



**BURGEAP**

EAU - SOL - ENVIRONNEMENT

Région Centre Est - Agence de STRASBOURG

15, rue du Parc - Oberhausbergen  
67088 STRASBOURG cedex 2 - France  
Tél. : 03 88 56 85 30 Fax: 03 88 56 85 31  
E-mail : [bgpest@media-net.fr](mailto:bgpest@media-net.fr)

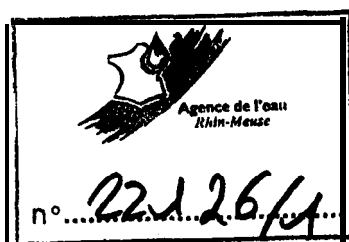
## AGENCE DE L'EAU RHIN - MEUSE

**RÉALISATION D'UNE CARTE PIEZOMETRIQUE DE  
LA NAPPE DES GRÈS VOSGIENS EN LORRAINE**  
*(septembre à novembre 1997)*

Note technique

## SOMMAIRE

<b>1. INTRODUCTION</b>	<b>3</b>
<b>2. INVENTAIRE DES OUVRAGES EXISTANTS DANS LES GRÈS VOSGIENS ET RECHERCHE DES EXPLOITANTS</b>	<b>3</b>
<b>3. DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'OUVRAGES PROSPECTÉS</b>	<b>4</b>
<b>4. LES ENREGISTREURS CONTINUS DE NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE</b>	<b>4</b>
4.1 CHOIX DES OUVRAGES SUIVIS PAR DES ENREGISTREURS CONTINUS	<b>4</b>
4.2 CONDITIONS D'INSTALLATION DES ENREGISTREURS CONTINUS	<b>5</b>
<b>4.3 RÉSULTATS DES MESURES</b>	<b>6</b>
A. Forage de Sarreguemines	<b>6</b>
B. Forage de <b>Benamont</b>	<b>6</b>
C. Forage de Manonviller	<b>6</b>
D. Forage de Guerting	<b>7</b>
<b>5. ORGANISATION DE LA CAMPAGNE DE VISITE ET DE MESURE</b>	<b>8</b>
<b>6. LES VALEURS DE NIVELLEMENT</b>	<b>8</b>
<b>7. CONDITIONS DE RÉALISATION DES MESURES</b>	<b>8</b>
<b>8. MESURES EFFECTUÉES PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE SUR LE BASSIN HOULLER</b>	<b>9</b>



## LISTE DES FIGURES

- Figure 1 :* **Évolution du niveau piézométrique sur le forage 1 bis de Sarreguemines (166-4X-001 1) du 22 juillet au 15 août 1997.**
- Figures 2 et 2 ' :* **Évolution du niveau piézométrique sur le forage de Benamont (231-1X-001 7) du 29 juillet au 25 août 1997.**
- Figures 3 et 3 ' :* **Évolution du niveau piézométrique sur le forage de Manonviller (269-3X-0001) du 7 août au 14 septembre 1997.**
- Figure 4 :* **Évolution du niveau piézométrique sur le forage de Guerting (139-6X-0201) du 29 août au 3 octobre 1997.**

## LISTE DES ANNEXES

- Annexe 1 :* **Liste des puits recensés par l'école de géologie de Nancy lors des campagnes précédentes.**
- Annexe 2 :* **Liste des ouvrages prospectés en 1997 et classés par catégories.**
- Annexe 3 :* **Liste des ouvrages mesurés en 1997 par l'Agence de l'Eau Rhin/Meuse.**
- Annexe 4 (volume à part) :* **Fiches des ouvrages**

**CARTE PIÉZOMÉTRIQUE À L'ÉCHELLE 1/200.000**

## 1. INTRODUCTION

Le suivi de la nappe des Grés Vosgiens est assuré par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse depuis la **fin** des années 1960. La campagne 1997 rentre dans le cadre de ce suivi et la carte élaborée succède à celles établies en 1967, 1976, 1983 et 1992.

Les niveaux **piézométriques** ont été mesurés sur le bassin houiller par les techniciens de l'Agence de l'eau Rhin-Meuse et de certains exploitants (HBL,...). Les mesures ont été **réalisées** pendant le mois de septembre 1997. Le reste des relevés a été effectué par le BURGEAP sur une période allant du 06 octobre au 02 décembre 1997.

