

S.A. D'HLM DE L'ESSONNE

2, Allée E. Marchot

91130 RIS-ORANGIS

RO 1 219-7X. 140
RO 2 219-7X. 141

DOUBLET GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS

AVRIL A SEPTEMBRE 1982

DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

OCTOBRE 1982

G E O T H E R M A
Centre d'Affaires PARIS-NORD
Le continental B.P. 358
93153 LE BLANC-MESNIL

G E O C H A L E U R
Maître d'Ouvrage Délégué
4 Place Raoul Dautry
75741 PARIS CEDEX 15

S O M M A I R E

=====

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

- 1) Définition du doublet géothermique de RIS-ORANGIS
- 2) Implantation
- 3) Données générales sur le forage de réinjection
- 4) Données générales sur le forage de production
- 5) Principales dates
- 6) Moyens mis en oeuvre
- 7) Résultats des travaux
- 8) Conditions d'exploitation

DEUXIEME PARTIE : FORAGE DE REINJECTION R-O 1

- 1) Historique des travaux
- 2) Géologie
- 3) Résultats des mesures PVT et de l'analyse physico-chimique
- 4) Principales données techniques :
 - . Coupe technique du puits
 - . Situation des tubages et des espaces annulaires
 - . Métrages réalisés
 - . Analyse des temps

TROISIEME PARTIE : FORAGE DE PRODUCTION R-O 2

- 1) Historique des travaux
- 2) Géologie
- 3) Principales données techniques :
 - . Coupe technique du puits
 - . Situation des tubages et des espaces annulaires
 - . Métrages réalisés
 - . Analyse des temps

DOUBLET GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS

DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

PREMIERE PARTIE : GENERALITES

- 1) Définition du doublet géothermique de RIS-ORANGIS
- 2) Implantation
- 3) Données générales sur le forage de réinjection
- 4) Données générales sur le forage de production
- 5) Principales dates
- 6) Moyens mis en oeuvre
- 7) Résultats des travaux
- 8) Conditions d'exploitation

.../

1. DEFINITION DU DOUBLET GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS

Le doublet géothermique est destiné au chauffage d'environ 1.800 équivalents logements situés dans le quartier du Moulin à Vent et à quelques équipements collectifs.

2. IMPLANTATION

Le site retenu pour l'implantation du doublet géothermique est situé au lieu dit "La Mare à Pilatre", au Sud de l'ensemble du Moulin à Vent.

Les deux puits ont été forés à partir de ce site.

COORDONNEES DES TETES DE PUIITS :

Puits de réinjection	Puits de production
X : 604,750	X : 604,750
Y : 104,745	Y : 104,735
Z : + 80 m NGF	Z : + 80 m NGF

Ce doublet comprend un forage de production et un forage de réinjection. Les calories des eaux géothermales chaudes produites par le premier forage seront épuisées en partie au niveau d'un échangeur installé à proximité. Les eaux géothermales refroidies seront réinjectées dans la formation géologique profonde, d'une part pour éviter le rejet d'un liquide très minéralisé dans le milieu naturel en surface, et d'autre part pour maintenir la pression du réservoir géothermique.

Les calcaires du DOGGER constituent le réservoir géothermique. (Calcaires oolithiques du Bathonien). Au toit de l'objectif, les points de production et de réinjection sont espacés de 1 351 m.

.../

3. DONNES GENERALES SUR LE FORAGE DE REINJECTION

Nom du puits : RIS-ORANGIS I

Secteur géographique : Bassin Parisien

Departement de l'Essonne

Commune de Ris-Orangis

Maître d'Ouvrage : S.A. D'HLM de l'Essonne
2, Allée E. Marchot
91130 RIS-ORANGIS

Coordonnées objectif : Toit du Bathonien
X : 605,335
Y : 105,065
Z : - 1 515 m NGF

Le toit du réservoir a été atteint à une distance horizontale de 666,80 m du point de départ et dans la direction N 61° 08 E

Paramètres : KOP : 440 mètres

gradient de build up : 0,75°/10m

angle moyen de déviation : 32°52

Résultats du forage de réinjection

Le toit de la couche productrice (Dogger) a été rencontré à 1.802 m longueur forée soit 1.593 côte verticale, (-1 513 m NGF).

