste des captages disposant d'analyses en arsenic et baryum.....	25
Ann. 2 - Résultats d'analyses des échantillons prélevés lors de la campagne de terrain .....	31

## **Introduction**

La DDASS du Bas-Rhin a fait réaliser une campagne d'analyses du Baryum et de l'Arsenic sur respectivement 81 et 123 captages pour l'alimentation en eau potable, à la suite d'anomalies de qualité relevées lors de certaines analyses non réalisées en routine. Les résultats de cette campagne permettent de constater qu'un certain nombre de captages présentent des teneurs supérieures à 0,3 mg/l en baryum et supérieures à 10 µg/l en arsenic.

Ces éléments, inquiétants pour l'avenir de l'utilisation des ressources en eaux souterraines dans certaines zones, demandent à être étudiés de près. Aussi, la DDASS a-t-elle fait appel au BRGM pour un examen d'ensemble de ces données du point de vue géologique, dans le cadre de la fiche programme d'appui aux administrations 98-A-101. Après avoir rapproché les résultats analytiques de la Banque de données du Sous-Sol, une cartographie des forages et de leur teneur en arsenic et baryum a été réalisée, mettant ainsi en évidence les secteurs à problème. L'étude a ensuite porté sur un examen de ces zones montrant des anomalies en arsenic et baryum afin d'en déterminer l'origine.



Concentration maximale admise 50 µg/l  
 Projet de nouvelle CMA 10 µg/l  
 (Décret du 3/01/1989)

ANALYSES D'ARSENIC SUR LES AEP DU BAS-RHIN  
 Valeurs maximales en µg/l entre 1993 et 1997

- 50 - 60
- 10 - 50
- 5 - 10
- 1 - 5
- 0 - 1
- non mesurée

Données DDASS 67

Fig. 1 - Carte des teneurs en arsenic  
 (valeurs maximales en µg/l entre 1993 et 1997 - Données DDASS 67).

# 1. Examen des teneurs en arsenic

## 1.1. RÉSULTAT CARTOGRAPHIQUE

Les teneurs en arsenic sont cartographiées sur la figure 1. N'a été retenue pour l'établissement de ce document que la valeur la plus élevée enregistrée à une date donnée pour un forage donné. La liste des points d'eau se trouve en annexe 1.

La concentration maximale admise (CMA) pour l'arsenic est de 50  $\mu\text{g/l}$  (décret du 3/01/1989) pour les eaux distribuées. Un projet de nouvelle CMA, 10  $\mu\text{g/l}$ , est à l'étude. C'est donc cette valeur dont nous tiendrons compte dans cette étude.

Un point dépasse la CMA avec 53  $\mu\text{g/l}$  d'arsenic (forage Bremmelbaechel amont à Cleebourg). Trois autres présentent des teneurs importantes égales à 29  $\mu\text{g/l}$ , 23  $\mu\text{g/l}$  et 15  $\mu\text{g/l}$  : il s'agit respectivement du forage Griesheim 2 à Bischoffsheim, de la source de Allenwiller et enfin du captage S1 Entenpfuhl Obernai à Ottrott.

Il y a donc relativement peu de captages concernés par une teneur importante en arsenic. Il s'agit de points isolés, appartenant à des systèmes aquifères différents.

## 1.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Les quatre points présentant une anomalie en arsenic ont fait l'objet d'une visite sur le terrain avec, quand les conditions d'observation étaient correctes, prélèvements d'échantillons pour analyses.

### **CLEEBOURG - 01688X0078**

Le forage est dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

Dans la zone du captage 01688X0078 et en amont, on n'observe que des pierres volantes, en surface ou dans les talus et fossés. Les grès sont presque tous décolorés, de teinte blanchâtre à ocre. Certains d'entre eux sont très durs et rappellent les faciès "sur-silicifiés" des zones de failles. Dans un rayon de 50 m autour du forage nous avons trouvé quelques fragments de grès plus ferrugineux dont certains paraissent avoir été "ferruginisés" à partir d'une diaclase. Nous les avons échantillonnés pour analyse (échantillon CLEE) : la teneur de 1,3 kg/t d'arsenic mesurée indique l'existence de **minéralisations arsénifères**.

En aval du captage, au nord du chemin forestier conduisant au captage, les fronts de taille d'une ancienne carrière exposent le Grès Vosgien, sur une hauteur de 6 à 8 m. Celui-ci est décoloré sur 4 m environ à l'est et sur toute la hauteur du front de taille, à l'ouest. Nous n'y avons pas observé de traces de failles et de minéralisations. Le Grès Vosgien est découpé en grosses masses plurimétriques par des diaclases subverticales de direction N50° à N60°E d'une part et N 120° à N 125°E d'autre part.

### **BISCHOFFSHEIM - 02718X0002**

Le forage est dans le système aquifère de la plaine d'Alsace.

Le forage 02718X0002 est situé dans l'axe de la paléovallée de la Bruche, à l'est de la localité de Bischoffsheim. L'aquifère, les alluvions anciennes de la Bruche, est recouvert par un épais manteau de loess (9 m) et n'est donc pas accessible à l'observation. Il est constitué par une alternance d'alluvions grossières (galets, graviers, sable) et de limons plus ou moins sableux et argileux. Les matériaux proviennent essentiellement du bassin versant Vosgien de la Bruche (Dévono-dinantien : volcanites, granites, grauwacke ; Permien : volcanites, conglomérats ; Buntsandstein : sables, galets de quartz et de quartzite). Ils sont plus ou moins altérés. Aucun élément ne peut donner des arguments pour une origine naturelle de l'anomalie en arsenic.

### **ALLENWILLER - 02336X0001**

Le forage est dans le système aquifère des collines-sous-vosgiennes (533).

La source AEP 02336X0001 se situant dans un fond de vallon herbeux, il n'y aucune possibilité d'observations autour du captage. La faille N30°E, passant près du captage, indiquée sur la carte géologique à 1/50 000 Saverne, a été recherchée, au-dessus, dans le bois d'Allenwiller. Les talus de la petite route suivant la lisière du bois au nord-est, exposent la formation superficielle constituée de matériaux issus du Grès à Voltzia (argile et grès rouge) soliflués. Ceux-ci débordent vers l'est le compartiment abaissé à marne et grès ocre argileux du Muschelkalk inférieur. Un prélèvement a été effectué, après grattage, dans la zone supposée du contact faillé (échantillon ALLEN) : il ne montre pas de teneur en arsenic (38 g/t). Au-dessus dans le bois, gisent des pierres volantes éparses, essentiellement de fragments de Grès à Voltzia sous leur faciès normal ou altéré par altération météorique.

### **OTTROTT - 02717X0021**

Le forage est dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

Le captage 02717X0021 ne se trouve sur aucune faille connue. La source émerge à la base d'un versant façonné dans le Grès Vosgien (Trias, Buntsandstein moyen). La roche en place n'affleure pas sur le versant au-dessus du captage et les talus, qui entaillent la formation superficielle de versant, sont entièrement recouverts de végétation. Les blocs de Grès Vosgien et de Conglomérat principal, qui gisent à la surface du versant, ont leur faciès habituel, sans aucune anomalie, mais les conditions d'affleurement sont ici insuffisantes pour effectuer un échantillonnage représentatif.

## **1.3. ANALYSE STATISTIQUE**

Seules les données concernant les aquifères des Grès Vosgiens (210) et de la nappe d'Alsace (91a) sont en nombre suffisant pour réaliser une analyse statistique. Pour cela, on calcule le coefficient de variation, rapport de l'écart-type et de la moyenne. Si ce

dernier est inférieur à 1, on peut dire qu'on a une distribution proche de la normale, c'est-à-dire qu'on a une distribution symétrique des valeurs par rapport à la moyenne : teneurs d'une nappe homogènes, fond géochimique naturel par exemple. Au contraire, si ce coefficient de variation est supérieur à 1, on parle de distribution erratique : les données sont indépendantes, régit par des anomalies ponctuelles (anomalies géologiques : failles par exemple, anomalies anthropiques : industrie polluante proche).

