

AGENCE FINANCIERE DE BASSIN "ADOUR-GARONNE"

Transformation du forage pétrolier

POLASTRON 101

en piézomètre de la nappe intra-molassique

Mars 1974

10082 X 00011 F1R1

TRANSFORMATION DU FORAGE PETROLIER

POLASTRON 101

EN PIEZOMETRE DE LA NAPPE INFRA-MOLASSIQUE



Réalisé par la Division Etude des Ressources

Section Géologie-Hydrogéologie

S O M M A I R E

I - But des travaux	p 1
II - Choix du forage	p 1
III - Contexte géologique	p 1
III-1 Contexte structural	
III-2 Lithostratigraphie	
IV - Etat d'abandon du forage	p 2
IV-1 Composition de la colonne	
IV-2 Boues de forage	
V - Prévision des travaux	p 3
VI - Déroulement des travaux	p 3
VI-1 Moyens mis en oeuvre	
VI-1-1 Matériel	
VI-1-2 Personnel	
VI-2 Exécution des travaux	
VII - Résultats	p 5
VII-1 Piézométrie	
VII-2 Hydrochimie	
- Bibliographie	

I - BUT DES TRAVAUX (planche II)

La transformation de ce forage contribue à la réalisation du réseau piézométrique d'observation des aquifères infra-molassiques et connexes.

Les objectifs de ce réseau ont été exposés en détail dans le rapport H 1866 de Janvier 1971 (voir en bibliographie).

II - CHOIX DU FORAGE

- PO 101 se situe dans le département du Gers, entre SAMATAN (5 km) et le village de POLASTRON (2 km), le long de la départementale 149.

Coordonnées : x : 481,980
y : 136,780
z_s : 214,86

- Ce forage se situe à 20 km du piézomètre Puymaurin 2 et à 24 km du piézomètre Auch 2 (Planche I). Le choix de PO 101 répond à la nécessité de réaliser un maillage d'autant plus serré que l'on se rapproche des zones d'affleurement Nord pyrénéennes des sables infra-molassiques de manière à préciser la piézométrie au Nord de ces zones d'alimentation.

III - CONTEXTE GEOLOGIQUE

III-1 Contexte structural (Planche IV)

La carte en isohypses de la base des formations continentales tertiaires fait apparaître la position particulière du forage PO 101, sur le flanc Nord d'un dôme qui ramène la base des formations tertiaires à la cote - 600 m, alors qu'elle est à - 1.000 m à SAMATAN et à - 1.200 m à LOMBEZ.

Il ne semble pas que la faille de SARAMONT à l'Ouest puisse jouer un rôle d'écran et introduire une discontinuité dans la nappe.

III-2 Lithostratigraphie* (Planche V)

La molasse repose ici directement sur l'Eocène à faciès sableux composé de 778 m à 800 m de sables et graviers légèrement marneux, de 800 m à 815 m d'argile avec des passages sableux et de 815 m à 839 m de sables blancs avec passées de marnes rouges.

D'après les diagraphies électriques, polarisation spontanée et résistivité, c'est le niveau sableux inférieur (815 m à 839 m) de l'Eocène qui semble le plus perméable ; la zone à perforer a été choisie de 817 m à 827 m.

* Les cotes sont données par rapport à la table de rotation

$$Z_{T1} = 217,86$$

.../...

IV - ETAT D'ABANDON DU FORAGE

Les travaux de sondage se sont déroulés du 5 Juin 1957 au 11 Octobre 1957 par la Société des Pétroles de la Garonne.

IV-1 Composition de la colonne (Planche VI)

Le forage, abandonné depuis 1957 a été d'abord reconnu en surface après avoir déblayé la cave. La tête du 9"5/8 a été trouvée intacte, fermée par une plaque soudée.

Jusqu'à 153 m le puits a été foré en 12"1/4, tubé en 9"5/8 et cimenté au jour. Repris en 8"1/2 il a été tubé en 7" jusqu'à 1.289 m, la cimentation ne remontant qu'à 865 m.

Le tubage 7" est obturé à la base par un bouchon de 2 T de ciment et 50 kg de Rylor et en tête par un bouchon dont les caractéristiques ne figurent pas sur le rapport de fin de sondage.

