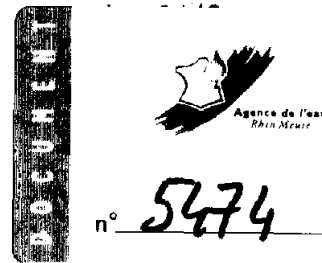


SERVICE REGIONAL D'ANENAGEMENT
DES EAUX DE LORRAINE
2, en Bonne Ruelle
57000 - METZ

AGENCE FINANCIERE DE BASSIN
RHIN-MEUSE
"Le Longeau"
Rozerieulles,
57160 - MOULINS LES METZ



· COMPTE RENDU DES TRAVAUX

D'AMENAGEMENT DU FORAGE DE

MONT—SUR—MEURTHE

INSTITUT NATIONAL POLYTECHNIQUE DE LORRAINE
Ecole Nationale Supérieure de Géologie Appliquée
et de Prospection Minière
Service llydrogéologique Régional

1 - INTRODUCTION

1) Ancien sondage de reconnaissance au houiller datant du début du siècle, **le** forage artésien de MONT-sur-MEURTHE exhale annuellement 3 000 000 m³ à la Pleurthe.

L'arrêt de cette "hémorragie" provenant en grande partie de la nappe aquifère du Trias inférieur, ressource de plus en plus sollicitée pour l'alimentation des collectivités, présente un intérêt primordial

Le but principal des travaux consiste à obstruer ce forage artésien et parallèlement, dans la perspective de mieux connaître et surveiller la nappe des grès de l'équiper en piézomètre.

Les travaux ont été financés conjointement par **le** Service Régional d'Aménagement des Eaux de Lorraine et l'Agence Financière de Bassin Rhin-Meuse.

2) Etat de L'ouvrage avant travaux : ifig. 11

Le forage **se** situe en bordure de la **Meurthe** sur la parcelle n° 107 du plan cadastral dont la commune de MONT-sur-MEURTHE est propriétaire.

Au cours des travaux préliminaires (1970), la venue d'eau a été circonscrite au sein d'une buse ARMO de 4,50 m de diamètre coiffant l'ouvrage (figure 11). Une conduite assure l'écoulement des eaux vers la Meurthe, **le** débit étant approximativement de 400 m³/h.

Il n'existe aucune donnée sur l'état de conservation du tubage. Les analyses physico-chimiques des eaux prélevées sur l'ouvrage attestent un mélange probable des eaux de la nappe des grès et de celles provenant du Muschelkalk. La destruction du tubage par **les** eaux agressives paraît très vraisemblable d'autant plus que cette destruction a pu être constatée sur d'autres forages de la région (reconnaissance par télévision) beaucoup moins anciens. Par ailleurs, un effondrement des terrains à une certaine cote n'est pas à exclure.

3) Programme des travaux :

Les travaux ont été réalisés par l'Entreprise FORAC de Ompaire (Vosges), **le** maître d'oeuvre étant l'Ecole Nationale Supérieure de **Géologie** Appliquée de Nancy. Le Service Géologique **d'Alsace** et de Lorraine de Strasbourg est intervenu comme conseiller.

Le programme des travaux a été le suivant :

- dégagement de la tête du forage
- reconnaissance de l'orifice
- calibrage du forage
- mise en place d'un tubage et cimentation
- aménagement de la tête du tubage [vanne + dispositif d'écoulement]

Les travaux se sont déroulés du 14 novembre 1975 au 16 février 1976.

II - COMPTE RENDU DES TRAVAUX

Devant les difficultés d'accès au chantier, la construction d'un chemin constitué de tout-venant s'est avéré indispensable depuis le chemin communal jusqu'au forage.

Du 17 au 21 novembre, il a été procédé à l'installation du chantier à l'assemblage de plaques ARNCO diamètre 450, en tête, afin d'élever la buse au niveau du sol, et au remblaiement de l'espace annulaire.

1) Dégagement de La tête de L'ouvrage. Reconnaissance de l'orifice :

Du 24 au 26 novembre. La mise en place d'une pompe Flygt type 2250 d'un débit nominal de $900 \text{ m}^3/\text{h}$ a permis de rabattre au maximum le niveau d'eau à l'intérieur de la buse ARPICD et ainsi, de procéder à un curage et à un nettoyage manuel, puis à la soupape, du fond et en particulier à l'aplomb de l'orifice présumé du forage.