On calcule également un intervalle de confiance à 95%, qui détermine l'erreur relative des calculs effectués.

	Données inventaire			
	Grès Vosgiens	Nappe d'Alsace	Nappe d'Alsace	Pliocène de Haguenau
Moyenne	3.78	1.25	0.875	1.69
Ecart-type	8.935	4.64	4.37	3.25
Coefficient de variation	<b>2.365</b>	<b>3.71</b>	<b>4.99</b>	<b>1.92</b>
Intervalle de confiance à 95%	2.98	1.4	0.89	0.67

Au vu des valeurs élevées obtenues pour les coefficients de variation, on peut en déduire que la distribution des valeurs en arsenic est erratique dans les deux cas. On a alors certainement affaire à des anomalies ponctuelles, qu'elles soient d'ordre naturel (failles, minéralisation) ou anthropique.

Ces résultats ont été rapprochés de ceux obtenus avec les données de l'inventaire régional réalisé en 1997 dans le cadre du programme INTERREG 2 sous la maîtrise d'ouvrage de la région Alsace, sur la nappe rhénane (et ses zones de bordure) et sur le Pliocène de Haguenau, la distribution des valeurs en arsenic y est également erratique.

#### 1.4. ANALYSE HISTORIQUE

Une interrogation de la Banque du Sous-Sol sur les points d'eau suivis en Alsace a été réalisée afin :

- d'identifier un certain nombre de captages disposant de résultats d'analyses en arsenic ou baryum, proches des quatre points qui nous préoccupent ;
- de compléter éventuellement les historiques des analyses fournis par la DDASS par des données antérieures à 1993.

Malheureusement, peu de données sont disponibles. Deux forages AEP disposant de quelques résultats sont proches de Griesheim 2 à Bischoffsheim :

- le forage 0271-8X-0001 (Griesheim 3) ne contient pas d'arsenic (analyses de 1972 à 1997) ;

- par contre, le forage 0271-8X-0005 à Griesheim-près-Molsheim montre une concentration de 26  $\mu\text{g/l}$  d'arsenic en août 1993.

Ces deux forages figurent sur la carte (fig. 2). On a également représenté quelques installations classées en amont (au sens hydrogéologique) du captage Griesheim 2, ainsi que des piézomètres utilisés dans le cadre de l'autocontrôle des Installations Classées. Le piézomètre aval 0271-4X-0099 de la décharge de Dorlisheim, ainsi que le piézomètre NE 0271-4X-0144 présentent de très fortes teneurs en arsenic (4250 puis 1925  $\mu\text{g/l}$  en octobre 1990 puis janvier 1991 pour le premier, 665  $\mu\text{g/l}$  en juin 1991 pour le second). Les piézomètres 0271-4X-0090, 91 et 92 ne sont malheureusement pas analysés pour l'arsenic.

Une étude plus approfondie de l'environnement serait à réaliser, ainsi qu'une campagne d'analyses des eaux souterraines dans les piézomètres accessibles en amont hydraulique.

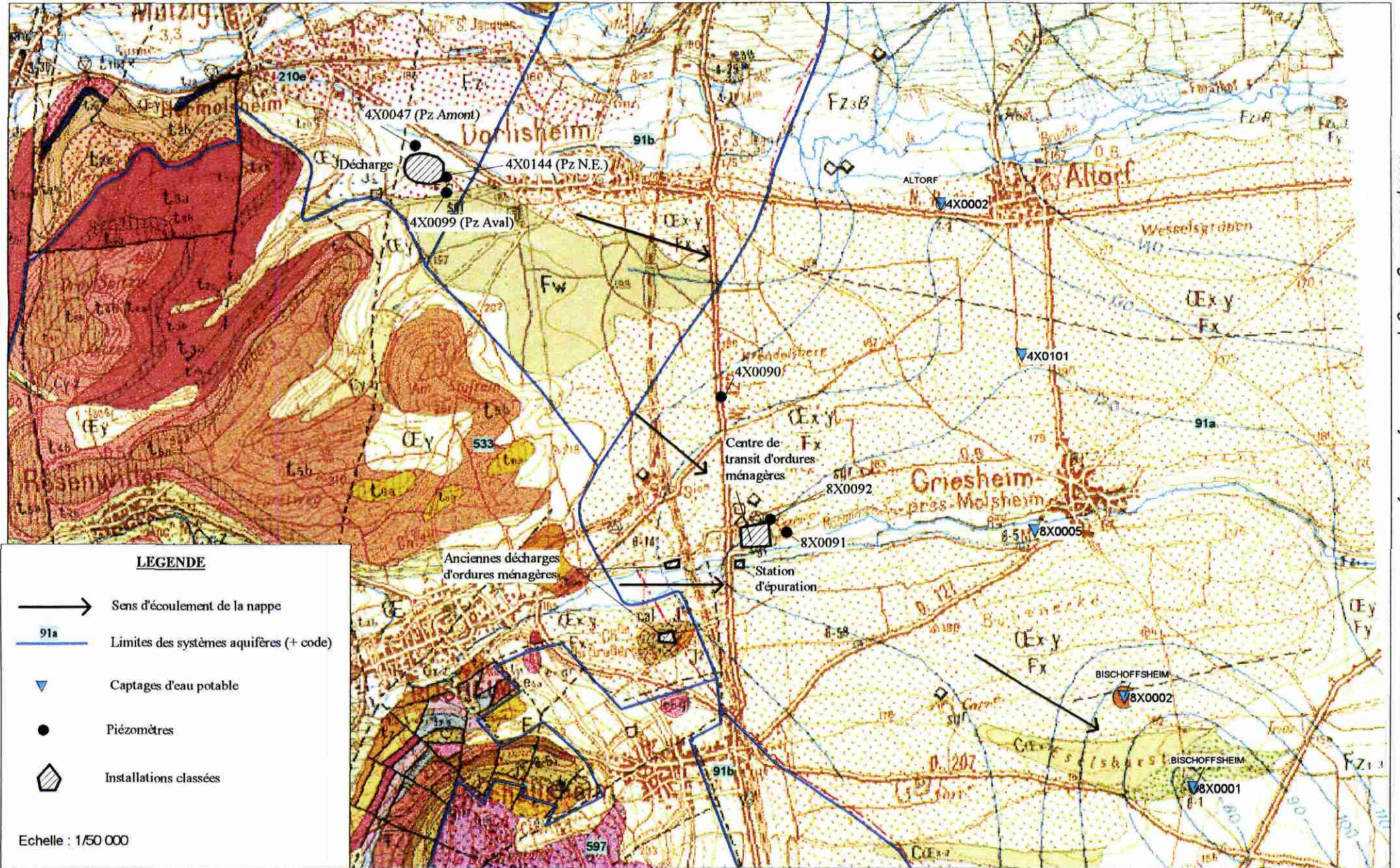
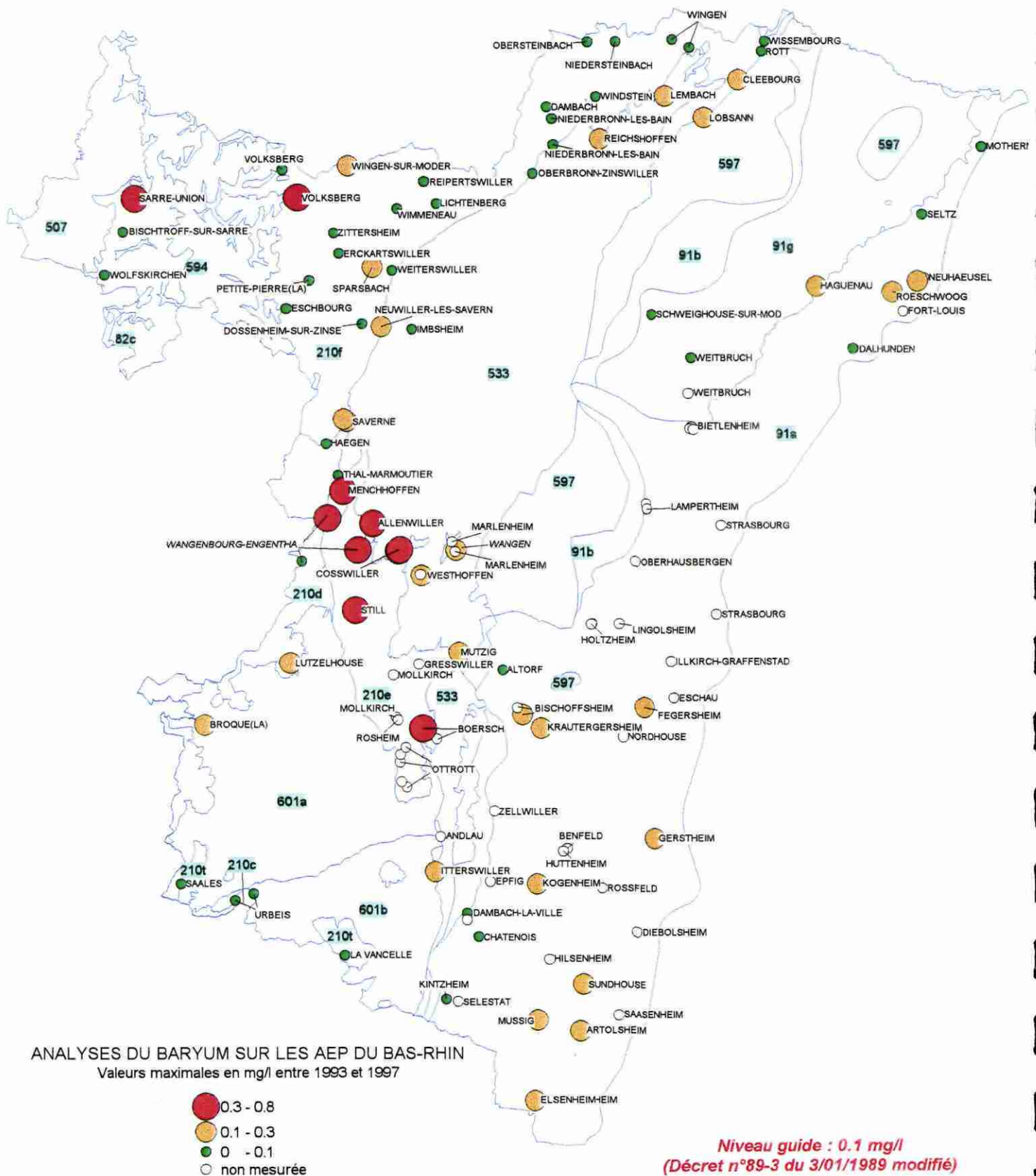