## 2. INVENTAIRE DES OUVRAGES EXISTANTS DANS LES GRÈS VOSGIENS ET RECHERCHE DES EXPLOITANTS

Les données de base qui ont servi au démarrage de la campagne piézométrique sont les puits recensés par l'école de Géologie de Nancy pour la campagne 1992. Cette liste nous a été transmise par l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse (voir l'annexe 1).

Une recherche sur Minitel a permis d'obtenir les coordonnées des mairies, des syndicats ou des entreprises exploitant un ou plusieurs forages aux Grés Vosgiens. Ils ont été contactés systématiquement et informés de l'étude en cours. La plupart nous a communiqué le régime d'exploitation de leurs forages et ces organismes se sont mis à notre disposition pour le passage d'un technicien.

Certains exploitants n'ont pu être contactés pour diverses raisons :

- forages en cours de rétrocession (114-4X-0053, 115-1X-001 7, . ..).
- **gérants** non identifiés (**374-2X-0001, 338-6X-0015, . ..**).

D'autre part, trois forages non listés, ont été rajoutés en cours d'étude par l'Agence de l'Eau :

- piézomètre de St-Menge (**303-7X-0053**),
- forages de Dombrot-le-Sec (338-6X-0015 et 338-6X-0030).

Enfin, deux autres forages réalisés après 1992 ont été **intégrés** à la campagne de mesure 1997 :

- forage Sud de la base militaire de la **Horie** (**233- 1 X-O 164**) réalisé en 1994,
- forage de Floremont **n° 2** (304-2X-0078) exécuté en 1996.

En définitive, 129 forages ont été concernés par l'étude.

Les exploitants identifiés sont de quatre types :

- les fermiers (Lyonnaise des Eaux, Compagnie Générale des Eaux et la SAUR), dans le cas d'eau potable ;
- les industriels (Brasseries Kronenbourg, Vittel-Perrier S.A., ELF Atochem,...);
- les mairies ou les syndicats ;
- les exploitants du centre de loisir (base de loisir, centre thermal, . .).

Les premiers gèrent souvent un parc de captages visitables en compagnie d'un technicien.

Le reste possède souvent un seul forage. Quand ce **dernier est** exploité, la mesure n'est pas toujours possible.

Les 3 **dernières** catégories sont plus nombreuses ; beaucoup de communes sont autonomes ou sont **groupées** en syndicat. Ces exploitants sont les plus difficiles à contacter car certaines mairies n'assurent que deux heures de permanence par semaine.

### 3, DIFFÉRENTES CATÉGORIES D'OUVRAGES PROSPECTÉS

Les ouvrages prospectés par le BURGEAP ont été classés en quatre catégories résumées dans le tableau suivant :

<b>I. Ouvrages mesurés par le BURGEAP</b>			<b>63</b>
<b>II. Ouvrages non visités</b>	mesurés par l'Agence de l'Eau :	<b>3</b>	10
	mesurés par l'exploitant :	<b>7</b>	
<b>III. Ouvrages non mesurés mais éventuellement mesurables</b>	1. Visités :	15	27
	2. Non visités :	12	
<b>IV. Ouvrages non mesurés et non mesurables</b>	1. Visités :	<b>7</b>	<b>29</b>
	2. Non visités :	<b>22</b>	
<b>TOTAL</b>			<b>129</b>

Les listes détaillées pour chaque catégories d'ouvrages sont **présentées** en annexe 2. Les 129 puits ont fait l'objet d'une identification résumée sur une fiche individuelle ; 85 ouvrages ont été visités par le BURGEAP.

### 4. LES ENREGISTREURS CONTINUS DE NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE

Le cahier des charges prévoit la mise en place de capteurs continus sur trois puits pendant 1 mois ; cette opération est destinée à évaluer les fluctuations du niveau de la nappe dans le temps.

## 4.1 CHOIX DES OUVRAGES SUIVIS PAR DES ENREGISTREURS CONTINUS

Le choix de trois puits devant recevoir les capteurs s'est fait à partir de la carte piézométrique élaborée en 1992. Cinq zones ont été retenues préférentiellement car elles présentaient un cône de rabattement important dû aux forages de pompage. Il s'agit des alentours de :

- Vittel,
- Contrexeville,
- Nancy,
- Sarreguemines,
- Amnéville.

