

Paul LEVEQUE

FORAGE DU HAUT CENON  
PRES DE BORDEAUX (Gironde)

PARIS, le 18 Octobre 1956

E. R. G. M.  
BIBLIOTHEQUE

A 1030<sup>2</sup>

B.R.G.G.M.

---

BUREAU DE RECHERCHES  
GEOLOGIQUES, GEOPHYSIQUES  
ET MINIERES

---

69, rue de la Victoire  
PARIS 9°

FORAGE DU HAUT CENON, PRES DE BORDEAUX (Gironde)

par

Paul LEVEQUE

PARIS, le 18 Octobre 1956

## FORAGE DU HAUT CENON, PRES DE BORDEAUX

---

Le présent rapport a pour but de tenter de déterminer les causes des incidents survenus au forage du Château Le Moine, au Haut Cenon et de fixer les conditions qui pourraient présider à la reprise du forage et à son équipement en vue d'une exploitation normale.

Les éléments d'information ont été recueillis sur place lors de la visite de M. LEVEQUE, Ingénieur Géologue, les 15 et 16 Octobre derniers, visite consécutive à celle de Monsieur le Professeur AUBERTIN à Paris et à sa lettre du 6 Octobre 1956 au B.R.G.G.M.

o

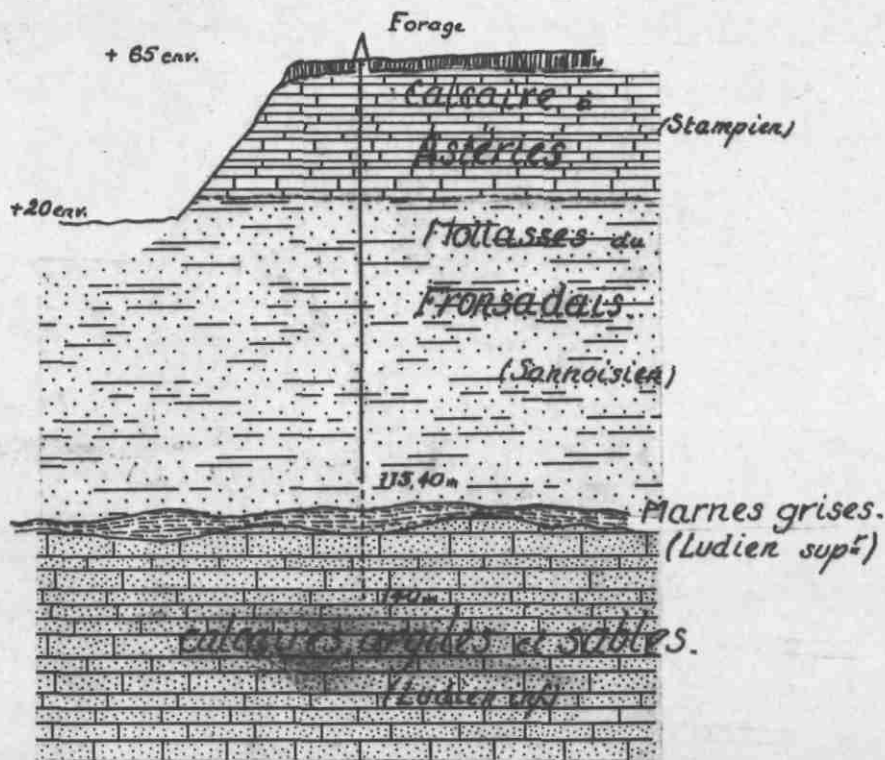
o

o

I - CONDITIONS GENERALES ET MODALITES D'EXECUTION DU FORAGE

a) - Le forage a été entrepris, au trépan, sans injection d'eau, avec nettoyage à la soupape, à partir du fond d'un puits existant, de 40 m de profondeur, dont le débit était insuffisant.

b) - La coupe géologique générale des terrains traversés et sous-jacents est donnée ci-dessous :