Fig. 2 - Anomalie arsenic. Bischoffsheim -Echelle 1/50 000.



Données DDASS 67

**Fig. 3 - Carte des teneurs en baryum**  
(Valeurs maximales en mg/l entre 1993 et 1997 - Données DDASS 67).

## 2. Examen des teneurs en baryum

### 2.1. RÉSULTAT CARTOGRAPHIQUE

Les teneurs en baryum sont cartographiées en figure 3. Comme pour les teneurs en arsenic, n'a été retenue pour l'établissement de ce document que la valeur la plus élevée enregistrée à une date donnée pour un forage donné.

Le niveau guide pour le baryum est de 0,1 mg/l (décret du 3/01/1989 modifié). Il s'agit simplement d'une valeur de référence et non d'une CMA. Compte tenu du contexte géologique et du fond géochimique du département, ce sont les valeurs supérieures à 0,3 mg/l qui ont principalement retenu notre attention.

Dix points dépassent la concentration de 0.3 mg/l. Ils sont pour la plupart situés dans le champ de fractures de Saverne (système hydrogéologique 210e). Il s'agit des forages des communes de Wangenbourg-Engenthal, Menchhoffen, Cosswiller, Still et Boersch. Deux forages sont isolés : forage de Waldhambach à Volksberg, également dans le système hydrogéologique des Grès Vosgiens, mais plus au nord-ouest, et le forage de Diemeringen à Sarre-Union, à l'ouest du département.

Les forages à Cosswiller, Menchhoffen et Volksberg présentent les plus fortes teneurs en baryum (plus de deux fois supérieures à 0,3 mg/l).

### 2.2. CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Les dix points présentant une anomalie en baryum ont fait l'objet d'une visite sur le terrain avec, quand les conditions d'observation étaient correctes, prélèvements d'échantillons pour analyses.

Les anomalies, dans leur majorité, sont situées sur des failles, en particulier dans le champ de fractures de Saverne. Dans ces fractures, notamment le long de la faille Vosgienne, les minéralisations en barytine et sulfures (sulfure de plomb principalement) sont fréquentes. Dans l'hypothèse où le baryum serait libéré dans les eaux par la barytine filonienne, nous avons donc recherché systématiquement ces minéralisations : recherche des affleurements, examen des coupes de formations superficielles de versant et des pierres volantes d'origine locale.

#### **BOERSCH - 02717X0058**

Le captage est situé dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

Le captage 02717X0058 est dominé au nord par une petite falaise en conglomérat principal qui présente son faciès habituel. Nous avons plus particulièrement examiné la zone située à l'ouest de cette falaise où la carte géologique à 1/50 000 figure une faille. Un bloc en bas de versant, apparemment en place, présente une surface polie et striée de

direction N-S, à stries subhorizontales (pitch 5° S) indiquant l'existence d'une faille décrochante. Le ruisseau, largement envahi par la végétation, ne montre que des blocs moussus de Grès Vosgien, sous leur faciès banal. En rive droite, le versant est tapissé par une formation superficielle sableuse quasiment dépourvue, en surface, de cailloux et blocs. En résumé, si quelques petits indices tendent à confirmer l'existence d'une faille à proximité du captage, aucun indice de minéralisation n'a été découvert. Les conditions d'affleurement sont cependant insuffisantes pour infirmer la présence de minéralisation associée à cette faille.

#### **STILL - 02712X0005**

Les captages sont situés dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

Les captages 02712X0005 se situent au fond d'un vallon, sous une futaie de hêtres très accessible. Encouragé par le faciès assez ferrugineux des blocs de conglomérat principal, épars autour des captages, nous avons suivi le trajet de l'accident figuré sur la carte à 1/50 000. Vers le nord-est, les cailloux et blocs libérés de la formation superficielle de versant par la chute d'arbres déracinés sont souvent fortement cimentés par un ciment siliceux. L'un d'eux présente des veinules de barytine et un fragment de mylonite est aussi minéralisé en barytine (ensemble de ces faciès, échantillon STILL) : l'analyse confirme la présence de baryum (>3500 g/t). Le rocher de conglomérat principal figuré sur la carte géologique est lui aussi fortement cimenté et il apparaît découpé par un réseau de grandes diaclases verticales de direction N 10°E, N 60°E, et N 140° à N 170°E, recoupant les galets de quartz et de quartzite. Cet aspect inhabituel d'un affleurement de conglomérat principal évoque la proximité d'un accident. A l'opposé, vers le sud-est, le vallon suivi par l'accident tectonique est tapissé de blocs de conglomérat principal et de Grès Vosgien. Aucun indice de minéralisation n'y a été découvert.

