

BURGEAP



15983-1 RM

Agence de l'eau  
Saar-Meuse

VILLE DE METZ

ETUDE DE VULNERABILITE ET DE PROTECTION

DES SOURCES DE GORZE

*Réalisé par Fougère, Jean, de Villeneuve.*

R.1078 - A.2526/90065  
Juin 1991

**SOMMAIRE**

DOCUMENT

n° 15983-1

	Pages
<b>AVANT-PROPOS</b>	<b>1</b>
<b>RESUME</b>	<b>2</b>
<b>1. DELIMITATION DU BASSIN VERSANT DES SOURCES DE GORZE</b>	<b>7</b>
1.1. Géologie	7
1.2. Pédologie	8
1.3. Piézométrie	8
1.4. Traçages	9
1.5. Bassin versant superficiel	10
1.6. Bassin versant souterrain	11
<b>2. QUALITE DES EAUX DES SOURCES DE GORZE</b>	<b>13</b>
2.1. Les nitrates dans les eaux des sources de Gorze	13
2.2. Propriétés physico-chimiques des eaux des sources de Gorze	13
2.2.1. Paramètres organoleptiques	13
2.2.2. Paramètres physico-chimiques	14
2.2.3. Facteurs indésirables en quantités excessives	14
2.2.4. Facteurs toxiques	14
2.2.5. Facteurs microbiologiques	15

<b>3. BILAN HYDRAULIQUE</b>	<b>16</b>
<b>3.1. Les entrées : apport pluviométrique</b>	<b>16</b>
<b>3.2. Les sorties : les sources et l'aqueduc</b>	<b>17</b>
3.2.1. Les sources	1
3.2.2. Transit dans l'aqueduc	1
3.2.2.1. Fonctionnement de l'aqueduc	1
3.2.2.2. Evaluation des débits	1
3.2.2.3. Apports et/ou pertes le long de l'aqueduc	1
3.2.2.4. Conclusion	1
<b>3.3. Bilan sur le bassin versant</b>	<b>18</b>
3.3.1. Mesure du débit des sources	1
3.3.2. Comparaison débit/pluie utile	2
<b>4. RISQUES DE POLLUTION DES SOURCES (Planche hors texte 2)</b>	<b>2</b>
<b>4.1. Sources potentielles de pollution d'origine domestique</b>	<b>2</b>
4.1.1. Eaux usées	:
4.1.1.1. Etat des lieux	:
4.1.1.2. Bilan du flux d'azote d'origine domestique	:
4.1.2. Les décharges	:
4.1.3. Les voies de communication	:
<b>4.2. Sources potentielles de pollution agricole d'origine animale</b>	<b>2</b>
4.2.1. Risques liés aux productions animales	
4.2.2. Type d'élevages	
4.2.3. Inventaire du cheptel	
4.2.4. Bilan des flux d'azote émis par les productions animales	
4.2.5. Evolution des productions animales	
<b>4.3. Sources potentielles de pollution agricole d'origine végétale</b>	
4.3.1. Etat des lieux	
4.3.1.1. Le système de culture	
4.3.1.2. Les rotations culturales	
4.3.1.3. Les rendements par type de récoltes	
4.3.1.4. Les apports de fumure azotée par type de cultures	
4.3.1.5. Le drainage	
4.3.1.6. Les jus d'ensilage	

## AVANT-PROPOS

---

Les sources de Gorze se situent en rive gauche de la Moselle à l'amont de Metz, au nord du Rupt de Mad (voir plan de situation : figure 1). Il s'agit de deux sources: "la source des Bouillons" et "la source de Parfondval" qui comprend plusieurs sources appelées également les "sources romaines". Elles sont exploitées depuis l'époque romaine. Les installations actuelles (captages, aqueduc) qui amènent ces eaux de sources jusqu'à Metz datent de 1865. Aujourd'hui elles fournissent quotidiennement à Metz en moyenne 7000 m<sup>3</sup> d'eau soit environ 10% de la consommation, et assurent la consommation des habitants de Gorze soit environ 300 m<sup>3</sup>/j.

Les sources sont exploitées pour le compte de la ville de Metz par la Société Mosellane des Eaux, fermière du réseau d'alimentation en eau potable de la ville.

Au cours des dix dernières années, les teneurs en nitrates de ces eaux sont passées d'une fourchette de 20-30 mg/l à une fourchette de 40-50 mg/l avec des pics dépassant de plus en plus fréquemment la norme européenne de 50 mg/l.

C'est pourquoi la ville de Metz a confié à BURGEAP une étude sur la vulnérabilité et la protection des sources de Gorze qui fait l'objet du présent rapport. Cette étude a été réalisée avec le concours financier de l'Agence de l'Eau Rhin Meuse.

