

0874-94/LD



n° 18933

**SYNDICAT DES EAUX DE LA ZINSEL SUD**  
**ETUDE DE VULNERABILITE**  
**ET RECHERCHE DE L'ORIGINE DES NITRATES**  
**DANS LE CAPTAGE AEP 197.7.18**

EMC-Services :  
Société GEMMES  
Directeur : Georges HIRLEMANN  
Tél. 89 26 63 96

Octobre 1994  
• Chargée d'Etudes :  
Laurence DUFOND  
Tel : 89.26.63.92



# SOMMAIRE

## INTRODUCTION

### A. VULNERABILITE DU CAPTAGE 197.7.18

<b>1. SITUATION GEOGRAPHIQUE</b>	<b>2</b>
<b>2. CONTEXTE GEOLOGIQUE ET HYDROGEOLOGIQUE</b>	<b>4</b>
<b>3. CARACTERISTIQUES DU CAPTAGE</b>	<b>6</b>
<b>3.1. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES</b>	<b>6</b>
<b>3.2. ESSAI DE DÉBITS</b>	<b>8</b>
<b>4. CARACTERISTIQUES DE L'AQUIFERE CAPTE</b>	<b>8</b>
<b>4.1. STRATIGRAPHIE</b>	<b>8</b>
<b>4.2. ESSAI DE POMPAGE</b>	<b>10</b>
4.3. FONCTIONNEMENT HYDRODYNAMIQUE	<b>10</b>
<b>5. ALIMENTATION EN EAU POTABLE</b>	<b>13</b>
<b>6. QUALITE DE L'EAU</b>	<b>15</b>
<b>7. PROTECTION NATURELLE</b>	<b>17</b>
<b>8. ENVIRONNEMENT</b>	<b>18</b>
8.1. OCCUPATION DES SOLS	<b>18</b>
<b>8.2. VULNÉRABILITÉ</b>	<b>18</b>
<b>9. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS</b>	<b>21</b>

B. RECHERCHE DE L'ORIGINE DES NITRATES  
DANS LE CAPTAGE **197.7.18**

<b>1. ANALYSES DES NITRATES</b>	<b>22</b>
1.1. HISTORIQUE	22
<b>1.2. PRÉLÈVEMENTS ET ANALYSES</b>	<b>23</b>
1.2.1. Observations générales	23
1.2.2. Les nitrates	26
<b>2. SOURCES POTENTIELLES DE POLLUTION AZOTEE</b>	<b>27</b>
2.1. APPORTS D'ORIGINE AGRICOLE	27
2.1.1. Les cultures	27
<i>2.1.1.1. Généralités</i>	27
<i>2.1.1.2. Secteur d'étude</i>	29
2.1.2. L'élevage	31
<i>2.1.2.1. Généralités</i>	31
<i>2.1.2.2. Secteur d'étude</i>	31
2.2. APPORTS D'ORIGINE DOMESTIQUE	32
2.2.1. Le réseau d'assainissement	34
<i>2.2.1.1. Description générale</i>	34
<i>2.2.1.2. Diagnostic, déficiences</i>	34
2.2.2. La station d'épuration	34
<i>2.2.2.1. Description</i>	34
<i>2.2.2.2. Rendement</i>	36
<i>2.2.2.3. Rejets</i>	36
2.2.3. Les habitations non raccordées	37
2.2.4. Les cimetières	38
2.2.5. Les décharges	