Une consultation à la BSS de Nancy a permis de récolter les informations techniques sur les puits situés dans les zones concernées. Une fois les contacts pris avec les exploitants, il s'est avéré que peu de puits pouvaient recevoir un capteur de 42 mm de diamètre (soit en raison de l'espace restreint entre la paroi du puits et l'équipement d'exhaure, soit à cause du capot de protection sans ouverture). Certains exploitants n'ont pas souhaité courir de risques de détérioration de leur ouvrage. Il a donc fallu élargir la recherche en dehors des zones préalablement établies.

Deux forages ont été finalement retenus pour la pose de capteur : Sarreguemines (166-4X-001 1) et Langatte (232-2X-001 8). Pour des raisons techniques, le capteur placé sur le forage de Langatte n'a pas fonctionné et les données se sont avérées inexploitable.

Par ailleurs, les contacts pris avec la SAUR et la Lyonnaise des Eaux, ont permis d'identifier trois autres capteurs déjà en place et qui ont pu être activés avec le pas de temps demandé. Les trois forages concernés sont :

- forage de Guerting (139-6X-0201),
- forage de **Benamont** (23 1-1X-00 17),
- forage de Manonviller (269-3X-0001).

En résumé, quatre puits ont été suivis par des enregistreurs continus : deux aux alentours de Lunéville (Benamont et Manonviller), un dans le bassin houiller (Guerting) et un près de Sarreguemines.

## 4.2 CONDITIONS D'INSTALLATION DES ENREGISTREURS CONTINUS

Le matériel utilisé est une sonde de pression avec enregistreur intégré de type "ORPHEUS" fournie par la société OTT FRANCE (Puteaux).

Le capteur a été calé pour prendre une mesure toutes les 15 mn. Cet appareil enregistre les hauteurs d'eau dans une gamme de variation de 0 à 40 m (44 m maximum) avec une précision de 1 cm sur 10 m. Le capteur est descendu dans le puits

suspendu à un câble (de 40, 50 ou 60 m). Le capteur a été posé juste en-dessous du niveau dynamique stabilisé (quand ce dernier était connu).

Sur le forage 1 bis de Sarreguemines, le niveau statique était mesuré à **4,35 m** par rapport au haut du tube le **22/07/1997**. L'exploitant ayant parlé d'un rabattement important sur ce forage, le capteur a été descendu le plus bas possible (environ 44 m en dessous du niveau statique), c'est à dire **48,29 m** en dessous du haut du tube. Cela ne s'est pas avéré suffisant pour empêcher le capteur de se dénoyer.

Sur le forage de Langatte, le niveau piézométrique était de **30,96 m** par rapport au haut du tube le **13/08/1997**. La pompe immergée entre 58 et 60 m n'étant jamais **dénoyée**, le capteur a été descendu à 55 m. La prise d'air de l'unité logistique du capteur a été bouchée accidentellement et les données récupérées se sont révélées inutilisables.

### 4.3 RÉSULTATS DES MESURES

#### A. Forage de Sarreguemines

La figure 1 montre les variations du niveau d'eau dans le puits corrélativement à son exploitation du **22/07/1997** au **15/18/1997**. La pompe étant arrêtée, le niveau statique semble se stabiliser vers 199 m NGF. Lors de la mise en route du pompage, le capteur est **très** vite dénoyé (rabattement supérieur à 44 m). Le rabattement mesuré le **07/10/1997** pour un débit d'exploitation de **80 m<sup>3</sup>/h** (environ **50 m**) vient confirmer cette donnée (débit spécifique de l'ordre de **1,6 m<sup>3</sup>/h/m**).

Trois forages en exploitation sont situés à moins d'un kilomètre, il s'agit des forages de Sarreguemines n° 2 bis, 4 et 5 (débit d'exploitation entre 75 et 100 **m<sup>3</sup>/h**, pendant 12 heures par jour en moyenne). Ces derniers ne semblent pas interférer avec le forage n° 1 bis. Par contre, il n'est pas exclu que les cônes de rabattement individuels se cumulent pour créer une dépression locale générale de la nappe.