#### **COSSWILLER - 02337X0002 et 02337X0020**

Les captages sont situés dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

Les forages 02337X0002 et 02337X0020 se situent dans la partie inférieure d'un long versant. En dessous des captages, la base du versant est urbanisée et aucune observation n'est possible ; au-dessus tous les terrains sont des prairies plantées d'arbres fruitiers, ne laissant apparaître aucun caillou originaire du sous-sol ; les seules pierres "volantes" proviennent du chemin et ont été rapportées. Le tracé de la faille, de direction N 20°E, figurée sur la carte géologique à 1/50 000 Saverne, qui passe près des captages, a été suivi sans résultat dans ce contexte dépourvu d'affleurements.

#### **WANGENBOURG, Heidenschloss - 02336X0009**

Le captage est située dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

Le captage 02336X0009 se situe au fond de la vallée de la Mossig. En rive droite, le versant présente une cascade de mini-falaises en grès et conglomérat, semblant bien correspondre au lambeau figuré, entre deux failles N-S, sur la carte géologique à

1/50 000. Ces affleurements et les blocs environnants ne nous ont pas livré de traces de minéralisation. En rive gauche, le chemin forestier grimpant sur la face sud-est de l'éperon du Heidenschloss entaille la formation superficielle. Celle-ci nous a livré plusieurs cailloux et blocs présentant de petits filons de barytine dont l'épaisseur atteint 2 cm (échantillon WANG dont l'analyse confirme la présence de baryum). Comme nous sommes ici sur le trajet de la faille N 30° figurée sur la carte géologique à 1/50 000, nous en concluons que cet accident est vraisemblablement minéralisé ici par de la barytine.

**WANGENBOURG, faille Vosgienne - 02336X0056**

La source est située dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

Autour de la source 02336X0056, il n'y pas d'affleurement et les blocs et pierres volantes sont rares. L'examen du versant au-dessus de la source (talus de la route, volantes et arbres déracinés en forêt) n'a mis en évidence aucune anomalie ; les grès présentent leur faciès habituel, sans veinules de barytine, filonnets minéralisés ou brèches de faille.

**ALLENWILLER - 02336X0001**

Un échantillon (ALLEN) a été prélevé pour une analyse en baryum mais également en arsenic (voir précédemment) : seule la présence de baryum a été décelée par l'analyse.

**MENCHHOFFEN, Moulin de Champagne - 02336X0104**

Le captage est situé dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

Le forage 02336X0104 se situe à proximité d'un accident SW-NE, figuré sur la carte géologique. Dans la zone du forage, on n'observe que des pierres volantes de grès dans les talus des chemins et les sous-bois, sous leur faciès normal ou altéré. Aucune brèche de faille ou de minéralisation n'a été découverte.

**VOLKSBERG - 01972X0067**

La source est située dans le système aquifère des Grès Vosgiens.

La source 01972X0067, non captée, émerge au fond d'un vallon, en rive gauche du Spiegelthal. Au nord du vallon, le Conglomérat principal affleure bien, avec des blocs, apparemment en place, sensiblement à la cote où le conglomérat est figuré sur la carte géologique à 1/50 000 Bouxwiller. Le versant au sud du vallon ne présente aucun affleurement et l'existence du conglomérat ne peut être vérifiée. Autour de la source, les rares masses et blocs de grès ne présentent que des faciès banals, sans barytine ni minéralisation.

## SARRE-UNION - 01964X0072

Le captage est situé dans le système hydrogéologique correspondant à l'ensemble des aquifères du Muschelkalk.

Le forage 01964X0072 est situé près de la D92, dans une prairie entourée de lotissements. Le lotissement nord domine légèrement le forage et est constitué de maisons en bois brun, peint ou traité. Le sous-sol est entièrement masqué. D'après la carte géologique à 1/50 000 Sarre-Union, il est constitué par les Couches à Cératites, alternance de marnes et de calcaire à grain fin, appartenant à la série du Muschelkalk supérieur. Aucun élément ne peut donner des arguments pour une origine naturelle de l'anomalie en baryum.

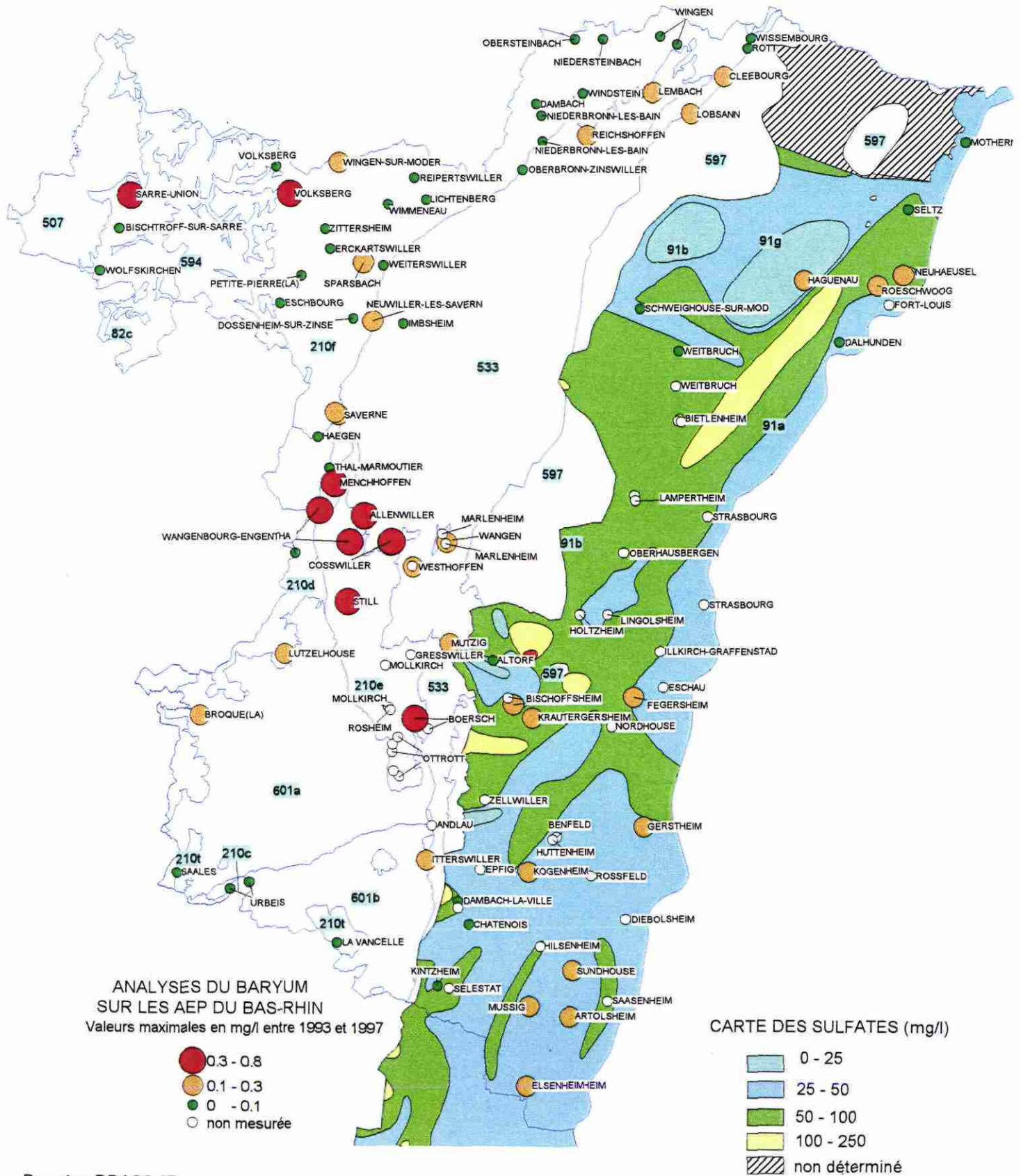
### 2.3. ANALYSE STATISTIQUE

Nous avons procédé au même type de calcul statistique que pour l'arsenic.