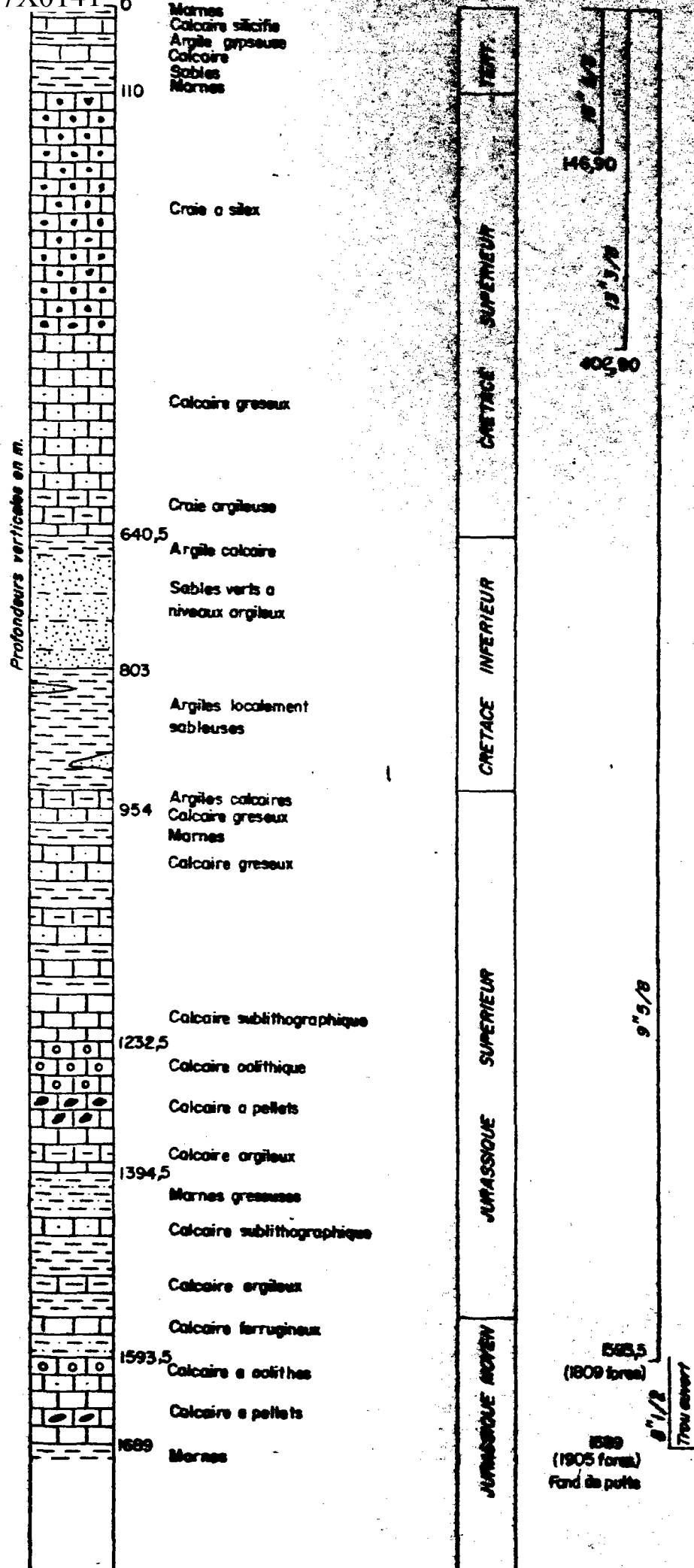
Le forage a été arrêté à 1.905 m (longueur forée) après traversée de la couche productrice.

Après stimulation et développement, les essais ont montré les résultats suivants :

- pression en tête, vanne fermée : 7,5 bars
- température en tête : 68°C
- température fond : 72,2°C
- débit artésien : 155 m3/h
- débit en Air lift : 270 m3/h pour un rabattement de 10,2 kg

La transmissivité calculée est de 20,60 D.m

.../



RD-PALESTINE

RD 72

RD 72

COORDONNÉES

X = 604.748

Y = 104.735

Z = +80 m NGF

APPAREIL

RD 72

COMMUNE

Ris Orangis (Essonne)

TRAVAUX

du 11-06-82 au 20-07-82

OBJECTIF

Exploitation du Dagger

RESULTATS

Air - lift = 270 m³/hArtesien = 155 m³/h

Température maxi = 72,2°C

DIAGNOSTICS

1805 à 200m

CBL

Caliperlog

Gamma Ray

1798 à 1790 m

BHC Acoustilog

Gamma Ray

1695 à 1772 m

Débit - mètre

Température

Pression



4. DONNEES GENERALES SUR LE FORAGE DE PRODUCTION

Nom du puits : RIS-ORANGIS II

Secteur géographique : Bassin Parisien

Département de l'Essonne

Commune de RIS-ORANGIS

Maître d'Ouvrage : S.A. HLM de l'Essonne

2, Allée E. Marchot 91130 RIS-ORANGIS

Coordonnées de l'objectif : Toit du Bathonien

X : 604,230

Y : 104,350

Z : - 1 509 m NGF

Le toit du réservoir a été atteint à une distance horizontale de 647,00 m du point de départ et dans la direction S53° 11 W

Paramètres : KOP : 440 mètres

gradient de Build up : 0,75°/10 m

angle moyen de déviation : 34°

Résultats :

Le toit du Dogger a été rencontré à 1.790 m longueur, soit 1.589 m côte verticale. Le forage était arrêté à 1.891 m (longueur forée) après traversée de la couche productrice.

Après stimulation et développement, les essais ont montré les résultats suivants :