#### B. Forage de Benamont

L'enregistrement a été suivi du **29/07/1997** au **25/08/1997**. Les variations du niveau dynamique sont très franches, elles sont comprises entre 192 et **220,5 m** NGF (fig. 2 et 2'). Le rabattement est d'environ 28 m pour un débit moyen de **100 m<sup>3</sup>/h** (débit spécifique de l'ordre de **3,6 m<sup>3</sup>/h/m**). Les forages proches ne semblent pas intervenir dans les variations piézométriques de ce forage (le plus proche est à 7 km, exploité à **65 m<sup>3</sup>/h** à raison de **5 h/j**).

#### C. Forage de Manonviller

L'enregistrement a été suivi du **07/08/1997** au **25/09/1997**. Sur ce forage, la nappe artésienne est rabattue (fig. 3 et 3'). Le niveau dynamique semble se stabiliser aux alentours de **220/221 m** et le niveau statique vers la côte 242 m. Les captages à

proximité sont situés entre 6 et 12 km et sont exploitées entre 25 et 60  $\text{m}^3/\text{h}$  pendant 8 à 14 h/j, ils ne semblent pas influencer ce pompage. Le rabattement sur le forage de **Benamont** est d'environ 22 m pour un débit moyen d'exploitation de 60  $\text{m}^3/\text{h}$  (débit spécifique de l'ordre de 2,7  $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ ).

#### D. Forage de Guerting

L'enregistrement a été suivi du 28/09 au 07/10/1997 (fig. 4). Pour un débit moyen de 100  $\text{m}^3/\text{h}$ , le rabattement est beaucoup plus faible que pour les autres puits (8 m environ pour un débit spécifique de l'ordre de 12,5  $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$ ). Par ailleurs, le niveau statique est récupéré en moins d'une demi-heure après l'arrêt de la pompe. Le forage de Guerting est situé dans le bassin houiller lorrain, en contexte de nappe libre contrairement au trois autres forages.

Rabattement moyen comparé entre les 4 puits et débit moyen d'exploitation correspondant.

	Rabattement en mètres	Débit en $\text{m}^3/\text{h}$	Débit spécifique en $\text{m}^3/\text{h}/\text{m}$
<i>Sarreguemines</i>	50	80	1,6
<i>Benamont</i>	28	100	3,6
<i>Manonviller</i>	22	60	2,7
<i>Guerting</i>	8	100	12,5

#### Conclusion

Dans un contexte de nappe captive, le niveau statique stabilisé n'est obtenu qu'après plusieurs heures d'arrêt de la pompe : cas des forages de Sarreguemines, **Benamont** et Manonviller. Dans le secteur de nappe libre, le forage de Guerting présente une remontée piézométrique beaucoup plus rapide.

En conclusion, on considérera pour la campagne **piézométrique** sur la nappe captive que le niveau statique est :

- **stabilisé** si le pompage est arrêté depuis plus de 24 h,
- **pseudo-stabilisé** si le pompage est arrêté depuis plus de 5 h et moins de 24 h,
- **non stabilisé** si le pompage est arrêté depuis moins de 5 h.

Lors de la réalisation de la campagne de mesures, nous avons demandé que la pompe soit arrêtée plusieurs heures avant la mesure à chaque fois que cela était possible. Les horaires de passage du technicien du BURGÉAP, ont été adaptés aux contraintes de fonctionnement des forages en exploitation. Pour les captages de **Vittel-**



Perrier S.A. par exemple, la tournée **piézométrique** a débuté à 5 h du matin pour pouvoir effectuer les mesures avant le redémarrage journalier des pompes.

## 5. ORGANISATION DE LA CAMPAGNE DE VISITE ET DE MESURE

Celle-ci s'est déroulée sur 17 jours **ouvrés**, 15 répartis sur le mois d'octobre 1997 et 2 au début du mois de décembre. Dans la mesure du possible, les visites ont été regroupées par secteur **géographique**. Mais il fallait aussi tenir compte de la disponibilité des exploitants (qui tiennent pour la plupart à être présents lors de la mesure), C'est pourquoi dans une journée, le nombre de puits visités a varié entre 3 et 10 (85 puits ont été visités au total).

La campagne de mesure s'est articulée sur 4 semaines :

- 5 jours du 6 au 10 octobre 1997 dans les environs de **Bitche**, Sarreguemines, Sarrebourg, Metz et Dieuze ;
- 6 jours du 20 au 25 octobre 1997 dans les environs de Phalsbourg, Nancy, Lunéville, Mirecourt, Bulgneville et Vittel ;
- 3,5 jours du 28 au 31 octobre 1997 dans les environs de Nancy, Lunéville et Epinal ;
- 1,5 jours les 1<sup>er</sup> et 2 octobre 1997 dans les environs de Monthureux-sur-Saône, Charmes, Dieuze et Phalsbourg.