<b>2.3. APPORTS D'ORIGINE INDUSTRIELLE</b>	<b>38</b>
<b>2.4. APPORTS D'ORIGINE NATURELLE</b>	<b>39</b>
<b>2.5. SECTEUR DE LA SOURCE DE LA FONTAINE</b>	<b>39</b>
<b>3. SYNTHÈSE DES APPORTS D'AZOTE</b>	<b>40</b>
<b>3.1. LIES CAPTAGES</b>	<b>40</b>
<b>3.2. TOTAL DES APPORTS D'AZOTE</b>	<b>40</b>
<b>4. ORIGINE DES NITRATES DANS LE CAPTAGE</b>	<b>44</b>
<b>4.1. SYNTHÈSE DES INFORMATIONS</b>	<b>44</b>
<b>4.1.1. Le contexte hydrogéologique</b>	<b>44</b>
<b>4.1.2. Le captage F2</b>	<b>44</b>
<b>4.1.3. La qualité de l'eau</b>	<b>44</b>
<b>4.1.4. L'environnement</b>	<b>45</b>
<b>4.2. HYPOTHÈSES</b>	<b>45</b>
<b>4.3. PERSPECTIVES D'ÉVOLUTION DE LA QUALITÉ DE L'EAU</b>	<b>46</b>
<b>4.3.1. Les sources probables</b>	<b>46</b>
<b>4.3.2. Les quantités de nitrates en jeu</b>	<b>46</b>
<b>4.3.3. Evolution probable en l'état</b>	<b>47</b>
<b>4.3.4. Dépollution par pompage</b>	<b>47</b>
<b>4.3.5. Réfection du réseau</b>	<b>48</b>
<b>4.3.6. Solutions préconisées</b>	<b>48</b>
<b>4.3.6.1. Dans l'immédiat</b>	<b>48</b>
<b>4.3.6.2. A moyen terme</b>	<b>48</b>
<b>4.3.6.3. A long terme</b>	<b>49</b>
<b>5. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS</b>	<b>49</b>
<b>5.1. CONSTATS</b>	<b>49</b>
<b>5.2. HYPOTHÈSES</b>	<b>50</b>
<b>5.3. ACTIONS</b>	<b>50</b>



## INTRODUCTION

Le syndicat des eaux de la Zinsel du Sud gère l'adduction en eau potable de la commune de Neuwiller les Saverne. Cette dernière est alimentée par 2 sources (N° SGN 197.7.20 et 197.7.35) et un forage (N° SGN 197.7.18) captant l'aquifère des grès vosgiens. L'eau prélevée dans le forage est agressive et présente des concentrations en nitrates importantes depuis sa mise en service, en 1977. La mise en place d'une station de neutralisation spécifique au forage est actuellement envisagée. Cependant, sa réalisation n'est justifiée que si la qualité de l'eau du forage peut être préservée, en particulier en ce qui concerne les nitrates.

Le syndicat des eaux a confié à la société GEMMES la réalisation d'une étude de vulnérabilité du forage N° 197.7.18 ainsi que la recherche de l'origine des nitrates présents dans l'eau. Cette étude doit permettre de définir la meilleure option à considérer pour l'adduction d'eau potable de la commune de Neuwiller les Saverne : prendre les mesures adéquates pour diminuer les teneurs en nitrates du puits ou remplacer le captage par de nouvelles ressources en eau.

Dans ce but, l'ensemble des documents disponibles sur le contexte local, l'ouvrage et le réseau d'adduction a donc été recensé et examiné. De même, les administrations et organismes susceptibles de disposer de renseignements ont été consultés. Enfin, des visites sur le terrain ont permis de vérifier l'état général du captage, l'occupation des sols et la vulnérabilité.

Ce rapport fait la synthèse des travaux effectués et des résultats obtenus.