- température en tête : 68°

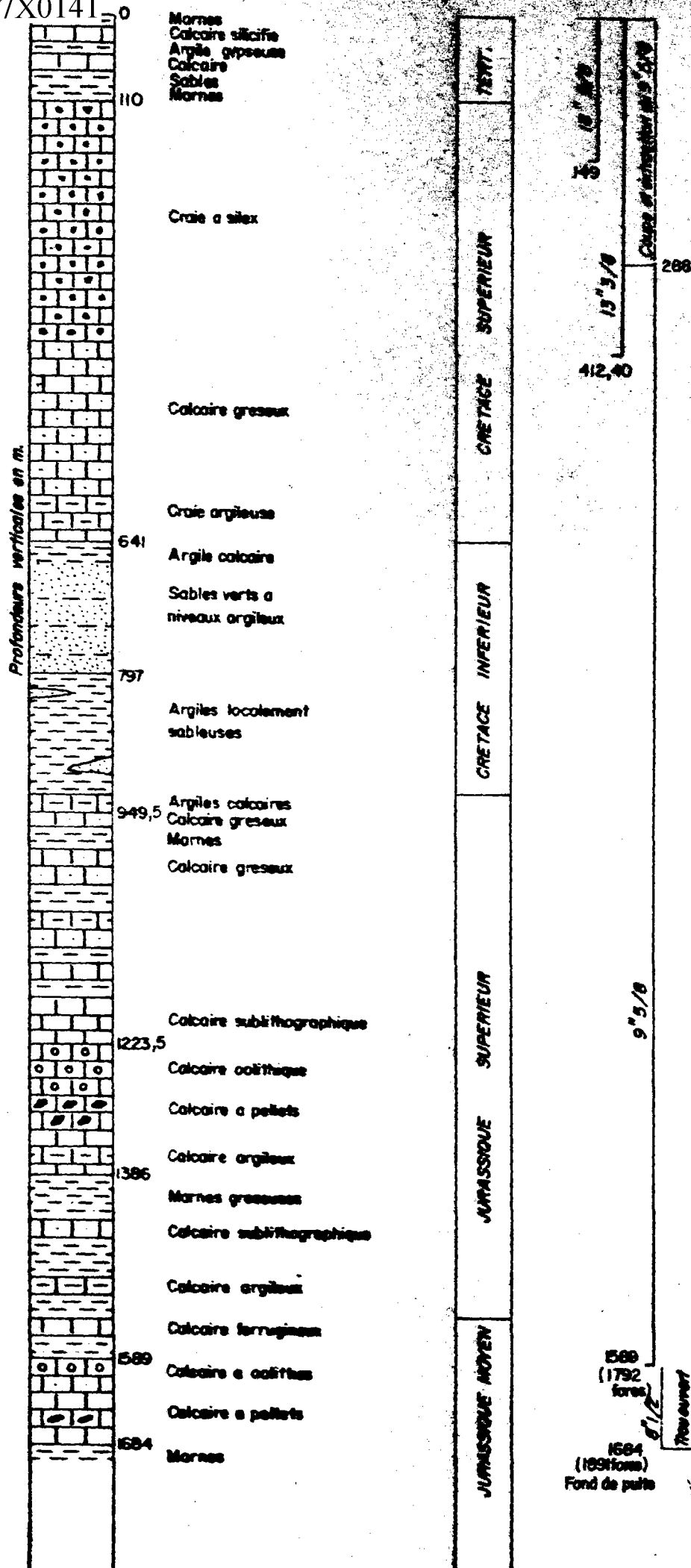
- température de fond : 72,2°C

- pression en tête : 7,5 bars

- débit artésien : 96 m3/h

- débit en air lift : 202 m3/h pour un rabattement de 13,8 kg

La transmissivité calculée est de 22,70 D.m

**COORDONNÉES**

X = 604.748

Y = 104.765

Z = +80 m NGF

APPAREIL

RD 72

COMMUNE

Ris Orangis (Essonne)

TRAVAIL

du 25-07-82 au 14-09-82

OBJECTIF

Exploitation du Dogger

RÉSULTATSAir - lift = 200 m³/hArtésien = 95 m³/h

Température maxi = 72,2°C

DIAGNOSTICS

1775 à 100 m

CBL

1775 à 410 m

Magnétog

Gamma Ray

Deviation Survey

BHC

Acoustilog

1689 à 1760 m

Débit - mètre

Pression

Température

REMARQUES

Lustre

Débit artésien 19,52 l/s



5. PRINCIPALES DATES

a) Forage de réinjection

- . Début du forage : 11 juin 1982
- . Fin du forage : 19 juillet 1982

b) Forage de production

- . Début du forage : 25 juillet 1982
- . Fin du forage : 14 septembre 1982

6. MOYENS MIS EN OEUVRE

Installation du forage

Entrepreneur : GEOFOR

6, Rue de Watford
92000 NANTERRE

Appareil : D.H.R. 200

capacité 200 tonnes
Puissance 960 CV

Pompes : UPETROM : 1258 7"1/4 x 18" (1250 CV)

MARED : 700 6"3/4 x 18" (700 CV)

WARMAN : 4/3 D.AH Centrifuge (2 x 37 kw)

Circuit boue : Système actif : 214 m3

Réserves : 43 m3

Tamis vibrant : SWACO 4TA

Mud cleaner : THULLE

Obturateurs : SCHAFFER 12"3000 double

HYDRILL 11"3000

7. PRINCIPAUX INTERVENANTS

Plate forme : BOURDIN et CHAUSSE

Boue : IMCO

Déviation : DOWELL SCHLUMBERGER

Cimentation : HALLIBURTON

Tubages : Tubes de surface : BOURDIN et CHAUSSE

Tubes 18"5/8 : SICI réinjection OPHLM IRP production

Tubes 13"3/8 et 9"5/8 : VALLOUREC

Diagraphies différées : DRESSER ATLAS

Evacuation boue : E.G.V.V

Evacuation déblais solides : DAFFROSSE

Contrôle géologique : GEOTHERMA

Têtes de puits : MAPEGAZ

Traitement solides : GEOFOR

Essais de production : SODESEP

Contrôle géologique et Géother-
mique : GEOTHERMA

.../

8. CONDITIONS D'EXPLOITATION

- Le débit exploitable en pompage est de 230 à 250 m³/h avec un rabattement calculé de l'ordre de 190 m pour 230 m³/h.
- La température de l'eau en cours d'exploitation devrait atteindre 71° après mise en température du puits.

Le point de bulle de l'eau géothermale est de 7,5 bars. L'analyse physico-chimique de l'eau montre que celle-ci est chlorurée sodique, avec un PH de 6,7.

Au cours de la première année d'exploitation des analyses physico-chimiques et bactériologiques de contrôle devront être effectuées pour vérifier que la nature de l'eau est compatible - sans traitement - avec les installations. En particulier, il faudra vérifier qu'elle n'est pas corosive du fait de sa physico-chimique ou de bactériologie (présence éventuelle de bactéries sulfat réductrices). Si cela était le cas, il serait nécessaire de mettre en place un traitement adapté à définir dans le cadre des installations de surface.

