

D. BOURQUELOT  
INGÉNIEUR C. R. E. P.



n° 10119

FORAGE DE LANGUIMBERG

Syndicat des eaux de la région des Etangs  
(Moselle)

RECHERCHE DE L'ORIGINE DE LA DEGRADATION  
DE QUALITE DES EAUX PAR ESSAI DE POMPAGE

## FORAGE DE LANGUIMBERG

Syndicat des eaux de la région des Etangs  
(Moselle)

RECHERCHE DE L'ORIGINE DE LA DEGRADATION  
DE QUALITE DES EAUX PAR ESSAI DE POMPAGE

### I. INTRODUCTION

Le forage de Languimberg a été exécuté du 16 juin 1958 au 6 mai 1959. Il avait pour but le captage, sous la couverture du Keuper et du Muschelkalk salifères, de la nappe aquifère des grès du Trias inférieur (grès bigarré + grès vosgien), en vue d'alimenter les communes du syndicat des eaux de la région des Etangs (Moselle).

Une augmentation de la salinité des eaux est apparue progressivement, les teneurs en chlorures, notamment, passant de 360 mg/l en 1959 à 430 mg/l en 1975, à 473 mg/l en 1978, puis à 540 mg/l en 1981. En parallèle, et à l'exception d'un léger accroissement du pH, seule la dureté paraît présenter une variation significative et une tendance à l'accroissement au cours des dernières années.

### II. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DU FORAGE

Les caractéristiques du forage de Languimberg apparaissent sur la coupe technique (fig. 1) et sur le tableau ci-après qui donne l'état final du forage.

Profondeur	Tubage plein cimenté à la paroi	Paroi revêtue de ciment	Paroi nue
0 à 397,95	X		
397,95 à 425			X
425 à 454		X	
454 à 601,43			X

III. COUPE LITHOLOGIQUE

La coupe géologique des terrains traversés par le forage est la suivante (L. SIMLER, 1975).

Profondeur	Puissance	Nature
0 à 3.20	3 m	terre végétale et altération superficielle
3.2 à 137	134 m	<u>KEUPER inférieur</u> marnes irisées inférieures
137 à 169	32 m	<u>LETTENKOHLE</u> alternance de dolomies calcaires et marneuses avec des marnes bariolées
169 à 228	59	<u>MUSCHELKALK supérieur</u> couches à cératites : alternance de bancs calcaires et de marnes grises
228 à 237	9	68 m calcaires à entroques : bancs calcaires à minces intercalations marneuses
237 à 247	10	moyen couches blanches : dolomie gris blanchâtre claire, assez tendre
247 à 316.8	70	100 m couches grises : marnes grises et dolomies gris clair. Marnes grises associées à anhydrite, gypse et sel gemme en couches
316.8 à 337.2	20	couches rouges : marnes bariolées avec gypse
337.2 à 348	11	inférieur zone supérieure dolomitique : dolomie à myophoria orbicularis
348 à 368	20	46 m zone moyenne argileuse : marnes à myacités
368 à 383		grès coquillier : grès dolomitiques à grain fin, et argiles brun rouge micacées
383 à 397.95	15	<u>GRES BIGARRES</u> grès à voltzia : grès micacés, plus grossiers avec lentilles argileuses
397.95 à 453	55	70 m couches intermédiaires : grès conglomératiques à quartz blanc, grain grossier
453 à 601	148 m	<u>GRES VOSGIEN</u> conglomérat au sommet grès plus ou moins grossiers, conglomératiques rouges

L'ouvrage a donc traversé 400 m de couverture, dont les horizons salifères du Muschelkalk entre -293,70 et -316,80 m. Bien qu'aucune difficulté de pose du tubage ne soit signalée dans le rapport d'exécution des travaux, on notera que l'épaisseur du ciment à l'extrados du tubage n'est que de 3,7 cm et qu'il n'existe qu'un seul tubage en acier (casing API, étiré, sans soudure, à éléments manchonnés et vissés) d'épaisseur 7,92 mm en face des couches à évaporites.

Par ailleurs, le volume de laitier de ciment mis en place, plus faible que le volume théorique, laisse à penser qu'il existait un cake d'épaisseur non négligeable (G. MINOUX, 1959).

#### IV. HYPOTHESES SUR L'ORIGINE DE LA DEGRADATION DE LA QUALITE DES EAUX

Deux hypothèses sur l'origine de la dégradation de la qualité des eaux peuvent être envisagées :

- 1) dégradation des tubages, notamment au niveau des couches à évaporites entre -293,70 et -316,80 m et mise en communication de ces niveaux très minéralisés avec l'aquifère des grès du Trias inférieur, par la colonne du forage ;
- 2) minéralisation progressive des eaux du Trias inférieur par extension de la zone salée connue au sud-est (Langatte, Héming) et au nord-est (Berthelming, Sarre-Union, (fig.2)).

#### V. IDENTIFICATION DE L'ORIGINE DE L'EVOLUTION DE LA SALINITE PAR POMPAGE

##### V.1. Principe

Il s'agissait de procéder à un pompage par paliers de débit enchainés.

Dans l'hypothèse où le tubage serait endommagé, le forage se comporterait comme un ouvrage mettant en communication deux aquifères différents, dont le fonctionnement a été analysé par J. DUPUIS en 1973. Dans ce cas, le pourcentage du débit fourni par chaque nappe varie selon le débit de pompage, et donc la composition chimique de l'eau exhaurée devrait varier très sensiblement avec le débit, d'autant plus que l'eau issue des couches à évaporites du Muschelkalk est très minéralisée.

Les équations de mélange, qui expriment la conservation du flux de matière, se résument au système de deux équations à deux inconnues :

$$\begin{cases} Q &= Q_1 + Q_2 \\ Q.C &= Q_1.C_1 + Q_2.C_2 \end{cases}$$

## VI - CRITIQUES DES RESULTATS - CONCLUSIONS

Malgré des variations du débit de pompage importantes, la composition chimique de l'eau exhaurée n'a pas varié de façon notable, ce qui tendrait à montrer que le forage ne fonctionne pas comme un ouvrage mettant en communication deux aquifères différents.

Si les débits transitant à travers le tubage et la cimentation détériorés sont extrêmement faibles et peu variables, il est possible que, pour les débits de pompage essayés, très grands comparés au débit fourni par les couches du Muschelkalk, les variations de concentration en divers éléments n'aient été que de quelques pour-cent, voire inférieures au seuil de précision des méthodes d'analyse.

L'essai aurait donc dû être conduit à des débits de pompage très faibles (0,5 à 5 m<sup>3</sup>/h) que les conditions matérielles ne permettaient pas sans risque pour la pompe, pour que les résultats soient significatifs.

En l'état des choses, on ne peut donc conclure de façon affirmative sur l'origine de la dégradation de la qualité des eaux du forage de Languimberg. Seules des diagraphies permettant de vérifier l'état du tubage et de la cimentation (diagraphies acoustiques) et des diagraphies de résistivité de l'eau permettront de lever l'ambiguïté.

Ces diagraphies pourraient être exécutées dans le cadre du programme de diagnostic prévu à l'automne 1984 conjointement par l'Agence financière de bassin Rhin-Meuse et le Délégué de Bassin.

Division eaux souterraines

C. GRIOLET