Cette opération n'a pas permis de reconnaître "de visu", l'emplacement exact de l'ouvrage. des dalles de calcaires dolomitiques le masquant probablement.

Du 10 au 5 décembre, une plate-forme constituée de poutrelles d'acier et de madriers, a été mise en place au niveau du sol et la reconnaissance de l'orifice a été effectuée à l'aide d'une sondeuse légère à l'aide d'un outil, diamètre 1" 1/2 jusqu'à une profondeur de 22 m (trou libre à partir de 9 mètres environ).

La tête du forage ayant été ainsi bien localisée, **il** a été procédé du 8 au 11 décembre, au dégagement manuel de l'avant-puits et à la mise en place d'un tube acier diamètre 1016. coiffant l'orifice. Après ancrage, ce tube étant muni à la base d'une trousse coupante, un curage à la soupape a été effectuée à l'intérieur de celui-ci. (fig. 2).

21 Calibrage du forage :

Du 16 au 19 décembre, à l'aide d'une sondeuse Rotary Failing 1500, un tricône diamètre 9" 5/0 a été descendu en rotation partielle jusqu'à 35 m de profondeur puis librement jusqu'à 50 m. **Il** en a été de même avec un tricône diamètre 12" 1/4.

Après une interruption de chantier due aux congés, les travaux ont repris le 5 janvier 1976. L'outil, diamètre 12" 1/4. a été redescendu librement à 50 m puis en "forage" partiel jusqu'à 67 m. A cette profondeur, nous avons noté la présence d'un "bouchon flottant" rendant très difficile la poursuite de la reconnaissance. En effet, la contre pression exercée sur le train de tiges était telle que la puissance de la machine ne permettait pas de la contrebalancer.

Une manoeuvre à l'aide d'un tricône diamètre 17" 3/4 a été testée après être descendu jusqu'à 26 m en rotation partielle, **il** s'avérait nécessaire de **passer** en rotation normale de forage **pour** aller au-delà. L'outil a donc été remonté au jour et nous avons pu constater que seule la partie externe des molettes avait travaillé, et que d'autre part des particules, vraisemblablement de ciment, étaient collées sur celles-ci. **Ce** qui laisserait supposer qu'initialement, l'ouvrage à cette profondeur avait été tubé et cimenté en diamètre 400.

Un tricône de 13" 1/4 a été utilisé pour poursuivre la reconnaissance. **Il** a pu être descendu jusqu'à 68 m en rotation partielle. **Il** faut noter que débit artésien a diminué considérablement **■** **Il** est descendu environ à 60 m³/h au passage de l'outil entre 42 et 48 m ; **il** est ensuite redevenu normal.

3) Mise en place d'un tubage et cimentation :

a) mise en place du tubage

Un tubage en CPV diamètre 224,2/250 mm. muni à sa base de deux ombrelles (fermées à la descente par un tube coulissant diamètre 313/323 mm c 2.50 ml a été descendu jusqu'à 63 m de profondeur (ombrelles à 61 et 62 m).

Cette colonne était munie également de trois centreurs BAKER, placés à 12, 19, 25 m. Une canne de cimentation, diamètre 1", solidaire de la colonne, a été placée à 57,60 m de profondeur, et une autre, libre, à 34,30 m. [fig. 3).

Le 2 février, 150 kg de grenaille acier ont été injectés **par** la canne 1" dans **les** ombrelles afin de favoriser l'ancrage de celles-ci sur **le** terrain.

La colonne en CPV est équipée en tête d'une vanne diamètre 250 mm fonte et bronze à brides.

Afin de faciliter l'adhérence du ciment sur **le** tubage CPV, une couche de sable a été **collée** sur celui-ci.

b) Cimentation

La première cimentation a été effectuée **le** 2 février. Le coulis était constitué de 133 sacs de ciment CLK 325 dans 4000 litres d'eau + 260 litres d'accélérateur de prise SICA 3 [densité du coulis : **1,7**].

L'injection s'est faite par la canne de 57.60 m, **le** ciment est remonté au jour par l'intérieur du tube diamètre 250, trois minutes après.

L'injection par la canne à 34.30 m a donné le même résultat, une partie du ciment transitant toutefois également par l'espace annulaire.