A titre préventif une sonde de corrosion peut-être mise en place et vérifiée périodiquement.

D'une façon plus générale, l'exploitation devant se faire par pompage, les principales servitudes d'exploitation seront dues aux prescriptions du fabricant de la pompe immergée.

.../

DOUBLET GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS

DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

DEUXIEME PARTIE : PUITTS DE REINJECTION RIS-ORANGIS I

- 1) Historique des travaux
- 2) Géologie
- 3) Résultats des mesures PVT et de l'analyse physico-chimique
- 4) Principales données techniques
 - coupe technique du puits
 - situation des tubages et des espaces annulaires
 - rapports boue par phase (renseignements généraux)
 - rapports boue par phase (détails)
 - opérations électriques
 - principales consommations : outils
 - principales consommations : tubages
 - métrages réalisés
 - analyse des temps

I - HISTORIQUE DES TRAVAUXPHASE N° 1 PLATE-FORME

Date : 13 Avril au 14 Mai 1982

Entrepreneur : BOURDIN et CHAUSSE

La Plate-forme a été réalisée après creusement d'un avant-trou d'un diamètre de 1.000 mm et d'un tube de diamètre 500 mm en acier roulé soudé.

Le seul problème rencontré au cours de la réalisation de la plate-forme a été dû à l'eau rencontrée lors du creusement de la cave et des bourbiers. Les venues importantes d'eau ont nécessité la mise en place d'un système de pompage pendant le coulage du béton.

PHASE N° 2 FORAGE ROTARY diamètre 25" de 6,5 à 151 mètres

Date	: 11 et 12 Juin 1982
Durée	: 36 h dont 6 h de fabrication de boue
Vitesse instantanée moyenne	: 4 m/h
Méthode	: Rotary
Poids sur outil	: 8 à 15 tonnes
Vitesse rotation	: 80 - 100 t/minute
Type boue	: boue bentonitique
Densité	: 1,06
Viscosité	: 45
Débit boue	: 3.200 l/mn
Pression	: 10 - 20 bars
Outil	: 17"1/2 Hughes + élargisseur SMF

PHASE N° 5 REFORAGE CIMENT ET SABOT

Date : 13 Juin 1982

Diamètre reforage : 17"1/2

Outil : Hughes R3

Top ciment sabot : 144 mètres

Reforage de 144 m à 151 mètres

Durée : 1 heure

PHASE N° 6 FORAGE ROTARY diamètre 17"1/2 de 151 m à 412 mètres

Date : 13 au 15 Juin 1982

Durée : 54 h y compris contrôle de trou

Vitesse instantanée moyenne: 5,6 m/h

Méthode : Rotary

Poids sur l'outil : 8 à 15 tonnes

Vitesse de rotation : 90 à 100 t/mn.

Type boue : polymère

Densité : maxi 1,20

Viscosité : 45

Débit : 3.500 l/mn

Pression : 40 à 70 bars

Outil : Hughes R3

Observations : néant

PHASE N° 7 TUBAGE 13"3/8 à 406,92 m

Date : 15 et 16 Juin 1982

Type de tubage descendu : Casing API 5A

Acier K55 VKP

Poids 54,5 lbs/ft

Filetage : API court

Origine : VALLOUREC

Centreurs : 1 tous les 3 tubes en moyenne

PHASE N° 3 TUBAGE 18"5/8 à 146,90 m

Après contrôle trou et circulation au fond, le tubage 18"5/8 a été descendu. (Durée 3 h)

Date : 12 Juin 1982

Durée : 7 heures

Type du tubage descendu : Casing API 5A
Acier K55
Poids 84,5 lbs/ft
Filetage Butress

Sabot : 146,90 m

Observations : difficulté de vissage des tubes.

PHASE N° 4 CIMENTATION DU TUBAGE 18"5/8 par inner-string

Date : 12 et 13 Juin 1982

Durée : 2 h y compris descente et remontée inner-string

Dernier tubage cimenté : 800 mm à 6,5 m

Diamètre forage : 25"

Côte fond : 151 m

Type boue : boue bentonitique ; d = 1,06

Société de services : HALLIBURTON

Type ciment : CPA 55 Amiante

Adjuvant : néant

Volume laitier injecté : 26.000 l

Débit : 540 l/mn

Densité : 1,7

Volume de chasse : 500 litres en 2 minutes

Débit : 250 l/mn

Attente de prise : 20 heures

Observations : ciment remonté au jour

.../

Sabot : 406,92

PHASE N° 8 CIMENTATION DU TUBAGE 13"3/8

Date : 16 - 17 Juin 1982

Dernier tubage cimenté : 18"5/8 sabot à 146,90 m

Diamètre forage : 17"1/2

Côte fond : 412 m

Type boue : polymère

Société de services : HALLIBURTON

Type ciment : CPA 55 Amiante

Adjuvant : néant

Volume laitier injecté : 45,5 m³

Débit : 600 l/mn

Densité : 1,80

Volume de chasse : 1 500 l

Débit : 600 l/mn

Attente de prise : 21 h 45

Observations : Ciment non remonté au jour

Cimentation complémentaire réalisée dans le cadre de la remise en état de la plate-forme (bétonnage de l'espace annulaire).

PHASE N° 9 FABRICATION DE BOUE EMULSION INVERSE - REFORAGE DU CIMENT

Date : 17 - 18 Juin 1982

Après fabrication de l'émulsion inverse (IMCO) le ciment présent dans le tube 13"3/8 a été reforcé entre 400 et 412 m.

