

UNIVERSITÉ DE STRASBOURG
SERVICE DE LA CARTE GÉOLOGIQUE
D'ALSACE ET DE LORRAINE



POMPAGE D'ESSAI
SUR LES 3 FORAGES
DU DEPOT S.N.C.F. DE FALCK (Moselle)

6 MAI 1971

S O M M A I R E
-O-O-O-O-O-O-O-

- I - INTRODUCTION - PROBLEME POSE
- II - CARACTERISTIQUES DES TROIS FORAGES
- III - DEROULEMENT DES ESSAIS
- IV - CARACTERISTIQUES DE L'AQUIFERE
- V - RENDEMENT DES TROIS FORAGES
- VI - CHIMIE DES EAUX
- VII - PERIMETRES DE PROTECTION
- VIII - CONCLUSIONS

ANNEXES

- PROBLEME POSE -

L'agglomération de FALCK est alimentée en eau potable par le forage du terrain de sports. Par suite d'une détérioration de cet ouvrage, la commune envisage dans l'immédiat d'utiliser un ou deux des trois forages du dépôt S.N.C.F. (rapport S.G.A.L. du 6.8.1970).

En conséquence, le Service du Génie Rural des Eaux et des Forêts a demandé au Service Géologique d'Alsace et de Lorraine de diriger et d'interpréter des pompages d'essai sur ces trois forages, afin de tester leurs possibilités. Le présent rapport rend compte des résultats obtenus.

II - CARACTERISTIQUES DES TROIS FORAGES -

Les trois forages sont situés dans l'enceinte du dépôt S.N.C.F. à 300 mètres au Sud du forage du terrain de sports (annexe 1 : plan de situation). Ils appartiennent à la S.N.C.F.

Ces trois ouvrages captent la formation aquifère contenue dans les grès vosgiens (grès du Trias inférieur). Cette nappe est largement exploitée dans la région, où elle fournit une eau de bonne qualité.

Dans le secteur de FALCK, où le grès est en affleurement, cette nappe est libre.

Les principales caractéristiques connues des forages sont résumées dans le tableau comparatif suivant :

	Forage SNCF 1	Forage SNCF 2	Forage SNCF 3
Situation	50 m à l'est de la station de pompage utilisé par la SNCF	dans la station de pompage, coté Est	dans la station de pompage, coté Ouest
Equipement	Non équipé	Equipé-utilisé alimentation cité et dépôt SNCF	Equipé - utilisé alimentation cité et dépôt SNCF
Profondeurs mesurées en 1971	64 m	42 m	100 m
Niveau statique (le 5.4.1971)	12,48 m	9,57 m	11,55 m
Distances	← 50.9 m →		← 19,2 m →

N.B. Les profondeurs et diamètres des colonnes captantes sont inconnues.

III - DEROULEMENT DES ESSAIS -

Le déroulement des opérations est schématisé dans le tableau suivant :

Date	SNCF 1	SNCF 2	SNCF 3	Durée du pompage	Observations
1.4.1971	Observation	pompage 75 m ³ /h	Observation	5 h	2 arrêts accidentels
2.4.1971	Observation	Observation	pompage 25 m ³ /h	6 h 20	
5.4.1971 au 8.4.1971	pompage 7,3 m ³ /h 19,5 m ³ /h 46 m ³ /h 82 m ³ /h	Observation	Observation	5 h 22 h 25 h 20 h } 72h	pompage sur forage 2 les 5-6 et 7 Avril 1971 pendant 1 à 2 h rendu nécessaire pour assurer l'alimentation en eau de la cité SNCF

Les pompages sur les forages 2 et 3 ont été effectués à l'aide des pompes existantes (pompes immergées K S B) l'eau pompée étant refoulée dans le chateau d'eau de la SNCF.

Le pompage sur le puits 1 a été réalisé par l'entreprise CENTRIFOR à l'aide d'une pompe de surface Alta à axe vertical.

Les mesures de débit au cours des pompages sur les forages 2 et 3 ont été calculées d'après la vitesse de remplissage du chateau d'eau.

Les mesures sont sous-estimées car il n'a pas été possible d'arrêter pendant les mesures la distribution de l'eau à la cité SNCF.

Au cours du pompage sur le forage 1 les débits ont été mesurés à l'aide d'un bac de 500 litres et d'un chronomètre.

IV - CARACTERISTIQUES DE L'AQUIFERE (étude en régime transitoire)

L'interprétation des calculs effectués à partir des mesures simultanées de rabattement et de débit, d'après la méthode de Jacob, a permis d'obtenir une valeur de transmissivité comprise entre $2,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ et $4,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$ (annexes 2 et 3).

Lors de la remontée du niveau piézométrique la transmissivité calculée est du même ordre de grandeur (annexes 4 et 5).

On adoptera la valeur moyenne

$$T = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

L'épaisseur de l'aquifère exploitée étant de 51,5 mètres dans le puits 1, on peut en déduire la perméabilité :

$$K = \frac{3,0 \cdot 10^{-3}}{51,5} \approx 6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$$

A chaque pompage sur l'un des forages, les variations de niveau dans les 2 autres puits étaient observées.

Le coefficient d'emmagasinement de l'aquifère grâce à l'observation de ces piézomètres peut être évaluée à

$$S = 1,7 \cdot 10^{-3}$$

V - RENDEMENT DES 3 FORAGES -

A la fin de chaque palier de débit, le rabattement tend à se stabiliser. La courbe caractéristique exprime la relation rabattements-débits. Les valeurs obtenues sur les 3 ouvrages ont été reportées sur le même graphique de façon à comparer leurs possibilités (annexe 6).