	Grès Vosgiens	Nappe d'Alsace
Moyenne	0.17	0.1
Ecart-type	0.2	0.04
Coefficient de variation	<b>1.16</b>	<b>0.40</b>
Intervalle de confiance à 95%	0.06	0.02

Au vu des valeurs obtenues pour les coefficients de variation, on peut en déduire que la distribution des valeurs en baryum est proche de la normale en ce qui concerne la nappe d'Alsace. Un facteur naturel peut alors être à l'origine de cette distribution. On sait que le baryum peut être associé par exemple aux sulfates pour former de la barytine peu soluble. La concentration en baryum est donc dans ce cas inversement liée à celle des sulfates. Les données qui nous ont été fournies par le Conseil Régional d'Alsace (carte des sulfates sur la nappe d'Alsace) ne nous ont pas permis de mettre en évidence une corrélation entre les sulfates (données sous forme d'intervalles) et les teneurs en baryum mesurées dans les eaux (fig. 4). Il faudrait procéder à des analyses synchrones sur un nombre important de forages pour que les données soient plus facilement exploitables.

Pour le système aquifère des Grès Vosgiens, la distribution erratique indiquerait la présence d'anomalies ponctuelles (failles dans ce cas, la majorité des points se situant dans le champ de fractures de Saverne).



Données DDASS 67

Carte des sulfates (c) Région Alsace 1996

Fig. 4 - Comparaison des analyses en baryum avec la carte des sulfates.

### 3. Synthèse des résultats

Le tableau page suivante récapitule les remarques faites lors de la campagne de terrain, ainsi que les teneurs en arsenic et baryum qui ont été analysées dans l'eau des captages, et celles obtenues dans les échantillons prélevés. Les résultats bruts du laboratoire sont donnés en annexe 2.

Comme la plupart des sites présentaient de mauvaises conditions d'affleurement, seuls ont été retenus pour l'échantillonnage ceux où il était possible de prélever avec un minimum de représentativité (bons affleurements en place ou nombreuses pierres volantes autochtones).

Les quatre échantillons choisis pour ces raisons présentent tous des anomalies : WANG, STILL et ALLEN : baryum ; CLEE : arsenic. L'origine naturelle de ces éléments dans les eaux est donc fortement pressentie pour ces quatre points. La présence d'arsenic à Allenwiller n'a pas été expliquée par les résultats obtenus avec l'échantillon (23 g/t d'arsenic - teneur habituelle dans le massif Vosgien). Son origine naturelle est donc incertaine.

En ce qui concerne les autres points :

#### **Pour les anomalies en arsenic :**

BISCHOFFSHEIM : de nombreuses décharges et sites potentiellement pollués sont présents à l'amont du forage. Une origine anthropique est probable.

OTTROTT : l'inventaire géochimique des Vosges qui couvre cette zone indique des teneurs en arsenic de l'ordre de 20 ppm, ce qui est faible. Sur le terrain, une petite retenue d'eau a été repérée en amont. La présence (ou non) d'industrie(s) artisanale(s) serait à vérifier. Une origine anthropique est donc probable.

#### **Pour les anomalies en baryum :**

BOERSCH : malgré les conditions d'observations médiocres et compte tenu du contexte géologique, l'origine naturelle du baryum est probable.

WANGENBOURG (faille Vosgienne), MENCHHOFFEN, VOLKSBERG : même commentaire.

SARRE-UNION : compte tenu du contexte géologique et environnemental, l'origine du baryum serait anthropique.

Commune	N° BSS	Nature	Arsenic µg/l	Milieu, environnement	Conditions d'observation	Géologie	Echant.	Arsenic g/t	Origine naturelle
Bischoffsheim	02718X0002	forage	29	plaine cultivée	nulles	alluvions			incertaine
Ottrott	02717X0021	source	15	vallée en forêt de montagne	mauvaises	grès (Trias)			incertaine
Allenwiller	02336X0001	source	23	milieu rural, prairies	médiocres	grès (Trias) + faille	ALLEN	38	incertaine
Cleebourg	01688X0078	forage	53	forêt de montagne	moyennes	grès (Trias) + faille	CLEE	1302	<b>probable</b>

Commune	N° BSS	Nature	Baryum mg/l	Milieu, environnement	Conditions d'observation	Géologie		Baryum g/t	Origine naturelle
Boersch	02717X0058	forage	318	vallon en forêt	médiocres	grès (Trias) + faille			<b>probable</b>
Still	02712X0005	source	348	vallon en forêt	moyennes	grès (Trias) + faille	STILL	> 3500	<b>probable</b>
Wangenbourg	02336X0009	source	434	vallée étroite en forêt	bonnes	grès (Trias) + faille	WANG	> 3500	<b>probable</b>
Wangenbourg	02336X0056	source	574	forêt avec route départementale	médiocres	grès (Trias) + faille			<b>probable</b>
Allenwiller	02336X0001	source	311	milieu rural, prairies	médiocres	grès/marnes (Trias) + faille	ALLEN	1452	<b>probable</b>
Menchoffen	02336X0104	forage	608	vallée, limite forêt/prairies	mauvaises	grès (Trias) + faille			<b>probable</b>
Volksberg	01972X0067	source	680	vallon en forêt	mauvaises	grès (Trias)			<b>probable</b>
Sarre-Union	01964X0072	forage		plateau avec lotissements	nulles	marno/calcaire (Trias)			incertaine

## **Conclusion**

Compte tenu du nombre important de forages situés à proximité d'accidents tectoniques, présentant des teneurs élevées en arsenic ou baryum, on ne peut que recommander d'être prudent dans l'implantation de futurs captages dans ce contexte géologique et de mener au préalable une campagne de reconnaissance géologique sur place. On a effectivement pu remarquer la pertinence des échantillonnages d'affleurements "suspects" pour mettre en évidence des minéralisations tant en arsenic qu'en baryum.

Pour les forages où l'origine naturelle est improbable, il serait indiqué de mener une étude hydrogéologique et environnementale locale afin de cerner l'origine de la pollution que l'on soupçonne d'origine anthropique.

**ANNEXE 1**

**Liste des captages disposant d'analyses en  
arsenic et baryum**

Teneurs maximales en Arsenic et Baryum enregistrées dans les ouvrages surveillés par la DDASS 67