Diamètre : 12"1/4

PHASE N° 10 FORAGE 12"1/4 ENTRE 412 ET 451 m

Date : 18 - 19 Juin 1982

Durée : 7 heures

Vitesse instantanée
moyenne : 5,6 m/h

.../

Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 3/8 T
Vitesse de rotation : 70/80 T/mn
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 0,99
Viscosité : 80
Débit : 2000 L/mn
Pression : 60 bars
Outil : Hughes J 3
Observations : néant

Déviatiun mesurée à 440 m : inclinaison 0,5°

Azimut N 45 E

Ces paramètres étant corrects l'amorce de la déviation à la turbine a été réalisée.

PHASE N° 11 TURBOFORAGE DE 451 à 506

Date : 19 Juin 1982
Durée : 5 heures
Vitesse instantanée
moyenne : 11m/h
Méthode : turboforage
Poids sur l'outil : 5/6 T
Vitesse de rotation : turbine
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,00
Viscosité : 115
Débit : 1850 L/mn
Pression : 50 bars
Outil : Hughes J 3
Société de Services : DOWELL SCHLUMBERGER

Observations :

Paramètres de déviation en fin de phase

- longueur forée : 496 m
- Côte verticale : 495,92 m
- Inclinaison : 5°1/2
- Azimut : N 30 E
- Deport : 3,73 m

PHASE N° 12 FORAGE 12"1/4 de 506 à 596

- Date : 19 et 20 Juin 1982
- Durée : 30 H (dont forage 14,25 h)
- Vitesse instantanée
moyenne : 3m/h
- Méthode : Rotary
- Poids sur l'outil : 12 T
- Vitesse de rotation : 100 t/mn
- Type boue : Emulsion inverse
- Densité : 1,03
- Viscosité : 85 filtrat : 2,4
- Débit : 2150 l/mn
- Pression : 80 bars
- Outil : Hughes J 3

Observations :

Reforage entre 409 et 506 m (6h)

Paramètres de la déviation

- Longueur forée : 591
- Côte verticale : 589,06 m
- Inclinaison : 170
- Azimut : N 58 E
- Deport : 21,50 m

PHASE N° 13 FORAGE ROTARY DE 596 à 796 m

Date : 20 - 21 Juin 1982
Durée : 23 H (dont forage 12,5h)
Vitesse instantanée
moyenne : 8,7 m/h
Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 8 à 12 T
Vitesse de rotation : 120 à 130 t/mn
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,05
Viscosité : 85
Débit : 2100 l/mn
Pression : 70 bars
Outil : Hughes J 3
Observations : -

Paramètres de la déviation

longueur forée : 792 m
Côte verticale : 767,54 m
Inclinaison : 33°1/2
Azimut : N 77 E
Deport : 111,61 m

L' azimuth n'étant pas satisfaisant une correction à la turbine a été entreprise.

PHASE N° 14 TURBOFORAGE DE 796 à 854 m

Date : 21 - 22 Juin 1982
Durée : 27 heures
Vitesse instantanée
moyenne : 2,1 m/h
Méthode : Turboforage
Poids sur l'outil : 6-7 T

Vitesse de rotation : turbine
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,06
Viscosité : 106
Débit : 1850 l/mn
Pression : 50 à 60 bars
Outil : Hughes J 3 (usagé)
Hughes J 3 (neuf)

Observations :

En 8 h 45 de forage la correction de la déviation n'a pas été satisfaisante. A 838 m les paramètres étaient les suivants :

longueur forée : 838 m

Côte verticale : 804,47

Inclinaison : 36,5°

Azimut : N 62 E

Deport : 136,97

L'outil étant trop usagé, il a été changé. A 848 m les paramètres de la déviation étaient les suivants :

longueur forée : 848 m

Côte verticale : 812,48 m

Inclinaison : 37°

Deport : 142,94 m

La tendance prise par la rectification de l'azimuth étant correcte, la turbine a été remontée.

PHASE N° 15 FORAGE DE 854 m à 1370 m

Date : 23 au 29 Juin 1982

Durée : 152,25 heures

Vitesse instantanée
moyenne : 3,4 m/h

Méthode : Rotary

Poids sur l'outil : 14 à 20 T

Vitesse de rotation : 80 à 120t/mn
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,07 à 1,16
Viscosité : 66 à 73
Débit : 1850 à 2100 l
Pression : 80 à 100 kg
Outil : Hughes 3 J D 3 dont 1 ayant déjà foré
7 m à la turbine
Hughes 1 J D 4
Hughes 1 J 3

Observations :

Au cours de cette phase il y a eu :

30 heures de manoeuvre

97,25 heures de forage

15,25 heures de mesure

10 h 75 heures de reforage

Dernière mesure de déviation

Longueur forée : 1365

Côte verticale : 1199,44

Inclinaison : 36,5

Azimut : N 71 E

Deport : 482,67

Les paramètres de la déviation n'évoluant pas correctement une correction à la turbine a été entreprise.

(Une mesure de température de fond effectuée à 1 364 m donnait 51,3°C)

PHASE N° 16 TURBOFORAGE DE 1370 à 1397 m

Date : 29 et 30 Juin 1982

Durée : 20 heures

Vitesse instantanée
moyenne : 1,3 m/h

Méthode : turboforage

Poids sur l'outil : 4-5 T
Vitesse de rotation : -
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,16
Viscosité : 73
Débit : 1850 l/mn
Pression : 100 kg
Outil : Hughes J 4

Observations :

En fin de phase les paramètres de déviation étaient les suivants :

Longueur forée : 1379 m

Inclinaison : 36°

Azimut : N 631/2 E

PHASE N° 17 FORAGE DE 1397 m à 1502 m

Date : 30 Juin AU 2 Juillet 1982
Durée : 52,75 heures (dont reforage 2 h)
Vitesse instantanée
moyenne : 2m/h
Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 20 T
Vitesse de rotation : 100 T/mn
Type boue : Emulsion inverse
Densité : maxi 1,14
Viscosité : 70
Débit : 2000 l/mn
Pression : 90 bars
Outil : Hughes : 1 JD 3

Observations :

Paramètres de déviation

Longueur forée : 1498 m

Côte verticale : 1312,75
Inclinaison : 28°5
Azimut : N 70,5 E
Deport : 550,62 m

Une nouvelle correction à la turbine était nécessaire
Traitement de la boue par centrifugation à partir du 1er juillet.