Tableau 7 : résultats des analyses d'eau. campagne du 16/06/94

N° échantillon	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Appellation	Doss 1	Doss 2	Doss 3	Doss 4	Schwey	Weissbr	Lavoir	Fontaine	Fl	F250m	F2Surf	Cimet.	Freissm	Siegrist
pH	4,80	4,45	4,90	5,40	6,35	4,10	6,10	6,50	6,15	6,25	5,65	6,75	7,20	7,60
Conductivité µS/cm	95,00	120,00	95,00	65,00	140,00	135,00	185,00	440,00	250,00	245,00	180,00	465,00	655,00	1080,00
Dureté °F	3,90	2,60	2,80	2,80	6,90	4,00	7,80	18,40	8,50	6,90	7,40	25,80	39,00	25,00
bicarbonates mg/l	14,00	10,00	15,00	16,00	75,00	6,00	57,00	115,00	70,00	100,00	38,00	290,00	420,00	400,00
Chlorures mg/l	4,00	8,00	4,00	4,00	5,00	9,00	6,00	15,00	6,00	24,00	9,00	9,00	17,00	135,00
Sulfates mg/l	25,00	35,00	24,00	15,00	9,00	40,00	23,00	43,00	22,00	17,00	21,00	12,00	35,00	38,00
Nitrates mg/l	11,00	1,00	9,00	2,00	8,00	0,50	22,00	90,00	119,00	29,00	36,00	21,00	28,00	29,00
Nitrites mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,18
Ammonium mg/l	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,12	0,01	0,01	0,14	0,01	0,01	0,01	0,01	0,37
Calcium mg/l	10,20	6,80	9,80	6,70	17,90	10,70	23,50	56,80	26,10	20,70	22,40	91,30	105,50	62,50
Magnésium mg/l	3,30	4,60	3,30	1,50	5,90	3,20	4,70	10,20	4,80	4,20	4,40	7,20	30,70	22,80
Sodium mg/l	3,30	5,20	3,60	3,70	4,70	5,20	4,60	9,70	4,50	36,30	5,40	5,10	9,40	72,20
Potassium mg/l	3,40	7,90	3,40	3,70	4,60	5,40	9,20	27,40	10,00	9,30	7,80	14,30	7,80	153,00
Azote kjeldahl mg/l	<0,10	<0,10	0,20	<0,10	<0,10	0,10	<0,10	<0,10	0,20	<0,10	<0,10	<0,10	<0,10	0,30
DBP mg/l	2,00	<1,00	1,00	3,00	6,00	2,00	11,00	36,00	10,00	8,00	8,00	20,00	24,00	170,00
DBO 5 mg/l	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00	<2,00
COT mg/l	1,101	2,701	1,101	0,601	1,00	1,40	2,30	2,90	2,501	0,901	0,50	1,60	2,60	2,30

la valeur par rapport au contexte

625.000  
 2.100 kg/ha  
 2.100 kg/ha

Tableau 19 : synthèse des apports en azote

	kg de N par an		
	avant 1965	1965 à 1988	actuel
cultures	1275 à 1375	1765 à 1865	75 à 225
bâtures	225	90	90
domestiques (non raccordé)	990	60	60
cimetières	25	25	25
pluie	45	45	45
TOTAL	2560 à 2660	1985 à 2085	295 à 445
déficiences réseau	-	1095	1412
TOTAL	2560 à 2660	3080 à 3180	1707 à 1857
étables	450	1800	3825
TOTAL	3010 à 3110	4880 à 4980	5532 à 5682

557  
 557  
 557

Les apports d'azote ainsi énumérés constituent un stock d'azote dans le milieu dont une partie seulement sera lessivé pour atteindre la nappe. Cette proportion dépend de nombreux facteurs mal connus tels que la nature de la couverture pédologique, le type de culture, les réserves utiles du sol, la pluviométrie, la saison considérée.....  
 L'établissement d'un bilan dans ces conditions serait totalement aléatoire car basé sur une série d'estimations. Il constituerait une source d'erreurs plus qu'une information utile.

il & k y ?

kraj t & qt cLLy+...  
 &h-bd' i hJ2)

1 yank & (icNPg Lu Cm : /COO \$ /hL) (E)jkr,d #



Les hypothèses émises pourraient être confirmées par une vérification du réseau d'assainissement par caméra.

Par ailleurs, la source de la fontaine étant située dans un contexte urbain, l'origine domestique des nitrates dans la source pourrait être vérifiée par traçage au chlore, dans le réseau, avec enregistrement de la chlorinité de l'eau de la source.

Pour plus de certitude quant à l'origine domestique des nitrates dans le captage, des piézomètres courts, de 7 à 10 mètres de profondeur, pourraient être réalisés à l'aval des sources supposées et en amont du captage. Un ou deux ouvrages pourraient être implantés entre la rue des Châtaigniers et le captage afin de confirmer les fuites possibles du réseau. Un ou deux autres piézomètres pourraient être réalisés entre la source de la fontaine et le captage, pour les mêmes raisons.

#### 4.3.6.3. A long terme

La contamination actuelle du captage résulte d'une accumulation de nitrates au cours des années passées. Un stock d'azote s'est ainsi constitué qui ne peut se résorber qu'à long terme, si les apports ont cessé. Une augmentation du temps de pompage pourrait accélérer l'élimination de ce stock d'azote historique.