Captages	Indice	Designation	Commune	Date_max	Teneur maximale en As (µg/l)	Teneur maximale en Ba (mg/l)	Nature	Code Margat
SOURCE 4 DURCHBACHTHAL	01685X0038	S4	NIEDERBRONN-LES-BAIN	19971006	non mesuré	0.053	SOURCE	210f
SOURCE BUCHWALD DE DAMBACH	01685X0045	HY	DAMBACH	19971219	<1	0.041	SOURCE-CAPTEE	210f
SOURCE DE WINDSTEIN	01686X0030	HY	WINDSTEIN	19971219	2	0.06	SOURCE-CAPTEE	210f
SOURCE ALMEN NIEDERSTEINBACH	01686X0052	HY	NIEDERSTEINBACH	19971219	3	0.046	SOURCE	210f
SOURCE SCHANGENBACH	01686X0054	HY	OBERSTEINBACH	19971126	<1	0.062	SOURCE	210f
RIVIERE SCHWARTZBACH - S091	01686X0061	HY	REICSHOFFEN	19940719	4	0.14	SOURCE	210f
SOURCE 2 DENTELTHAL SUPERIEURE	01687X0012	SUP	WINGEN	19971126	non mesuré	0.05	SOURCE-CAPTEE	210f
FORAGE DE MARIENBRUNN	01687X0021	F	LOBSANN	19971112	non mesuré	0.231	FORAGE	597
SOURCE KLOSSENBRUNNEN - S084	01687X0022	F1	LEMBACH	19970827	6	0.132	FORAGE	533
SOURCE WANTZENTHAL	01687X0037	HY	WINGEN	19971107	<1	0.053	SOURCE-CAPTEE	210f
SOURCE 14 SCHLIEFENTHAL-WEILER	01688X0013	S19	WISSEMBOURG	19971014	non mesuré	0.044	SOURCE	533
SOURCE HASEL 1 DE ROTT	01688X0025	S1	ROTT	19971028	8	0.05	SOURCE	597
FORAGE BREMMELBAEHEL AMONT	01688X0078	F1	CLEEBOURG	19960619	53	0.16	FORAGE	210f
FORAGE DE BISCHTROFF-SUR-SARRE	01963X0027	F	BISCHTROFF-SUR-SARRE	19970917	non mesuré	0.045	FORAGE	82c
FORAGE MOULIN DE WOLFSKIRCHEN	01963X0028	F	WOLFSKIRCHEN	19970917	non mesuré	0.01	FORAGE	82c
FORAGE DE DIEMERINGEN	01964X0072	F	SARRE-UNION	19980109	<1	0.372	FORAGE	82c
SOURCE NEUMATT ZITTERSHEIM	01972X0001	HY	ZITTERSHEIM	19971127	<1	0.037	SOURCE-CAPTEE	210f
SOURCE PFAFFENECK	01972X0002	HY	ERCKARTSWILLER	19971218	<1	0.052	SOURCE-CAPTEE	210f
SOURCE MUNCHMATT VOLKSBERG	01972X0012	HY	VOLKSBERG	19971120	<1	0.029	SOURCE-CAPTEE	210f
FORAGE DE WALDHAMBACH	01972X0067		VOLKSBERG	19970319	3	0.68		210f
FORAGE DE WINGEN SUR MODER	01972X0079	F	WINGEN-SUR-MODER	19940901	<1	0.14	FORAGE	210f
FORAGE DE WIMMENAU	01973X0045	F1	WIMMENAU	19971127	non mesuré	0.018	FORAGE	210f
FORAGE DE REIPERTSWILLER	01973X0046	F	REIPERTSWILLER	19971127	non mesuré	0.008	FORAGE	210f
FORAGE DE LICHTENBERG	01974X0056	F1	LICHTENBERG	19971127	non mesuré	0.022		210f
FORAGE 2 - SDE DRULINGEN	01975X0027	P2	ESCHBOURG	19971016	non mesuré	0.065	FORAGE	210f
SOURCE MAIBAEHEL	01976X0012	HY	DOSENHEIM-SUR-ZINSE	19971124	non mesuré	0.071	SOURCE	210f
FORAGE 2 DU THIERGARTEN	01976X0020	F2	PETITE-PIERRE(LA)	19971222	non mesuré	0.024	FORAGE	210f
FORAGE GRIESBACH-LE-BATSBERG	01977X0014	F	IMBSHEIM	19950818	<1	0.056	FORAGE	533
FORAGE 2 NEUWILLER-LES-SAVERNE	01977X0018	S2	NEUWILLER-LES-SAVERN	19971124	2	0.188	FORAGE	210f
SOURCE ROSSBAEHEL NOUVELLE	01977X0021	HY	SPARSBACH	19971124	non mesuré	0.176	SOURCE-CAPTEE	210f
FORAGE DE WEITERSWILLER	01977X0039	F	WEITERSWILLER	19971218	non mesuré	0.031		210f
FORAGE D'OBERBRONN	01981X0002	F	OBERBRONN-ZINSWILLER	19970930	non mesuré	0.04	FORAGE	533
SOURCE DE L'ETANG	01981X0010	HY	NIEDERBRONN-LES-BAIN	19970918	non mesuré	0.071	SOURCE-CAPTEE	210f
FORAGE 2 BIS SCHWEIGHOUSE	01987X0072	F2B	SCHWEIGHOUSE-SUR-MOD	19970925	non mesuré	0.071	FORAGE	91g
FORAGE DE BEINHEIM	01992X0071	F	SELTZ	19950810	<1	0.068	FORAGE	91a
FORAGE 1 OUEST MOTHERN	01993X0055	F1	MOTHERN	19940824	<1	0.083	FORAGE	91a

## Teneurs maximales en Arsenic et Baryum enregistrées dans les ouvrages surveillés par la DDASS 67

Captages	Indice	Designation	Commune	Date_max	Teneur maximale en As ( $\mu\text{g/l}$ )	Teneur maximale en Ba (mg/l)	Nature	Code Margat
FORAGE 2 EST MOTHERN	01993X0056	F	MOTHERN	19940824	non mesuré	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE RAMELSHAUSEN	01995X0106	F2B	HAGUENAU	19971007	non mesuré	0.119	FORAGE	91g
FORAGE DE NEUHAEUSEL	01996X0004	F	NEUHAEUSEL	19950810	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE FORT-LOUIS	01996X0020	F	FORT-LOUIS	19950810	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE NEUHAEUSEL SDPE WISSBG.	01996X0134		1978 NEUHAEUSEL	19940829	<1	0.127	FORAGE	91a
FORAGE DE ROESCHWOOG	01996X0168	F2	ROESCHWOOG	19950810	<1	0.101	FORAGE	91a
FORAGE 1 DE RAMSTHAL-S221	02332X0032	F1	SAVERNE	19970923	non mesuré	0.24	FORAGE	210f
FORAGE 2 DE RAMSTHAL-S221	02332X0033	F2	SAVERNE	19970923	non mesuré	0.215	FORAGE	210f
FORAGE DE STAMBACH-S221	02332X0050	F2	HAEGEN	19970923	non mesuré	0.084	FORAGE	210f
SOURCE ERLLENHOF ANCIENNE-S228	02332X0061	HY	THAL-MARMOUTIER	19970924	<1	0.03	SOURCE-CAPTEE	210d
S. ROSSKOPF WANGENBOURG	02335X1001	HY	WANGENBOURG-ENGENTHA	19971105	<1	0.085	SOURCE	210d
SOURCE DE ALLENWILLER	02336X0001	HY	ALLENWILLER	19950831	23	0.311	SOURCE	533
S. GRENTZBRUCK ROMANSWILLER	02336X0009	HY	WANGENBOURG-ENGENTHA	19951122	2	0.434	SOURCE-CAPTEE	210e
SOURCE DIMBSTHAL-SINGRIST-S227	02336X0056	HY	WANGENBOURG-ENGENTHA	19971113	<1	0.574	SOURCE-CAPTEE	210e
FORAGE MOULIN CHAMPAGNE-S222	02336X0104	F	MENCHHOFFEN	19940818	3	0.608	FORAGE	210e
P2 COSSWILLER SDE KOCHERSBERG	02337X0002	P2	COSSWILLER	19940915	4	0.679	FORAGE	210e
FORAGE GEISSWEG 2 WESTHOFFEN	02337X0007	F	WESTHOFFEN	19970929	non mesuré	0.282	FORAGE	533
FORAGE GEISSWEG 1 WESTHOFFEN	02337X0015	F	WESTHOFFEN	19930817	2	non mesuré	FORAGE	533
P3 COSSWILLER SDE KOCHERSBERG	02337X0020	P3	COSSWILLER	19940915	2	0.733	FORAGE	210e
P2 KRONTHAL	02338X0021	P2	WANGEN	19971015	non mesuré	0.147	FORAGE	210e
P3 KRONTHAL	02338X0023	P3	MARLENHEIM	19950822	4	non mesuré	FORAGE	210e
P4 KRONTHAL	02338X0095	P4	MARLENHEIM	19950822	4	non mesuré	FORAGE	210e
FORAGE DE WEITBRUCH	02343X0019	F3	WEITBRUCH	19971103	non mesuré	0.065	FORAGE	91g
FORAGE 1 NORD DE BIETLENHEIM	02343X0020	F1	BIETLENHEIM	19940601	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE 2 SUD DE BIETLENHEIM	02343X0022	F2	BIETLENHEIM	19940601	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE 3 EST DE BIETLENHEIM	02343X0023	F3	BIETLENHEIM	19940601	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE 4 OUEST DE BIETLENHEIM	02343X0067	RU.AVL	WEITBRUCH	19940601	<1	non mesuré	AFFLEUREMENT-EAU	91g
PUITS HAUSBERGEN CUS	02346X0001	F	OBERHAUSBERGEN	19931220	1	non mesuré	PUITS-COMPLEXE	91a
PUITS P3 LAMPERTHEIM	02346X0007	F1	LAMPERTHEIM	19940825	<1	non mesuré	FORAGE	91a
PUITS P2 LAMPERTHEIM	02346X0046	F3	LAMPERTHEIM	19940825	<1	non mesuré	FORAGE	91a
PUITS P1 LAMPERTHEIM	02346X0051	F2	LAMPERTHEIM	19940825	<1	non mesuré	FORAGE	91a
PUITS LA ROBERTSAU CUS	02347X0026	F	STRASBOURG	19931206	1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DU STOCKFELD	02351X0021	F	DALHUNDEN	19971125	non mesuré	0.059	FORAGE	91a
S.DES MINIERES 02708X0021	02708X0021	HY	BROQUE(LA)	19971118	non mesuré	0.14	SOURCE-CAPTEE	601a
SOURCE KAPPELBRONN URMATT	02711X0016	HY	LUTZELHOUSE	19970325	1	0.118	SOURCE	210d
SOURCE WOLFZANG STILL	02712X0005	HY	STILL	19970929	non mesuré	0.348	SOURCE	210e