Le pompage de 72 heures sur le forage SNCF 1 s'est déroulé en quatre paliers successifs de débit. Comme le montre la courbe d'évolution du débit spécifique $\frac{S}{q}$ (annexe 2), les niveaux n'étaient pas entièrement stabilisés avant les changements de régime du pompage.

Sur la courbe caractéristique (annexe 6), les trois premiers points, correspondant aux débits de 7,3 , 19,5 et 46 m³/h, s'alignent selon une droite dont la pente permet de calculer le débit caractéristique soit

$$c = 1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$$

Le point correspondant au dernier palier (82 m³/h) est situé au-dessous de cette droite.

Lors des essais sur les puits SNCF 2 et 3, les débits calculés étaient respectivement de 25 et 75 m³/h (valeurs sous estimées). Le forage SNCF 3 présente un résultat sensiblement analogue au puits 1. La valeur obtenue au forage SNCF 2 semble un peu moins bonne.

Compte tenu de ces résultats, le débit d'exploitation de l'un des ouvrages peut être fixé entre 60 et 70 m³/h, les forages ne fonctionnant pas simultanément

VI - CHIMIE DES EAUX -

Un prélèvement a été effectué à la fin des trois pompages d'essai en vue de réaliser une analyse physico-chimique de l'eau. Le tableau suivant résume les principales qualités de l'eau de chaque forage.

	SNCF 1	SNCF 2	SNCF 3
Dureté en ° fr	13,85	19,8	16,1
Résistivité à 20°C en ohms x cm	2925	3221	2760
Résidu sec à 110° C en mg/l	244	368	278
PH	5,54	6,95	7,05
Co ₂ agressif en mg/l	40,7	8,8	12,1

Les résultats complets de ces analyses sont présentés en annexes n° 7,8 et 9).

Les valeurs de résistivité, PH, et dureté effectuées par le S.G.A.L. durant les pompages, n'ont pas montré de variations notables.

L'eau de ces trois forages est sensiblement de même minéralisation. Toutefois, l'eau du forage 1 est nettement plus acide et plus agressive (Co₂) que celle des deux autres ouvrages. En cas d'utilisation de ce puits, il est nécessaire de prévoir une station de neutralisation.

Des venues importantes de sable ont été observées au cours du pompage sur le forage 1. Elles étaient pratiquement disparues après 72 heures. L'eau des deux puits utilisés par la SNCF était totalement dépourvue de sable.

Une analyse bactériologique a été réalisée sur l'eau du forage 1 (annexe 7). L'eau est classée potable bactériologiquement, malgré une contamination importante par des germes banaux, peut-être due aux conditions de prélèvement. Les analyses bactériologiques effectuées périodiquement sur les forages 2 et 3 donnent des résultats favorables (annexe 10).

- VII - PERIMETRES DE PROTECTION -

La législation actuelle en vigueur pour la protection des captages destinés à l'A.E.P. publique, nous a amené à définir 3 périmètres de protection.

Ces périmètres ont été déterminés en fonction de la vulnérabilité de l'aquifère capté aux environs des trois forages. Quelque soit le puits utilisé, les prescriptions sont identiques. Elles sont données dans l'annexe 11.

- La zone de protection immédiate comprendra pour les puits 2 et 3, le bâtiment de la station de pompage. En cas d'exploitation du puits 1, le périmètre de protection, sera constitué par une zone d'une dizaine de mètres autour de l'ouvrage, et devra être cloturé.

- La zone de protection rapprochée comprendra le dépôt SNCF avec une extension vers le sud (forêt communale).

Il est à noter la nécessité d'interdire les vidanges des machines de la SNCF afin d'éviter l'infiltration d'huile, d'hydrocarbure ou de tout autre produit pétrolier dans cette zone. Ceci vient compléter l'alinéa b. de l'article 42 de la législation en vigueur (annexe 11).

- La zone de protection éloignée sera limitée au Nord, à la courbure de la ligne de chemin de fer, et s'étendra vers le Sud à l'intérieur de la forêt communale.

Les limites de ces périmètres de protection sont reportées sur le plan de situation en annexe 1.

VIII - CONCLUSIONS -

Les pompages d'essai effectués sur les forages SNCF du dépôt de FALCK en vue de l'amélioration de l'alimentation en eau potable de la ville ont permis de déterminer les caractéristiques du grès vosgien capté par ces ouvrages, soit :

- transmissivité $T = 3,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$
- perméabilité $K = 6,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$
- coefficient d'emmagasinement $S = 1,7 \cdot 10^{-3}$

Ce sont les caractéristiques moyennes du grès vosgien dans la région.

Le débit caractéristique du puits 1 est de l'ordre de $1,2 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

La courbe caractéristique ne montre pas de différence sensible entre les trois forages, bien que le puits 1 semble fournir un débit caractéristique un peu plus élevé.

Par contre, son eau se différencie par son agressivité plus importante.

Seul un forage devra être exploité à un débit ne dépassant pas 60 à 70 m^3/h . Toutefois, en cas de nécessité, les deux autres forages pourront servir d'appoint.

L. SIMLER



Directeur du Service de la Carte
Géologique d'Alsace et de Lorraine

- LISTE DES ANNEXES -

1. Plan de situation
2. Evolution du rabattement spécifique $\frac{s}{q}$ forage 1
3. Descente sur forage 1 pendant pompage sur forage 3
4. Remontée sur forage 2 après pompage sur forage 3
5. Remontée sur forage 3 après pompage sur forage 2
6. Courbe caractéristique
7. Analyse physico-chimique et bactériologique forage 1
8. Analyse physico-chimique forage 2
9. Analyse physico-chimique forage 3
10. Analyse bactériologique forages 2 et 3.
11. Législation sur les périmètres de protection.