La composition de la colonne 7" est la suivante :

Longueur	Epaisseur	Grade
78,74	9,19	
339,42	8,05	J 55
866,98	6,91	
3,55	Tube spécial de réduction	

La bride vissée sur le dernier tube 7" est à 3,10 m sous le niveau TR
 " " " 9"5/8 est à 3,37 m "

IV-2 Boues de forage

Trois types de boues ont été employées pour le forage :

- De 0 à 1.289 m : boue bentonitique

D	V	El	C	pH	Sable	Sel
1,4	41	9,5	1	10	1 %	0,7 g/l

- De 1.289 à 2.056,10 m : boue à la fécule

D	V	El	C	pH	Sable	Sel
1,05	42	6	1	12,5	0,5 %	0,4 g/l

- De 2.056,10 à 2.751,20 m : boue rouge à l'amidon

D	V	El	C	pH	Sable	Sel
1,10	45	5	1	13	0,5 %	0,4 g/l

V - PREVISION DES TRAVAUX

Les travaux prévus comprennent :

- le forage du bouchon de surface ;
- le remplacement de la boue par de l'eau jusqu'à 1.000 m ;
- le nettoyage du tubage à la brosse ;
- la vidange du tubage sur 200 m ;
- la perforation du tubage de 815,5 à 825,5 m par rapport au sol ;
- la prise d'un échantillon d'eau par air lift ou par pistonage.

L'approvisionnement en eau constitue un problème car le ruisseau coulant à 150 m du chantier est quasiment à sec. Il faut donc envisager une rotation de citerne allant s'approvisionner à une petite retenue collinaire distante d'environ 1 km du chantier.

VI - DEROULEMENT DES TRAVAUX

Les travaux ont été effectués par l'Entreprise LEFORT de Bordeaux.

VI-1 Moyens mis en oeuvre

VI-1-1 Matériel

- Sonde Cardwell type S sur skid
 - Moteur diésel GM 200 CV
 - Treuil de manoeuvre et de curage
 - Cabestan latéral
 - Table de rotation 12"
 - Mât télescopique 70 pieds, puissance 50 T
 - Moufle mobile 50 T
- Pompe à boue SN Marep type DA 225
 - Moteur GM 200 CV
 - Chemises ϕ 4" permettant un débit de 25 m³/h à 60 bars
- Garniture de sonde
 - Tiges ϕ 3 1/2 IF
 - Masses tiges
 - Accessoires divers
- Camion citerne GMC - 10 m³.

VI-1-2 Personnel

- 1 chef de chantier
- 2 sondeurs.

VI-2 Exécution des travaux *

L'amenée du matériel et la mise en place de la sonde ont eu lieu dans la semaine du 14 au 19 Mai 1973. Le forage du bouchon de surface, commencé le 21 Mai a présenté quelques difficultés. Peu homogène et très court vraisemblablement, le bouchon a glissé devant le trépan et il a fallu le désagréger morceau par morceau en faisant le contrôle du trou en plusieurs passes jusqu'à 1.000 m.

Le remplacement de la boue par de l'eau a été très simplifié; l'opération n'a consisté qu'à remplacer l'eau sale par de l'eau de rivière propre.

Le tubage a été brossé sur toute la longueur contrôlée.

- La vidange du forage a été effectuée par pistonnage dans 250 m de tiges afin de mettre en dépression le puits par rapport à la nappe.

Le 28 Mai le niveau d'eau est à 146 m (Cote TR₂, la table étant à 1,85 m au-dessus du sol) et le rendement du pistonnage est devenu nul. Le pompage est arrêté et le train de tiges remonté.

- La Société Schlumberger intervient pour effectuer les perforations le 28 Mai à 11 h. Elle effectue d'abord un gamma ray CCL pour localiser les joints de tubage dans la zone à perforer, puis la mise à feu d'un chapelet de 60 charges UNIJET 2"1/8 de 817,35 à 827,35 m (Cotes par rapport à TR₂). Les charges UNIJET sont des charges creuses sous emballage aluminium montées sur guides en acier, qui se collent magnétiquement sur une génératrice du tubage, ce qui assure le meilleur rendement, l'énergie n'étant pas dispersée dans le tubage.

Un CCL effectué à la remontée du câble prouve l'efficacité des perforations.

Le contrôle du niveau à la sonde électrique après les perforations montre que le piézomètre réagit immédiatement.

Heure	11 h	11 h 15	11 h 30	14 h	14 h 40	15 h	15 h 30
Niveau / TR ₂	146,04	Perforations	143,70	140,75	139,94	139,46	138,76

- Il ne reste plus qu'à redescendre les 250 m de tiges pour pistonner et essayer d'obtenir un échantillon d'eau de couche. La colonne d'eau de rivière comprise au-dessus des perforations représente une quinzaine de m³ à éliminer. La résistivité sera prise régulièrement pour suivre l'évolution du mélange.