## RESUME

### 1. DELIMITATION DU BASSIN VERSANT DES SOURCES

Les sources de Gorze sont les émergences naturelles du massif calcaire sur lequel reposent les localités de Gravelotte, Rezonville, Vionville, Tronville.

Ces sources prennent naissance à la faveur d'une faille majeure qui met en contact les calcaires aquifères avec les marnes imperméables du toarcien. Elles sont captées depuis l'époque romaine ; les installations actuelles (captages, aqueduc) acheminent un volume quotidien moyen de 7 500 m<sup>3</sup> d'eau vers la ville de Metz.

Le trop plein non capté des sources rejoint le ruisseau de Gorze (La Gorzia).

En l'absence de piézométrie (on ne dispose en effet d'aucune mesure de niveau de la nappe vu l'absence de puits sur le plateau), l'extension du bassin versant souterrain a dû être approchée à partir de divers éléments : bassin versant topographique, limites géologiques naturelles (faille de Gorze au sud ; substratum imperméable de la vallée de la Mance à l'est), ligne de partage des eaux au nord avec la dépression de la nappe en direction des puits miniers de Jarny, traçages à la fluorescéine.

Il en ressort que le bassin versant des sources, assez proche du périmètre de protection éloigné, a une surface d'environ 59 km<sup>2</sup>.

Les circulations dans les calcaires peuvent être très rapides comme l'a confirmé un traçage réalisé au cours de la présente étude qui a mis en évidence un temps de trajet de 3 jours sur 5 km de distance entre le vallon sec de Vionville et la source des Bouillons.

### 2. QUALITE DES EAUX DES SOURCES DE GORZE

La teneur en nitrates de l'eau des sources n'a cessé d'augmenter depuis 10 ans pour passer de 35 à 49 mg/l à la source des Bouillons et de 20 à 40 mg/l aux sources romaines, avec des pics qui dépassent de plus en plus fréquemment la norme européenne de 50 mg/l.

En ce qui concerne les autres paramètres physico-chimiques, la qualité des eaux est bonne.

### 3. BILAN HYDRAULIQUE

L'apport pluviométrique utile sur le bassin versant, calculé en moyenne 10 ans, est de 9,1 l/s/km<sup>2</sup> (et seulement de 8,4 l/s/km<sup>2</sup> au cours des années sèches 1990-1991). Rapporté au bassin versant, cela donne un débit moyen de 540 l/s (ou 47 000 m<sup>3</sup>, 17 000 000 m<sup>3</sup>/an).

Afin de recaler cet ordre de grandeur sur la réalité, un dispositif de mesure continue du débit total des sources a été installé pour toute la durée de l'étude : il comprend 2 limnigraphes, installés l'un à l'entrée de l'aqueduc à Gorze, l'autre sur un seuil aménagé spécialement dans la Gorzia et permettant de mesurer le trop plein non capté des sources.

Ces mesures ont montré que le volume écoulé au cours de l'année hydrologique 1990-1991 était de l'ordre de 14 000 000 m<sup>3</sup>/an, chiffre à rapprocher de l'apport pluviométrique sur le bassin versant en 1990 (59 km<sup>2</sup> x 8,4 l/s/km<sup>2</sup>, soit 15 600 000 m<sup>3</sup>). Cette bonne cohérence confirme que l'extension retenue pour le bassin versant souterrain est raisonnable.

La comparaison des débits mesurés à l'entrée et à la sortie de l'aqueduc, corroborée par un profil de teneurs en nitrates tout au long de l'aqueduc, a permis de confirmer que l'aqueduc draine, le long de son parcours, un certain débit d'eau souterraine circulant sur le plateau calcaire entre Gorze et Ars-sur-Moselle. Le débit de drainage mesuré par diffusion en septembre 1990 (fin d'étiage) était d'une dizaine de litres par seconde. Il pourrait être de l'ordre de quelques dizaines de litres par seconde en hautes eaux. Ce drainage entraîne une dilution et une baisse des teneurs en nitrates le long de l'aqueduc, ce qui est cohérent avec le fait que l'eau de drainage est issue d'un plateau sous couvert forestier apportant peu d'azote.

### 4. RISQUES DE POLLUTION DES SOURCES

#### 4.1. Les sources potentielles de pollution

Les sources potentielles de pollutions sur le bassin versant ont été identifiées avec soin : enquête auprès des mairies et de quelques agriculteurs, observations de terrain, des photos aériennes.

Dans ce bassin versant rural, les sources d'azote (qui se retrouvent sous forme de nitrates dans les eaux souterraines) sont essentiellement l'agriculture (productions végétales et animales) et les eaux usées domestiques des bourgs.