Les éléments stratigraphiques ont été recueillis auprès de M. VIGNEAUX, Professeur de Géologie à la Faculté des Sciences de Bordeaux.

c) - Les diamètres du forage et des tubages utilisés sont les suivants, en fonction de la profondeur (1):

- de 40 m à 80 m , tubage de 300 mm
- de 80 m à 110 m , forage et tubage en 165 mm
- de 110 m à 115,40 , forage non tubé en 165 mm

Le passage du diamètre de 300 mm à celui de 165 mm a été décidé par l'Entreprise de forage, en liaison avec l'architecte, pour tenter de réaliser une économie, en considérant la poursuite du forage en 165 mm de diamètre au-delà de 80 m, comme une reconnaissance pouvant éventuellement être exploitée dans ce diamètre, en cas de rencontre d'une nappe abondante.

d) - Une venue d'eau a été rencontrée entre 110,60 m et 112 m dans les passages sablo-argileux.

e) - La base du forage n'a pas été développée avant pompage .

f) - La pompe installée a été fixée à la profondeur de 100 m. Cette pompe, type KSB-UND n° 101-14, munie d'un moteur DA43 avait un diamètre initial de 138 mm. Une toile Reps a été fixée autour de la crépine pour tenter d'éviter une pénétration massive de sable dans la pompe, portant ainsi le diamètre de l'ensemble à 145 mm environ (pour un diamètre intérieur du tubage de 159 mm.)

Le vannage a été réglé par le fournisseur de la pompe pour un débit de 2000 l/h environ.

g) - Le pompage a été effectué pendant 3 jours consécutifs. L'eau rejetée au début du pompage était boueuse et assez chargée en argile et sable.

Au bout de 72 heures, elle était devenue assez claire, avec, toutefois, un léger louche.

L'analyse chimique de cette eau fait ressortir une forte teneur en chlorures et chaux d'où sa qualification de "très médiocre".

Le niveau d'eau avant pompage semble s'être établi vers 65 m de profondeur.

---

(1) Eléments d'information recueillis au cours de la réunion du 16/10/56 chez M. Garros, architecte, qui groupait MM. Gerfault, de l'Entreprise générale de sondages et forages (F. Agard), Lévêque, Ingénieur-Géologue au B.R.G.G.M., puis M. le Professeur Aubertin.

Aucune mesure de ce niveau n'a été effectuée, à notre connaissance, en cours de pompage ou après le pompage. La courbe : débit/niveau et celle de la remontée après le pompage, c'est-à-dire la courbe : niveau/temps, ne sont pas connues. Il n'apparaît donc pas possible d'évaluer les caractéristiques de la nappe rencontrée.

h) - Après trois mois environ de fonctionnement, le débit de la pompe a commencé à diminuer puis s'est tari.

La remontée de la pompe a rencontré quelques difficultés et il est probable que la détérioration de la toile Reps a été faite au cours de cette remontée qui a permis en outre de constater :

- un ensablement des tubes, sur 12 mètres de hauteur environ;
- un colmatage complet du moteur et de la pompe, par du sable silteux, probablement argileux;
- des déchirures de la toile Reps, elle-même colmatée;
- une remontée du niveau du fond du forage à 107 m, après la sortie de la pompe. Le fond du forage, de 107 à 115 m a été nettoyé à la soupape qui a restitué du sable silteux.

## II - CAUSES PROBABLES DES INCIDENTS

Il paraît possible de déterminer, à partir de ces quelques éléments d'information, les causes probables des incidents.

1°) - Le forage est resté dans les "Mollasses du Fronsadais" et probablement à un niveau assez proche du contact avec les marnes noires du Ludien supérieur, de puissance très variable, surmontant les calcaires et argiles à passages sableux du Ludien inférieur.

La rencontre de la nappe dans les sables argileux des "Mollasses" n'a rien d'anormal. Cependant de telles nappes n'offrent pas, en général, de capacité notable, car les formations sableuses qui les contiennent sont lenticulaires. Elles présentent une répartition irrégulière et un volume très variable suivant les cas.