PHASE N° 18 TURBOFORAGE DE 1502 à 1540 m

Date : 2 - 3 Juillet 1982
Durée : 30 heures (dont arrêt réparation 9 h)
Vitesse instantanée
moyenne : 1,3 m/h
Méthode : turboforage
Poids sur l'outil : 5 à 10 T
Vitesse de rotation : turbine
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,12
Viscosité : 75
Débit : 1850l/mn
Pression : 90 bars
Outil : Hughes J D 3 (1)

Observations :

L'azimut en fin de correction était N 60 E et l'inclinaison de 28°.

PHASE N° 19 FORAGE DE 1540 à 1597

Date : 4 - 5 Juillet
Durée : 27,25 heures
Vitesse instantanée
moyenne : 2,1m/h
Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 20 T
Vitesse de rotation : 100 t/mn
Type boue : Emulsion inverse

Densité : 1,11
Viscosité : 72
Débit : 2000l/mn
Pression : 100 bars
Outil : Hughes

Observations : l'Azimut n'étant toujours pas satisfaisant une nouvelle correction à la turbine a été effectuée.

PHASE N° 20 FORAGE DE 1597 à 1651

Date : 5 - 6 Juillet
Durée : 22 h 30
Vitesse instantanée
moyenne : 2,4m/h
Méthode : Turboforage
Poids sur l'outil : 8 T
Vitesse de rotation : —
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,12
Viscosité : 73
Débit : 1850l/mn
Pression : 80 - 100 bars
Outil : Hughes J D 3

Observations : A 1630 m les paramètres de déviation étaient les suivants :

Longueur forée : 1630 m

Côte verticale : 1430,15

Inclinaison : 22°

Azimut : N 56°1/2 E

Deport : 610,82

PHASE N° 21 FORAGE DE 1651 à 1809 m

Date : 6 au 8 juillet 1982
Durée : 59,5 h

Vitesse instantanée
moyenne : 2,7m/h

Méthode : Rotary

Poids sur l'outil : 20 T

Vitesse de rotation : 85 T/mn

Type boue : Emulsion inverse

Densité : 1,10

Viscosité : 71

Débit : 21501/mn

Pression : 100 bars

Outil : Hughes J D 3 (1)

Observations : néant

PHASE N° 22 DIAGRAPHIES

Date : 8/9 JUillet 1982

Travaux effectués comme suit :

Mesure de température : 3 h

Contrôle de trou : 9,5 h

Réalisation sur Gamma ray BGL : 3,5 h

Contrôle de trou : 9,25 h

Observations : le gamma ray donne le toit du réservoir du Dogger à 1802 m
PHASE n° 23 TUBAGE 9"5/8 à 1805 m forés

Date : 9 Juillet 1982

Durée : 13,5 h

Diamètre du forage : 12"/4

Type de casing descendu : Casing API 5A
Acie K 55 TEK 2
Filetage VAM
Côte du sabot : 1805 m
Anneau
DV = 1393 m

Société de services : Weatherford

Accessoires de cimentation : HALLIBURTON

Centreurs : Weatherford

PHASE N° 24 CIMENTATION DU TUBAGE 9"5/8 (sabot à 1 805 m)1er étage

Date : 10 Juillet
Durée : 13 heures (y compris attente de prise)
Dernier tubage cimenté : 13"3/8 à 406,92
Diamètre forage : 12"1/4
Côte fond : 1809 m
Type boue : Emulsion inverse
Adjuvant : Halliburton
Type ciment : cemoil G
Adjuvant : HR 5 (0,3 %) N F 1 (0,02 %)
Volume laitier injecté : 17,2 m3
Débit : 800 L/mn
Densité : 1,75
Volume de chasse : 71 m3
Débit : 600 l/mn
Attente de prise : 7,5 h

Observations : Avant cimentation injection d'un espace D = 1,30
Circulation par la DV 15 mn par heure pendant l'attente de prise du
1er étage.

2ème étage

Date : 10 et 11 juillet 1982
Durée : 20 h 30 (y compris attente de prise)
Type ciment : CPA 55 Amiante
Adjuvant : néant
Volume laitier injecté : 52,3 m3
Débit : 800 L/mn
Densité : 1,80
Volume de chasse : 57 m3
Débit : 600 L/mn

.../

Attente de prise : 18 heures

Observations : Perte pendant la chasse 15 m³; en fin d'attente de prise montage des BOP après ancrage du tubage.

PHASE N° 25 REFORAGE DES ACCESSOIRES DE CIMENTATION

Date : 12 et 13 Juillet 1982

Le reforage des accessoires de cimentation s'est effectué après degerbage des D.C 7"3/4 et, gerbage des DC 6"1/2.

Après reforage de la DV montage de la garniture d'étanchéité, test des BOP et de la colonne ; l'Anneau, le ciment et les sabots ont été reforés après test des BOP.

Le changement de boue a eu lieu le 12 Juillet. L'outil (diamètre 8"1/2 outil Hughes J 3) ayant servi au reforage a été remonté le 14 Juillet.