Pour expliquer ce phénomène, nous pouvons penser que **le** Muschelkal calcaire étant très fissuré, **le** ciment s'est dispersé au niveau des points d'injection dans **les** terrains et, compte tenu de **l'artésianisme**, est remonté par l'intérieur du tubage diamètre 250 et par l'espace annulaire.

D'autre part, **il s'avère** que ces calcaires du Muschelkalk sont aquifères. étant alimentés depuis de nombreuses années par **les** eaux du Grès du Trias Inférieur. La différence **de** température relevée entre l'eau recueillie dans l'espace annulaire diamètre 150, - 1060 mm : 14' 1/10 et l'eau prélevée dans **le** tubage diamètre 250 : 15' 9/10. tend à confirmer cette hypothèse.

Les **deux** cannes d'injection s'étant bouchées. une nouvelle canne diamètre 1" a été descendue à 39 m. Le 9 février, une injection de fluorescéine à l'intérieur de celle-ci a permis de constater une remontée par l'espace annulaire uniquement.

Ce même jour, ■■ a été procédé au comblement de l'espace annulaire buse ARMCO/tube 1000 en plaçant des sacs de ciment (25 sacs) dans le fond et en injectant simultanément du sable 3/8 à la base du tube 1000, à l'aide d'une canne 1" afin de combler un affouillement provoqué par l'artésianisme au niveau de l'ancrage du tube acier. L'espace annulaire après colmatage a été rempli de tout venant (12 m³). (fig. 41).

Cette opération s'est terminée le 10 février et s'est soldée par une baisse importante du débit artésien dans l'espace annulaire : de 200 m /h environ, le débit ne dépassait guère 20 m³/h après colmatage.

Afin de colmater les fissures du Muschelkalk. 9 m de sable 3/8 ont été injectés par la canne placée à 39 m, ainsi, l'espace annulaire tubes 1000/250 a été comblé jusqu'à 18 m de profondeur [sondé à la sonde poids].

Le 12 février, 12 sacs de Sentonite ont été injectés dans ce sable toujours par la canne 39 m. A noter que la pression d'injection a dépassé 6 kg/cm² avant la fin de l'injection totale, et nous a conduit à interrompre l'opération [risque de claquage, bris de matériel].

A l'issue de ces différentes opérations, le débit est devenu nul dans l'espace annulaire, la totalité du débit artésien passant alors par l'intérieur du tube 250.

Ce même jour, 3.7 m³ de ciment [densité 1,721, ont été injectés à l'aide d'une canne placée à 19 m. Le 13 février, le ciment était à 12 m de profondeur par rapport au sol. La cimentation a été reprise le 16 février. le coulis est alors remonté au jour. L'espace annulaire s'est révélé parfaitement étanche.

III - AMENAGEMENT DE LA TETE DU TUBAGE

Le tubage est muni d'une vanne diamètre 250 mm fonte et bronze à brides, sur laquelle est raccordé un coude prolongé d'un tube d'écoulement latéral dirigé vers la Meurthe.

Le branchement d'un manomètre est prévu en amont de la vanne et permettra ainsi de suivre l'évolution des pressions en fonction du temps.

Le tube acier diamètre 1000 a été découpé à environ 0.80 à 1 m sous la vanne. [fig. 5).

IV - CONCLUSIONS

Le but recherché par l'aménagement du **forage** de MONT-sur-MEURTHER, a été atteint malgré **les** très grandes difficultés rencontrées tant **lors** de la reconnaissance de l'orifice, que **lors** de la cimentation. La pose du tubage également a causé quelque problème compte tenu de la pression due à l'artériosisme [et à la difficulté d'ancrage d'un packer normal, c'est pourquoi deux ombrelles ont été utilisées].

Le budget **alloué** à cette opération, qui s'élevait à 249 000 F. a été dépassé d'environ 49 000 F, l'ensemble des travaux ayant été exécutés en régie.

VI,

NANCY, le 11 février 1977



L. DEMASSTEUX,
; Maître-Assistant
Directeur du Service
Hydrogéologique Régional
Ecole Nationale Supérieure
de Géologie Appliquée

2/0 L. Demassteux


J. H. EATTAREL,
Ingénieur-Hydrogéologue
Compagnie de Prospection
Géophysique Française