2°) L'absence de "développement" de la zone aquifère, c'est-à-dire de volume filtrant, associé à un pompage relativement intense, a créé des vitesses de circulation de l'eau suffisantes pour provoquer, sur les parois du forage, une érosion dont les matériaux résultants, rejetés au début du pompage, ont été par la suite classés suivant un ordre granulométrique, les éléments fins, maintenus facilement en suspension, créant le léger louche signalé en permanence dans l'eau pompée, les éléments plus gros garnissant progressivement le fond du forage.

Il semble que la présence de la toile Reps ait eu, au début, une action bienfaisante. Cependant, par la suite, elle a masqué la dégradation des parois du forage, sans protéger, pour autant, la pompe et le moteur de l'ensablement.

3°) Le manque de données sur les variations du niveau de l'eau en fonction du débit ne permettent pas de chiffrer les possibilités de la nappe.

Le seul élément intéressant paraît résider dans la permanence du louche dans l'eau pompée, indiquant une érosion active. Il a pu se produire un remplissage progressif du forage qui s'est terminé par le colmatage total et probablement assez brusque de la pompe et des tiges-tubes, lorsque le niveau des sédiments a atteint la zone d'aspiration de la crépine qui était suffisamment protégée par la toile Reps.

Des phénomènes secondaires tels que le colmatage partiel de la zone aquifère, déterminant une baisse du niveau d'eau dynamique, suivie par un brusque débouillage mettant les sables sédimentés en suspension, ont pu hâter l'ensablement de l'installation de pompage.

Enfin, l'hypothèse d'un éboulement important des parois de la zone aquifère n'est pas à exclure.

En résumé, les incidents qui ont provoqué l'arrêt de l'exploitation du forage et les dégats au groupe moto-pompe, paraissent avoir leur origine dans un pompage relativement intense, effectué dans une zone aquifère aux possibilités limitées et qui n'a pas été aménagée en vue d'une telle exploitation.

---



III - CONDITIONS DE REPRISE DU FORAGE - RECHERCHE D'UN  
AUTRE NIVEAU AQUIFERE

Les conclusions qui semblent pouvoir être tirées des éléments d'information recueillis sur place permettent de déduire l'impossibilité d'exploiter la zone aquifère 110,60 m - 112 m, pour un débit de 2000 l/h, débit d'ailleurs inférieur à celui énoncé par le Maître de l'Oeuvre, et qui serait, si nous avons bien compris, de 2.500 l/h.

Il ne nous paraît pas qu'un réalésage du forage jusqu'à sa cote actuelle, suivi d'un "développement" correct de la zone aquifère, apportent une sécurité suffisante à l'exploitation du forage. Des colmatages et des ensablements progressifs seraient à redouter à plus ou moins brève échéance.

o

o

o

Il reste à envisager des solutions qui permettraient d'obtenir, outre le débit demandé, toute sécurité de fonctionnement normal et permanent de l'installation.

Les deux solutions qui nous paraissent les plus intéressantes sont exposées dans ce qui suit.

o

o

o

## SOLUTIONS PROPOSEES

Ces deux solutions correspondent à une recherche de l'eau dans les séries calcaires et argileuses du Ludien inférieur (cf coupe géologique sommaire de la page 2)

Elles nécessitent donc un approfondissement du sondage.

Il n'est malheureusement pas possible de déterminer avec précision l'épaisseur de la série "Mollasses du Fronsadais" et de celle des "Marnes grisâtres" car d'importantes variations latérales de puissance s'effectuent couramment et sur des distances relativement faibles.

Il est toutefois probable qu'à 115 m de profondeur, le fond du sondage se trouve près de la base des "Mollasses".

Il semble donc qu'avec un approfondissement de 25 mètres environ - soit une longueur totale de forage de l'ordre de 140 mètres, la série des "Calcaires" ludiens puisse être atteinte et, avec elle, la rencontre de zones aquifères intéressantes.