Durée totale de l'opération : 45 heures

PHASE N° 26 FORAGE DU RESERVOIR DIAMETRE 8"1/2 (1809 à 1905m)

Date : 13 et 14 Juillet 1982

Durée : 30 h (y compris contrôle de puits et mesure de température)

Vitesse instantanée
moyenne : 3,2m/h

Méthode : Rotary

Poids sur l'outil : 15 T

Vitesse de rotation : 80 T/mn

Type boue : biodegradable

Densité : 1,07

Débit : 1770 l/mn

Pression : 100 bars

Outil : Hughes J 3

Observations :

Le forage du réservoir a été réalisé avec une garniture stabilisée sans contrôle de la déviation. La température mesurée à 1900 m (cote forée) était de 64,7° C. (3 heures après la fin de la circulation)

.../

PHASE N° 27 DIAGRAPHIES

Date : 14 Juillet 1982
Durée : 8 heures
Société de services : Dresser Europe
Diagraphie réalisée : - Gamma Ray sur le réservoir
- BHC sur le réservoir
- CBL-VD sur le tubage 9"5/8

PHASE N° 28 CHANGEMENT DE GARNITURE

Date : 14 et 15 Juillet
Durée : 22,5 h

(Pour réaliser les acidifications il était nécessaire de degerber la garniture 5" et de gerber des tiges 3"1/2)

PHASE N° 29 MISE EN EAU DU Puits - DIAGRAPHIES DE PRODUCTION

Date : 15 et 16 Juillet
Durée : 14 heures
Diagraphies réalisées : Thermométrie - Flowmètre

Résultats :

Température : La température maximum mesurée dans le puits est de 72,2°C

Niveaux producteurs : Le flowmètre montre que la production est obtenue sur 15 m d'épaisseur. Le débit artésien mesuré est de 117,5 m³/h

Compte-tenu des ces indications, il a été décidé d'acidifier aux côtes 1860 et 1851 m

PHASE N° 30 DEVELOPPEMENT

Date : 16 au 18 Juin 1982 :
Débit artésien avant la première acidification 117,5 m³/h

1ère acidification : 1900 m
injection d'un bouchon de 6,5 m³ d'acide chlorydrique dilué (45 % HCl 21 ° B + 55 % d'eau).

.../

Débit après dégorgement du puits 120 m³/h soit un gain de 2%

2ème acidification - 1860 m injection du même bouchon d'acide.

Débit après dégorgement du puits 140 m³/h soit un gain de 16,6 %

3ème acidification - 1860 m injection du même bouchon

Débit après dégorgement 155 m³/h soit un gain de 10,7 %

4 ème acidification - 1851 même bouchon

Débit après dégorgement 155 m³/h.

Cette acidification n'ayant rien apportée, il a été décidé de procéder aux essais.

PHASE N° 31 ESSAI DE PRODUCTION

Date : 17 - 18 Juillet 1982

Avant réalisation de l'essai définitif un certain nombre d'essais ont été réalisés pour déterminer les conditions optimum de production.

- Essai avec les tiges d'air lift à 153 m débit 220 m³/h

- Essai avec les tiges d'air lift à 240 m débit 250 m³/h

Après cet essai la fosse à essai était pleine. Il a donc été décidé de fermer le puits et de prendre un échantillon de fond pendant la vidange du bac d'essai.

L'essai définitif a été réalisé le 18 Juillet 1982 a un débit de 270 m³/h tige d'air lift à 240 m.

Après 4 h 30 de production le niveau était stabilisé ainsi que le débit et le puits a été fermé pendant 6 h 30 avec contrôle de la remonté de pression.

Résultat de l'Essai du 18 Juillet 1982

Côte d'air lift : 240 m sous le sol

Début air lift : 10 h 30

Fin air lift : 15 h 00

Durée : 4 h 30

Débit stabilisé : 270 m³/h

Pression en fin de soutirage : 160,8 kg/cm² à 1849,9m (profondeur forée)

Température à 1849,9m : 71,9°C

.../

Débit-métrie : intervalle producteur 15 m

En supposant le régime permanent atteint en fin d'ouverture, l'index de productivité est de :

$$IP = \frac{Q}{P_g - P_f}$$

avec $Q = 270 \text{ m}^3/\text{h}$

$P_f = 160,8 \text{ kg/cm}^2$

$P_g = 171,0 \text{ kg/cm}^2$

$$\text{soit } IP = 26,47 \text{ m}^3/\text{h/kg/cm}^2$$

Remontée de pression 18 juillet 1982

Cote mesure : - 1849,9 m (profondeur forée)

Début remontée : 15 h 02

Fin remontée : 20 h 00

Pente en fin de remontée : $m = 2,8 \text{ kg/cm}^2/\text{cycle}$ logarithmique

d'où transmissivité : $hk = \frac{0,508 \mu Q}{m}$, avec $\mu = 0,42 \text{ cp}$

$$\text{soit transmissivité } hk \text{ de la couche} = 20,60 \text{ m}$$

Le calcul du skin sonne :

$$2 S = (P_f - P'_f) \frac{2,3}{2,8} - 2,1 - 2,3 \log_{10} \left(\frac{k \theta}{\mu Q Ca^2} \right)$$

avec :

$k = 1370 \times (\text{mD}) = 1370 \times 10^{-11} \text{ perm}$ (perméabilité)

$\theta = 10 \text{ mn}$ (temps significatif de mesure)

$P_f = 167,52 \text{ kg/cm}^2$ (pression de fond initiale)

$P'_f = 160,80 \text{ kg/cm}^2$ (pression de fond à l'instant de la mesure)

$\phi = 0,15$ (porosité)

$C = 4,5 \times 10^{-11}$ baryes (compressibilité de l'eau)

$\mu = 0,42 \text{ cp}$ (viscosité)

$a = 10,8 \text{ cm}$ (rayon du puits)

d'où :

$$2 S = 6,72 \times \frac{2,3}{2,8} - 2,1 - 14,7$$

soit :

$$S = - 5,65$$

La formation est donc fortement stimulée au voisinage du puits et présente vraisemblablement localement une fissuration exceptionnelle, impliquant le fort débit antérieur obtenu pendant les essais de débit (de durées relativement courtes), supérieurs à ce que l'on est en droit d'attendre compte-tenu des valeurs de la pression de Jisements et de la transmissivité déterminée à partir des courbes de remontée.