## Teneurs maximales en Arsenic et Baryum enregistrées dans les ouvrages surveillés par la DDASS 67

Captages	Indice	Designation	Commune	Date_max	Teneur maximale en As (µg/l)	Teneur maximale en Ba (mg/l)	Nature	Code Margat
F.MUTZIG STIERKOPF 4 (S351)	02713X0004	F4	MUTZIG	19950725	<1	non mesuré	FORAGE	210e
FORAGE HEILIGENBERG-GARE(S352)	02713X0020	F	MOLLKIRCH	19950830	8	non mesuré	FORAGE	210e
FORAGE GRESSWILLER (S351)	02713X0086	PARC19	GRESSWILLER	19950830	4	non mesuré	FORAGE	210e
F.ALTORF 2 S351	02714X0002	PM0	ALTORF	19971029	non mesuré	0.038	FORAGE	91a
F.MUTZIG STIERKOPF 2 (S351)	02714X0059	F2	MUTZIG	19950725	4	non mesuré	FORAGE	210e
F.MUTZIG STIERKOPF 3 (S351)	02714X0061	F3	MUTZIG	19950725	4	0.152	FORAGE	210e
S9 HERTZTHAL OBERNAI	02717X0016	S9	OTTROTT	19980317	<1	non mesuré	FORAGE	91a
S8 SAEGERMUHLMAT OBERNAI	02717X0017	S8	OTTROTT	19980317	<1	non mesuré	FORAGE	91a
S3 SANDRAIN OBERNAI	02717X0018	S3	OTTROTT	19980317	<1	non mesuré	SOURCE	210e
S2 VORBRUCK OBERNAI	02717X0019	HY	OTTROTT	19980317	1	non mesuré	SOURCE	210e
ANCIEN PUIITS BOERSCH ROSHEIM	02717X0020	F	BOERSCH	19951120	6	non mesuré	SOURCE	210e
S1 ENTENPFUHL OBERNAI	02717X0021	S1B	OTTROTT	19980317	15	non mesuré	SOURCE	210e
FORAGE DE MOLLKIRCH	02717X0056	F	MOLLKIRCH	19961030	2	non mesuré	FORAGE	533
NOUVEAU PUIITS ROSHEIM	02717X0057	F	ROSHEIM	19961002	2	non mesuré	SOURCE	210e
FORAGE KLINGENTHAL BOERSCH	02717X0058	F	BOERSCH	19970923	non mesuré	0.318	FORAGE	210e
FORAGE GRIESHEIM 3 (S351)	02718X0001	G3	BISCHOFFSHEIM	19950830	<1	0.137	FORAGE	210e
FORAGE GRIESHEIM 2 (S351)	02718X0002	PM0	BISCHOFFSHEIM	19930805	29	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE P1 HOLTZHEIM	02721X0013	F	HOLTZHEIM	19931227	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE P2 HOLTZHEIM	02721X0060	F2	HOLTZHEIM	19940804	2	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE LINGOLSHEIM	02722X0019	F	LINGOLSHEIM	19940418	<1	non mesuré	FORAGE	91a
PUIITS ILLKIRCH CUS H.S.	02722X0027	F	ILLKIRCH-GRAFFENSTAD	19920224	<1	non mesuré	FORAGE	91a
P18 POLYGONE CUS	02723X0407	P18	STRASBOURG	19980302	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE KRAUTERGERSHEIM	02725X0001	F	KRAUTERGERSHEIM	19940905	<1	0.145	FORAGE	91a
FORAGE D'ESCHAU	02726X0002	F	ESCHAU	19940713	3	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE NORDHOUSE	02726X0003	F	NORDHOUSE	19930721	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE FEGERSHEIM	02726X0063	F	FEGERSHEIM	19940713	3	0.12	FORAGE	91a
S.GALERIE CENT.MEDIC - SAALES	03063X1012	OUEST	SAALES	19971014	<1	0.044	SOURCE	601a
S1 DE LA BRUCHE SDE CLIMONT	03064X0035	HY	URBEIS	19971117	non mesuré	0.075	SOURCE	210c
S.GIessen SDE CLIMONT	03064X0050	HY	URBEIS	19971117	non mesuré	0.072	SOURCE	210c
FORAGE 1 ITTERSWILLER	03073X0006	F	ITTERSWILLER	19970922	non mesuré	0.199	FORAGE	601b
FORAGE D'ANDLAU	03073X0020	F	ANDLAU	19970320	3	non mesuré	FORAGE	210e
FORAGE DE ZELLWILLER	03074X0002	F	ZELLWILLER	19940615	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE D'EPFIG SDÉ BERNSTEIN	03074X0005	F	EPFIG	19940811	9	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE KOGENHEIM	03074X0010	F	KOGENHEIM	19940922	<1	0.14	FORAGE	91a
FORAGE LA VANCELLE 1994	03076X0088	F	LA VANCELLE	19951005	2	0.099	FORAGE	210f
F1 DAMBACH SDE BERNSTEIN	03077X0009	P2	DAMBACH-LA-VILLE	19940811	<1	0.066	FORAGE	91a