Pas d'autres sources de pollution notables (d'autres natures) n'ont été identifiées, si ce n'est le risque potentiel de pollution accidentelle (accident de camion par exemple) liés aux routes longeant les zones d'infiltration préférentielle dans les vallées sèches.

## **4.2. Bilan de l'azote sur le bassin versant**

### **4.2.1. Les hypothèses adoptées**

Une estimation des flux d'azote émis sur le bassin versant a été faite pour chaque source potentielle :

- **eaux usées** : les flux d'azote ont été estimés à partir du nombre d'habitants, sur la base du ratio officiel de production d'azote par habitant, et en prenant en compte un abattement pour les systèmes d'épuration autonomes ou collectifs ;
- **productions végétales et forêts** : les flux d'azote ont été estimés à partir d'un planimétrage des surfaces boisées, toujours en herbe, cultivées, urbanisées, ou en jardin, en se basant sur les statistiques agricoles communales (RGA 1988).

La Chambre d'Agriculture de Moselle nous a indiqué les pratiques agricoles sur le bassin versant, quelques tendances évolutives sur les vingt dernières années, et nous a fourni les statistiques agricoles départementales.

Enfin, les flux d'azote ont été calculés à l'aide des ratios officiels fournis par les Ministères de l'Agriculture et de l'Environnement ;

- **productions animales** : les flux d'azote ont été estimés à partir du recensement des élevages (bovins, ovins, porcins, volailles) en attribuant un coefficient pour le temps de séjour à l'étable et en appliquant les ratios officiels de production d'azote par tête de bétail.

### **4.2.2. Les tonnages d'azote**

Au terme de ce bilan azote et compte tenu des divers abattements liés essentiellement aux récoltes (exportation d'azote) ~~et aux systèmes d'épuration~~, on évalue à **195 T/an** le flux d'azote net susceptible de percoler vers la nappe. Rapporté au flux hydrique sur le bassin versant (17 000 000 m<sup>3</sup>/an) et en supposant que tout l'azote est transformé en nitrates, on obtiendrait, dans les eaux souterraines, une teneur de 50 à 60 mg/l (voire 100 mg/l si l'on intégrait la totalité de l'azote provenant de la minéralisation de l'humus). Ces valeurs sont supérieures aux teneurs actuellement observées dans les sources (35 à 50 mg/l), mais cela reste cohérent compte tenu d'un abattement supplémentaire possible et d'un certain décalage dans le temps entre le sol, la nappe souterraine et les sources.

## 5. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

### 5.1. Origines des nitrates dans le bassin versant des sources de Gorze

Le bilan azote montre que la répartition entre les diverses origines de l'azote est en ordre de grandeur la suivante :

**Activités agricoles : 94 % dont :**

- productions végétales : 68 %
- productions animales : 26 %

**Habitat rural et divers : 6 % dont :**

- forêts et jardins : 4 %
- effluents domestiques : 2 %

### 5.2. Recommandations sur les mesures à prendre

#### 5.2.1. Productions végétales

- **Apport d'engrais :**

Les productions végétales représentent environ deux tiers de l'impact azoté sur le bassin versant. Les pratiques agricoles sur le bassin versant semblent toutefois aller actuellement dans le bon sens. On peut conclure qu'une action de sensibilisation concernant une pratique de la fertilisation moderne et rationnelle doit être amplifiée.

- **Drainage agricole :**

Les eaux issues des réseaux de drainage agricole (de l'ordre de 6 % de l'impact total en moyenne) qui peuvent être fortement chargées en azote ne présentent un réel danger que si elles atteignent un point absorbant.

L'action à entreprendre est de mettre en défens les zones d'infiltration après inventaire détaillé des réseaux existants et des points d'infiltration rapide.



### 5.2.2. Productions animales

L'azote provenant des déjections animales représente 26 % de l'impact potentiel.

Actions à entreprendre :

- étudier un nouvel équilibre des plans de fertilisation qui tienne compte de la valeur fertilisante des déjections animales,
- mettre en oeuvre des techniques correctes d'épandage,
- mettre en conformité les stockages de lisier ou fumier.

### 5.2.3. Assainissement (2 % de l'impact)

- Station d'épuration de Rezonville :

Etudier une amélioration du rendement d'épuration permettant de réduire les rejets

azote.

- Autres communes :

Etudier un schéma d'orientation de l'assainissement (individuel, autonome ou collectif) adapté au contexte hydrogéologique et pédologique locale.

### 5.2.4. Zones d'infiltration

Une étude de détail de la protection des points d'engouffrement (essentiellement situés dans les vallées sèches) est à mener et doit déterminer la meilleure manière de les rendre en défens. Dans le cas où les points absorbants se succéderaient dans les vallons secs, il pourrait être amenés à envisager un traitement des eaux à l'amont de la zone d'infiltration.