Toutefois, cet approfondissement devrait être précédé par la cimentation de la zone 110,60 - 112, ou même 105 - 115.

Cette cimentation ayant été estimée impossible par le représentant de l'Entrepreneur (1), il reste à souhaiter que le niveau statique de la nappe que l'on espère rencontrer dans les calcaires ludiens, soit supérieur à celui de la zone 110,60 - 112 et que la circulation le long du tubage soit suffisamment faible pour éviter une arrivée importante des eaux "de qualité très médiocre" dans la nappe inférieure escomptée dont les caractéristiques chimiques seront probablement meilleures.

Or, la poursuite du forage suppose l'enlèvement de la colonne de 165 mm.

Deux cas peuvent donc se présenter :

1er CAS - L'enlèvement de la colonne de 165 mm est exécutable.

La poursuite du forage au trépan, jusqu'à 140 m. environ et en 250 mm de forage, a paru possible à M. Gerfault (1), compte tenu des caractéristiques de son matériel.

- Lors de la rencontre de la zone aquifère le forage devra être poursuivi sur quelques mètres. Le niveau d'eau statique devra être mesuré avec précision, après soupapage suffisant du forage.

---

(1) Au cours de la réunion du 16/10/56, mentionnée page 2.

- Le tubage devra être arrêté au-dessus de la zone aquifère
- Un premier essai de pompage pendant 12 heures devra être effectué, avec mesures, toutes les 5 ou 10 minutes, des variations de niveau de l'eau dans le forage.
- Dès la cessation du pompage, la remontée du niveau devra être enregistrée avec précision, une mesure par minute, si nécessaire, tout au moins au début.
- Une analyse chimique de l'eau prélevée au terme de la 12<sup>ème</sup> heure devra être effectuée, avec indication de la présence de trouble ou de sédiments.
- Si les courbes niveau/débit et niveau/temps, mentionnées précédemment, donnent des résultats satisfaisants, un développement de la zone aquifère devra être exécuté, soit à l'explosif, soit par injection ou par tout autre moyen en usage localement. Ce développement sera suivi d'un nettoyage à la soupage(1)
- La pompe, placée dans une crépine, sera descendue jusqu'à 5 à 7 m au-dessus de la zone aquifère.
- Un filtre gravillonneux sera installé ensuite avec, autant que possible, prise du niveau supérieur du filtre.
- Enfin, un essai normal de pompage de 72 heures sera exécuté, avec, comme précédemment, mesure des variations de niveaux pendant le pompage et après cessation du pompage, jusqu'à la reprise du niveau initial ou à un niveau voisin.

Une analyse chimique de l'eau sera effectuée sur trois échantillons prélevés au bout de 24 heures, 48 heures et 72 heures de pompage à un débit correspondant, autant que possible, à celui demandé par le Maître de l'Oeuvre, soit 2.500 l/h

2ème CAS : L'enlèvement de la colonne de 165 mm s'avère impossible.

- La poursuite du forage pourra être tentée dans ce diamètre comme dans le cas précédent. Toutefois, le "développement" de la zone aquifère paraît plus délicat et, dans l'hypothèse où le groupe moto-pompe utilisé initialement serait appelé à servir à nouveau, la création d'un volume filtrant ne

---

(1) Un nettoyage avec produits type "Giltex" (hexametaphosphate) pourra fournir, à peu de frais, une garantie supplémentaire de maintien des parois du forage et, éventuellement, un accroissement du débit disponible.

pourrait s'établir qu'assez en-dessous du groupe moto-pompe et avec des éléments assez gros, de l'ordre de 5 à 7 mm par exemple. Cette disposition utilisée dans de nombreux cas donne, en général, de bons résultats.

- Les modalités de pompage, de mesures de niveau et de prélèvement pourront être exécutées comme dans le cas précédent.

PARIS, le 18 Octobre 1956

Paul LEVEQUE  
Ingénieur-Géologue au B.R.G.M.