## 6. LES VALEURS DE NIVELLEMENT

Le nivellement des différents ouvrages est essentiellement tiré de la BSS ; les valeurs ont été estimées à partir des cartes au 1/25 000 ème. Certaines côtes ont été mesurées par des géomètres (au **centimètre** près) mais le repère choisi n'est pas indiqué avec précision.

D'une manière générale, la précision associée aux valeurs de nivellement est de l'ordre de quelques **mètres**. Compte tenu de la large gamme des courbes piézométriques sur l'ensemble du secteur étudié, ce manque de précision ne constitue pas un handicap important pour le tracé de la piézométrie générale. **Néanmoins**, nous recommandons, dans la mesure du possible de réaliser un nivellement adéquat sur les ouvrages qui pourront être retenus pour la réalisation des futures campagnes de mesures.

## 7. CONDITIONS DE RÉALISATION DES MESURES

Les conditions de mesures du niveau statique ont été **très** variées :

- 12% des forages prospectés ne sont plus exploités ou ne l'ont jamais été. Ce sont des piézomètres ; ils sont les plus pratiques à mesurer car la plupart n'ont pas d'équipement d'exhaure. La mesure est indiquée comme un niveau statique stabilisé ;

- 2 ou 3% des forages sont exploités en continu et ne peuvent être arrêtés (forage alimentant la pisciculture par exemple). La mesure du niveau dynamique est parfois possible, celle du niveau statique est impossible sauf exception.

- le reste des captages est exploité par intermittence, deux cas se présentent :

\* le pompage est stoppé depuis plusieurs heures ou plusieurs jours au moment de la visite, le niveau mesuré sera considéré comme stabilisé ou pseudo-stabilisé ;

\* le pompage est stoppé à l'arrivée du technicien et la mesure faite après 10 à 100 mn d'attente, on obtient un niveau statique non stabilisé.

Dans la mesure du possible, la totalité des forages inter-influents a été arrêtée pour effectuer une mesure stabilisée sur chacun des ouvrages, c'est le cas des captages de **Sarreguemines** de la CGE et du forage 338-3-94 à Vittel. Dans les autres cas, la notion de niveaux stabilisés ou pseudo-stabilisé est considérée à l'échelle de l'ouvrage mesuré.

Les quelques forages artésiens prospectés (Dieuze, Ville-sur-Illon, Tomblaine,...) sont artésiens et rabattus. A chaque fois que cela s'avérait possible, une mesure dynamique et une mesure pseudo-statique ont été réalisées.

Dans le cas des ouvrages artésiens, la mesure du niveau dynamique consiste à mesurer à l'aide d'un manomètre la pression dans le puits tandis que le trop plein s'écoule librement. On obtient un niveau stabilisé.

La mesure du niveau statique se fait avec le même branchement, mais l'on bloque l'écoulement artésien pendant quelques minutes en fermant la vanne d'exhaure. La valeur maximale de pression est enregistrée juste avant la réouverture de la vanne d'exhaure ; le niveau statique mesuré est **considéré** comme non stabilisé.

Les valeurs reportées sur la carte piézométrique ont été distinguées **en fonction** de la qualité de la mesure et du type d'ouvrage. Elles devront servir en lecture pour apprécier la représentativité locale de l'information à retenir du document.

## 8. MESURES EFFECTUÉES PAR L'AGENCE DE L'EAU RHIN-MEUSE SUR LE BASSIN HOULLER

Ces mesures effectuées pendant le mois de septembre 1997 ont été intégrées dans la campagne de réalisation de la carte piézométrique des Grès Vosgiens. Bien que la surface du bassin houiller lorrain représente moins de 5% de la surface totale de la

nappe, la densité des points d'observation y est beaucoup plus grande : 163 puits atteignent la nappe des Grès Vosgiens (voir annexe 3).

La carte piézométrique, établie avec beaucoup de détail sur une Cchelle au 1/50.000, a été **simplifiée** pour être intégrée à l'échelle régionale **prévue** au 1/200.000.