* Les cotes sont données par rapport à la nouvelle table de rotation

$$ZTR_2 = 216,71 \text{ m}$$

A 17 h 40, juste avant le premier coup de piston, le niveau d'eau est à 121,59 m (/TR).

Le rendement du pistonnage est très faible, une quarantaine de litres au coup seulement.

A 19 h, après 10 coups de piston, le niveau est descendu à 151,13 m et le rendement est quasi nul.

- Le 29 Mai à 7 h 30 le niveau est à 134,46 m ; il est donc remonté de 16,67 m en 12 h 30.

Le rendement toujours très faible du pistonnage, environ 40 l/coup, amène à changer de méthode.

En pompant l'eau par les tiges au niveau des perforations, il suffit théoriquement d'extraire l'eau de rivière contenue dans les tiges pour obtenir de l'eau de la nappe, soit 2,8 m³ (700 m à 4 l/m environ).

Le train de tiges est donc descendu à 817 m/TR.

- Le 30 Mai à 8 h le niveau est à 84,51 m

A 9 h après 6 coups de pistons, 700 litres ont été sortis et le niveau a été rabattu de 2 m. On a pu noter un changement de couleur de l'eau.

Le pistonnage se poursuit jusqu'à 15 h 50 et 5 m³ environ ont été extraits sans que la résistivité ne descende au-dessous de 2.200 Ω /cm², alors que la résistivité de l'eau de rivière est de 2.800 Ω /cm².

Nous sommes donc en présence d'un mélange et le pistonnage donne davantage d'eau provenant du tubage 7" que d'eau venant de la nappe.

- Le 31 Mai, jour de l'Ascension, le chantier est arrêté toute la journée.

- Le 8 Juin. Après 24 h de pistonnage effectif entrecoupées d'incidents techniques qui nous ont permis de prélever un échantillon dont la résistivité de 500 Ω /cm² est la plus faible que l'on ait enregistrée, nous avons arrêté l'opération.

Ce sont environ 23 m³ d'eau qui ont été sortis du forage, rien ne permet d'espérer mieux.

Les travaux sont arrêtés après fermeture du puits par un tube allonge muni d'une bride et d'une plaque boulonnée en tête.

VII - RESULTATS

Les travaux ont donc duré trois semaines et malgré bien des difficultés pour obtenir un échantillon d'eau, le programme a été entièrement réalisé.

VII-1 Piézométrie (Planche III)

La sensibilité du piézomètre est apparue dès la perforation du tubage et nous avons pu constater la stabilisation du niveau une semaine après la fin des travaux.

La cote piézométrique est de 132 m, ce qui nous amène à modifier très sensiblement l'esquisse de la surface piézométrique des aquifères infra-molassiques et connexes.

VII-2 Hydrochimie (Planche VIII)

L'analyse montre que l'eau est du type sulfaté sodique très minéralisé. Le résidu sec atteint 1.400 mg/l.

L'eau de PO 101 comparée à celles de ST CRICQ et de BLAGNAC, tout en étant plus minéralisée, appartient bien à la même famille.

Comme à BLAGNAC, l'eau est assez fluorée puisqu'on en trouve 4,2 mg/l.

BIBLIOGRAPHIE

- A.F.B.A.G.
Possibilités offertes par les sondages pétroliers de reconnaissance pour créer un réseau piézométrique à la nappe sous-molassique
M. PLAUD avec la collaboration de JP. CHARRITTE - Novembre 1968

 - A.F.B.A.G.
Compte rendu de la transformation du forage pétrolier "PUYMAURIN 2" en piézomètre
M. PLAUD avec la collaboration de JP. CHARRITTE - Janvier 1971 - (H 1866)

 - B.R.G.M.
La nappe infra-molassique dans la région "Midi-Pyrénées"
H. KUHN - Ph. MAGET et J. ROCHE
Rapport 70 SGN 031 MPY - Décembre 1969

 - B.R.G.M.
La nappe infra-molassique dans la région "Midi-Pyrénées"
TOULOUSE-MURET - H. KUHN - Ph. MAGET - J. ROCHE et A. VANDENBERGHE
Rapport 69 SGL 044 MPY

 - B.R.G.M.
Mesure piézométrique à la nappe des sables éocènes effectuée sur le forage pétrolier de LEMBEYE 1
M. BOURGEOIS - J. ROCHE et A. VANDENBERGHE
Rapport SGL 126 AQI - Mai 1969
-