## 5. SYNTHÈSE ET CONCLUSIONS

### 5.1. CONSTATS

Depuis 1961, des concentrations importantes de nitrates sont observées dans le captage d'eau potable de Neuwiller les Saverne (F1). Ces teneurs ont augmenté progressivement pour atteindre régulièrement des valeurs de 50 mg/L. La réalisation d'un nouveau captage plus profond (F2), à proximité du premier, a permis de diminuer les concentrations à 35 mg/L, ce qui reste encore important.

Ces deux puits captent l'aquifère des grès vosgiens, dans sa partie inférieure. Ils sont implantés à proximité immédiate d'un accident géologique majeur, la faille vosgienne, qui met en contact des terrains secondaires gréseux à l'Ouest avec des terrains tertiaires marno-calcaires à l'Est. Ces contacts anormaux limitent l'aquifère des grès, avec cependant des liaisons locales et limitées entre les compartiments aquifères, gréseux à l'Ouest et calcaires à l'Est.

L'environnement actuel des captages est dominé par les prairies, avec quelques parcelles cultivées sous forme de potagers. L'amont du captage a cependant été exploité autrefois par des cultures intensives de maïs et de céréales à paille, jusqu'en 1990. Quelques pâtures existent encore, essentiellement pour des chevaux.

L'agglomération de Neuwiller les Saverne est raccordée à un réseau d'assainissement collectif, mis en place progressivement depuis 1960, avec une station d'épuration depuis 1973. Certaines problèmes de pose des conduites ont été rencontrés lors de la réalisation du réseau, essentiellement dans la rue de la Forêt et dans la rue des Châtaigniers. Le hameau du Kugelberg, au Sud des captages, compte 11 personnes et ne dispose pas de réseau d'assainissement.

Les analyses d'eau réalisées dans le secteur montrent qu'il existe un "bruit de fond" des teneurs en nitrates de l'ordre de 20 à 25 mg/L. De fortes teneurs, de l'ordre de 90 mg/L, sont mesurées dans la source de la fontaine, rue de la Forêt, en 1967 et en 1994.



## 5.2. HYPOTHÈSES

Plusieurs sources d'azote de faible intensité, conduisent à des infiltrations de nitrates vers la nappe et à une augmentation des teneurs dans les puits. Le caractère peu dynamique de l'aquifère entraîne une accumulation de "stocks" et explique les concentrations moyennes de 20 à 25 mg/l pour des apports relativement limités.

Parallèlement, des déficiences du réseau d'assainissement existent, en particulier dans le secteur de la rue de la Forêt, et probablement dans la rue des Châtaigniers. Ces déficiences conduisent à des fuites d'effluents apparemment au moins depuis 1967, qui expliquent l'augmentation des concentrations en nitrates dans les captages jusqu'à 50 mg/l.

## 5.3. ACTIONS

Les hypothèses émises pourraient être confirmées par une vérification du réseau d'assainissement par caméra.

Par ailleurs, la source de la fontaine étant située dans un contexte urbain, l'origine domestique des nitrates dans la source pourrait être vérifiée par traçage au chlore, dans le réseau, avec enregistrement de la chlorinité de l'eau de la source.

Pour plus de certitude quant à l'origine domestique des nitrates dans le captage, des piézomètres courts, de 7 à 10 mètres de profondeur, pourraient être réalisés à l'aval des sources supposées et en amont du captage. Un ou deux ouvrages pourraient être implantés entre la rue des Châtaigniers et le captage afin de confirmer les fuites possibles du réseau. Un ou deux autres piézomètres pourraient être réalisés entre la source de la fontaine et le captage, pour les mêmes raisons.

Le puits F2 capte l'eau plus profondément que le puits F1. La pompe est actuellement placée vers 50 mètres de profondeur, pour une profondeur totale du puits de 130 mètres. Les concentrations en nitrates diminuent probablement avec la profondeur. Compte tenu du diamètre du puits et du débit nécessaire, il serait possible de placer une pompe à un niveau inférieur, et d'aveugler les crépines supérieures.

Auparavant, il serait utile de vérifier les concentrations en nitrates de l'aquifère de manière étagée. Après retrait des pompes en place, des prélèvements étagés par pompage limité à différentes hauteurs pourraient être réalisés.

A moyen terme, il paraît indispensable de réhabiliter le réseau d'assainissement au moins dans les quartiers situés à l'Ouest de la faille vosgienne.