## Teneurs maximales en Arsenic et Baryum enregistrées dans les ouvrages surveillés par la DDASS 67

Captages	Indice	Designation	Commune	Date_max	Teneur maximale en As ( $\mu\text{g/l}$ )	Teneur maximale en Ba ( $\text{mg/l}$ )	Nature	Code Margat
F2 DAMBACH SDE BERNSTEIN	03077X0010	P1	DAMBACH-LA-VILLE	19940811	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE 2 DE SELESTAT	03077X0017	P2	SELESTAT	19970821	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE KINTZHEIM	03077X0020	F	KINTZHEIM	19930805	<1	0.056	FORAGE	91a
FORAGE CHATENOIS-SCHERWILLER	03077X0097	F	CHATENOIS	19971030	non mesuré	0.039	FORAGE	91a
FORAGE DE HILSENHEIM	03078X0002	F	HILSENHEIM	19930803	7	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE 1 DE BENFELD	03081X0001	F	BENFELD	19980323	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE ROSSFELD	03081X0002	F	ROSSFELD	19930729	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE 2 DE BENFELD	03081X0045	F2	HUTTENHEIM	19980323	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE GERSTHEIM	03082X0001	F	GERSTHEIM	19930803	<1	0.13	FORAGE	91a
FORAGE DE SUNDHOUSE	03085X0002	F	SUNDHOUSE	19930803	<1	0.105	FORAGE	91a
FORAGE DE DIEBOLSHEIM	03086X0001	F	DIEBOLSHEIM	19960307	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE 1 OUEST MARCKOLS. H.S.	03424X0004	F	MARCKOLSHEIM	19930811	<1	non mesuré	FORAGE	91a
FORAGE DE MUSSIG	03424X0009	F	MUSSIG	19930803	<1	0.16	STATION-PIEZO	91a
FORAGE 2 OUEST MARCKOLSHEIM	03424X0016	F2	ELSENHEIM	19971105	non mesuré	0.152	FORAGE	91a
FORAGE D'ARTOLSHEIM	03431X0011	F	ARTOLSHEIM	19930811	<1	0.1	FORAGE	91a
FORAGE DE SAASENHEIM	03431X0013	F	SAASENHEIM	19980209	<1	non mesuré	FORAGE	91a

**ANNEXE 2**

**Résultats d'analyses des échantillons prélevés  
lors de la campagne de terrain**



Chef du département: AM.FOULLAC  
Correspondant Qualité: F.AUGUSTIN  
Coordination des analyses: Ph.DEGRANGES

Responsables unités:  
- Chimie minérale: AM.FOULLAC  
- Chimie eaux et organique: R.JEANNOT

**RAPPORT D'ANALYSES**

Demandeur	MENILLET	2/11/98 2063
	SGR/ALS	
Provenance des échantillons		
Nature des prélèvements	ROCHE	
N° ANA	E6021A	
N° de demande	98602777	
N° d'affaire		
N° de compte	10576	

Laboratoire Analyse chimique multiéléments

Responsable T. LAURIOUX

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : 27-OCT-98

Visa Ph.Dégranges

->-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.  
La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Nb Pages ... 6

**BRGM**

3, avenue Claude Guillemin, Orléans-La Source - 45060 Orléans cedex 2, France  
Tél. : 02 38.64.30.17 - Télécopie : BRGM 780258 F - Télécopieur : 02 38.64.39.25

27-OCT-98

**BRGM ANALYSE**

Page N° 2

Etude E6021A Demande 98602777

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique multiéléments**

Le mode opératoire est utilisé pour doser :	<b>MO111</b>	<b>Analyse multiélémentaire par ICP</b>		
<b>Lithium</b>	<b>Béryllium</b>	<b>Bore</b>	<b>Vanadium</b>	
<b>Chrome</b>	<b>Cobalt</b>	<b>Nickel</b>	<b>Cuivre</b>	
<b>Zinc</b>	<b>Arsenic</b>	<b>Strontium</b>	<b>Yttrium</b>	
<b>Niobium</b>	<b>Molybdène</b>	<b>Argent</b>	<b>Cadmium</b>	
<b>Etain</b>	<b>Antimoine</b>	<b>Baryum</b>	<b>Lanthane</b>	
<b>Cérium</b>	<b>Tungstène</b>	<b>Plomb</b>	<b>Bismuth</b>	
<b>Zirconium</b>				

**Commentaire du laboratoire :Ba SUPERIEUR A LA LIMITE DE DOSABILITE SUPERIEURE POUR ECHANTILLONS STILL ET WANG :  
FORMATION D'UN PRECIPITE AYANT PU ENTRAÎNER D'AUTRES ELEMENTS. RESULTATS EXPRIMES SUR PRODUITS GRILLES A  
450°C.**

**RESULTATS :** Toute valeur égale à la limite supérieure de dosabilité doit être considérée comme supérieure ou égale à cette limite et peut entraîner une interférence non contrôlée sur l'un quelconque des éléments.

Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative en milieu de gamme et les éléments traces avec 10% dans les mêmes conditions.

**REMARQUES :** Les résultats des 8 éléments majeurs de l'analyse ICP ne peuvent en aucun cas être utilisés pour une interprétation pétrographique ni pour une évaluation de gisement.

**UNITES :** g/t = gramme par tonne = mg/Kg = ppm

Le 27-OCT-98 BRGM - ANALYSE Etude E6021A Demande N° 98602777

		Lithium	Béryllium	Bore	Vanadium	Chrome	Cobalt	Nickel
		g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t
Unité		g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t
LDI		10.	2.	10.	10.	10.	5.	10.
LDS		40000	3500	18000	40000	13000	25000	18000
Labo	Client							
1	ALLEN	67.	4.	70.	88.	75.	19.	27.
2	CLEE	18.	2.	< 10.	19.	23.	< 5.	< 10.
3	STILL	41.	< 2.	< 10.	< 10.	42.	< 5.	< 10.
4	WANG	< 10.	< 2.	< 10.	< 10.	10.	< 5.	< 10.

LDI : Limite Inférieure de dosabilité LDS : Limite Supérieure de dosabilité

Le 27-OCT-98 BRGM - ANALYSE Etude E6021A Demande N° 98602777

		Cuivre	Zinc	Arsenic	Strontium	Yttrium	Niobium	Molybdène
		g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t
Unité		g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t	g/t
LDI		5.	5.	20.	5.	20.	20.	5.
LDS		8000	20000	50000	10000	5000	15000	7500
Labo	Client							
1	ALLEN	63.	82.	38.	111.	32.	< 20.	< 5.
2	CLEE	21.	48.	1302.	52.	< 20.	< 20.	< 5.
3	STILL	45.	131.	23.	1239.	< 20.	< 20.	< 5.
4	WANG	10.	60.	< 20.	3426.	< 20.	< 20.	< 5.

LDI : Limite Inférieure de dosabilité LDS : Limite Supérieure de dosabilité

Le 27-OCT-98

## BRGM - ANALYSE

Etude E6021A

Demande N° 98602777

Unité		Argent g/t	Cadmium g/t	Etain g/t	Antimoine g/t	Baryum g/t	Lanthane g/t	Cérium g/t
LDI		0.2	2.	10.	10.	10.	20.	10.
LDS		300	5000	20000	25000	3500	15000	5500
Labo	Client	< 0.2	< 2.	< 10.	< 10.	1452.	41.	83.
1	ALLEN	< 0.2	< 2.	< 10.	15.	572.	< 20.	< 10.
2	CLEE	< 0.2	< 2.	< 10.	< 10.	3500.	< 20.	< 10.
3	STILL	< 0.2	< 2.	< 10.	< 10.	3500.	< 20.	< 10.
4	WANG	< 0.2	< 2.	< 10.	< 10.			

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

LDS : Limite Supérieure de dosabilité

Le 27-OCT-98

## BRGM - ANALYSE

Etude E6021A

Demande N° 98602777

Unité		Tungstène g/t	Plomb g/t	Bismuth g/t	Zirconium g/t
LDI		10.	10.	10.	20.
LDS		15000	6000	10000	13000
Labo	Client	13.	29.	< 10.	296.
1	ALLEN	< 10.	19.	< 10.	53.
2	CLEE	< 10.	< 10.	< 10.	42.
3	STILL	< 10.	< 10.	< 10.	< 20.
4	WANG				

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

LDS : Limite Supérieure de dosabilité



**BRGM**  
**SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL ALSACE**  
Parc Club des Tanneries, 15, rue du Tanin, Lingolsheim  
BP 177 - 67834 Tanneries cedex - Tél. : 03 88 77 48 90