Enfin, une augmentation du temps de pompage pourrait accélérer la résorption du stock de nitrates historique présent dans l'aquifère.

Les résultats des travaux à mettre en oeuvre (remise en état du réseau d'assainissement), sur la qualité de l'eau captée, ne pourraient être vérifiés que dans un délai à long terme, au moins d'une année, voire de 2 années. Par ailleurs, si les résultats s'avéraient positifs, ils ne résoudraient que l'aspect qualitatif de l'eau distribuée à partir du puits en ce qui concerne les nitrates.

Les besoins futurs estimés sur l'ensemble du syndicat restant supérieurs aux possibilités actuelles, en période de pointe, une solution globale devrait être recherchée.

date	Resist ohm/cm				pH				TH °F				NO3 mg/l				SO4 mg/l				Cl mg/l			
	F1	F2	Sources	Res	F1	F2	Sources	Res	F1	F2	Sources	Res	F1	F2	Sources	Res	F1	F2	Sources	Res	F1	F2	Sources	Res
5-Mar-56																15,00								3,60
5-Fév-59								5,80								8,80								6,50
15-Jun-60				3240				6,85				13,50				5,60								8,00
22-Mar-61	5840		14950		6,05		5,55		6,80		2,20		26,56		0,00		19,10		16,00		8,00		5,50	
27-Jul-61				4925				5,80				8,60				24,79								10,00
4-Avr-62	6160				5,85				7,25				30,98				19,30				8,00			
3-Jul-62				5554				6,20				6,80				27,00								7,50
11-Jun-63	4910				5,70		8,05		8,40				43,00				17,80				10,50			
28-Jan-64				4710				5,90				9,60				38,00				23,00				10,00
16-Fév-65				4170				6,00				10,30				43,00				29,20				14,00
27-Avr-65	5110				5,90		8,50		8,55				50,00				23,00				12,50			
4-Aoû-66	5670		3940	3850			7,40																	
21-Mar-67	6750				5,90				6,20				15,40				30,00				7,20			
6-Déc-67				5140				6,10				8,50				38,00				24,40				10,60
14-Mar-68				6040				7,40				7,10			5,67					33,00				8,50
24-Oct-68				4980				6,50				8,30				20,00				26,00				11,60
9-Oct-69				5570				6,00				7,60				20,80				28,00				11,80
12-Fév-70				5531				7,05				7,60				11,00				34,00				11,00
10-Mar-71				5500				6,48				7,50				21,00				22,80				9,60
12-Jun-72				4760				6,17				12,70				29,20				40,00				13,00
17-Jan-73				4405				6,50				9,85				35,00				31,00				13,20
28-Mar-74				3703				6,31				10,70				44,80				31,70				20,80
3-Oct-74	4081				6,30				10,40				33,20				30,00				17,50			
16-Avr-75				4273				6,39				9,75				34,00				32,00				15,30
27-Oct-75				4115				6,40				10,30				50,00				34,00				14,60
15-Mar-76	4255				6,40								51,00				34,00				14,50			
26-Oct-76				4149				6,42				10,60				51,00				30,00				15,00
1-Déc-76	4444			4201	6,11			6,23				10,50	48,50			49,50	30,00			31,50	17,00			16,00
14-Jun-77				3906				6,47				9,50				50,00				40,00				18,00
29-Nov-77				3875				6,60				11,20				52,00				36,00				19,00
16-Déc-77		3215				6,00				7,40				23,00				9,00				12,00		
28-Nov-78				4694				7,42				9,80								31,50				21,00
14-Jun-79				5282				6,58				8,30				16,00				34,00				
18-Oct-79				4484				6,44				8,80				32,00				30,00				12,00
27-Nov-79		5875		5708		6,10		6,20		7,20		7,40		30,00		30,00		11,00		12,00		11,40		10,00
29-Avr-80				5995				6,40				6,80				27,00				18,00				10,00
19-Nov-80				6305				6,07				6,50				29,50				16,00				7,50
22-Sep-81				6269				6,13				6,40				28,50				18,50				7,00
18-Fév-82				5479												6,00				55,00				7,00
19-Oct-82				6035				6,25				6,40				29,00				22,00				10,50
15-Fév-83																19,50				46,00				8,50