PHASE N° 32 DEGERBAGE - FERMETURE DU PUIITS

Date : 18 et 19 Juillet

Après les essais le puits a été tué par injection de 40 m3 de saumure (d : 1,09) la garniture 3"1/2 a été descendue et dégerbée et le puits fermé par une tête de puits provisoire.

L'appareil a été ripé et installé sur le forage de production du 19 au 25 Juillet.

FORAGE GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS I
=====

2/ COUPE GEOLOGIQUE

COUPE GEOLOGIQUE DU FORAGE "RIS-ORANGIS 1"

COTE DEPART : + 80 NGF

Profondeurs forées en m	Profondeurs verticales en m	Cotes NGF en m	Epaisseurs en m	Lithologie	Etage géologique
0	0	+ 80			
			110	Marnes, calcaires silicifiés, calcaires argileux, argiles, sables et argiles ligniteuses, calcaires, marnes	TERTIAIRE
110	110	- 30			
			290	Craie à silex	SENONIEN
400	400	- 320			
			159	Craie grise gréseuse	TURONIEN
500	559	- 479			
			81,5	Craie gréseuse et glauconieuse à bancs de silex, craie argileux	CENOMANIEN
645	640,5	- 560,5			
			22	Argiles calcaires noires	ALBIEN SUP.
670	662,5	- 582,5			
			140,5	Sables grossiers à moyens blancs à jaunâtres, glauconieux, quelques niveaux d'argiles grises à noires, passages gréseux	ALBO APTIEN
835	803	- 723			
			39,5	Argiles silteuses bariolées à passées de sables et de grès, passées d'argiles noires	BARRENIEN
885	842,5	- 762,5			
			95	Argiles grises à noires à passées sableuses et gréseuses, argiles brunes silteuses	NEOCOMIEN
1 010	937,5	- 857,5			
			16,5	Argiles calcaires grises plastiques. Argiles calcaires brunes silteuses, indurées. Passées gréseuses, lignite, calcaire	PURBECKIEN
1 035	954	- 874			
			151	Calcaire gréseux sublithographique. Calcaire graveleux, passées de marnes plastiques. Calcaire beige sublithographique. Marnes plastiques gréseuses, alternant avec des calcaires argileux sublithographiques et des calcaires gris à beige sublithographiques	PORTLANDIEN
1 245	1 105	- 1 025			

COUPE GEOLOGIQUE DU FORAGE "RIS-ORANGIS I "

Profondeurs forées en m	Profondeurs verticales en m	Cotes NGF en m	Epaisseurs en m	Lithologie	Etage géologique
1 405	1 232,5	- 1 152,5	181,5	Marnes grises à noires plastiques à passées de calcaires tendres blanchâtres et de marnes noires silteuses indurées. Calcaire gris à beige sublithographique. Marnes plastiques	KIMMERIDGIEN
1 497	1 312	- 1 232	79,5	Calcaire beige à grès à oolites. Calcaire gris noir gréseux sublithographique. Calcaire blanchâtre graveleux à passées de pellets noirs. Calcaire sublithographique beige à passées d'oolites. Calcaire sublithographique gréseux	SEQUANIE
1 590	1 394,5	- 1 314,5	82,5	Calcaire gris noir sublithographique peu gréseux. Calcaire gris beige sublithographique avec passées d'oolites. Calcaire beige sublithographique. Calcaire tendre argileux	RAURACIE
1 658	1 456	- 1 376	61,5	Marnes grises plastiques à points noirs, gréseuses. Calcaire argileux gris. Marnes noires gréseuses indurées. Grès à ciment argilo-calcaire. Marnes plastiques gréseuses et pyriteuses. Calcaire gris sublithographique gréseux. Calcaire beige sublithographique à points noirs.	ARGOVIEN
1 758	1 551,5	- 1 71,5	95,5	Marnes grises à noires plastiques pyriteuses. Passages de marnes indurées gréseuses. Calcaire noir sublithographique. Passées de grès à ciment argilo-calcaire	OXFORDIE
1 802	1 593,5	- 1 513,5	42	Calcaire ferrugineux gréseux à oolites. Grès à ciment argilo-calcaire. Marnes grises à noires plastiques. Calcaire gris sublithographique gréseux. Marnes blanches indurées. Marnes brunes silteuses et pyriteuses	CALLOVIE

COUPE GEOLOGIQUE DU FORAGE "RIS-ORANGIS I"

Profondeurs forées en m	Profondeurs verticales en m	Cotes NGF en m	Epaisseurs en m	Lithologie	Etage géologique
				Calcaire beige graveleux. Calcaire blanchâtre sublithographique. Calcaire beige à oolithe à ciment calcitique. Calcaire gris argileux très gréseux. Marnes indurées blanchâtre. Calcaire beige à pisolites et oolithe à ciment micritique. Calcaire gris graveleux. Calcaire blanchâtre sublithographique marbré noir. Calcaire gris graveleux à grains noirs. Marnes plastiques grises à points noirs.	BATHONIEN
1 901	1 689	- 1 609			

FORAGE GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS 1
=====

4/ PRINCIPALES DONNEES TECHNIQUES

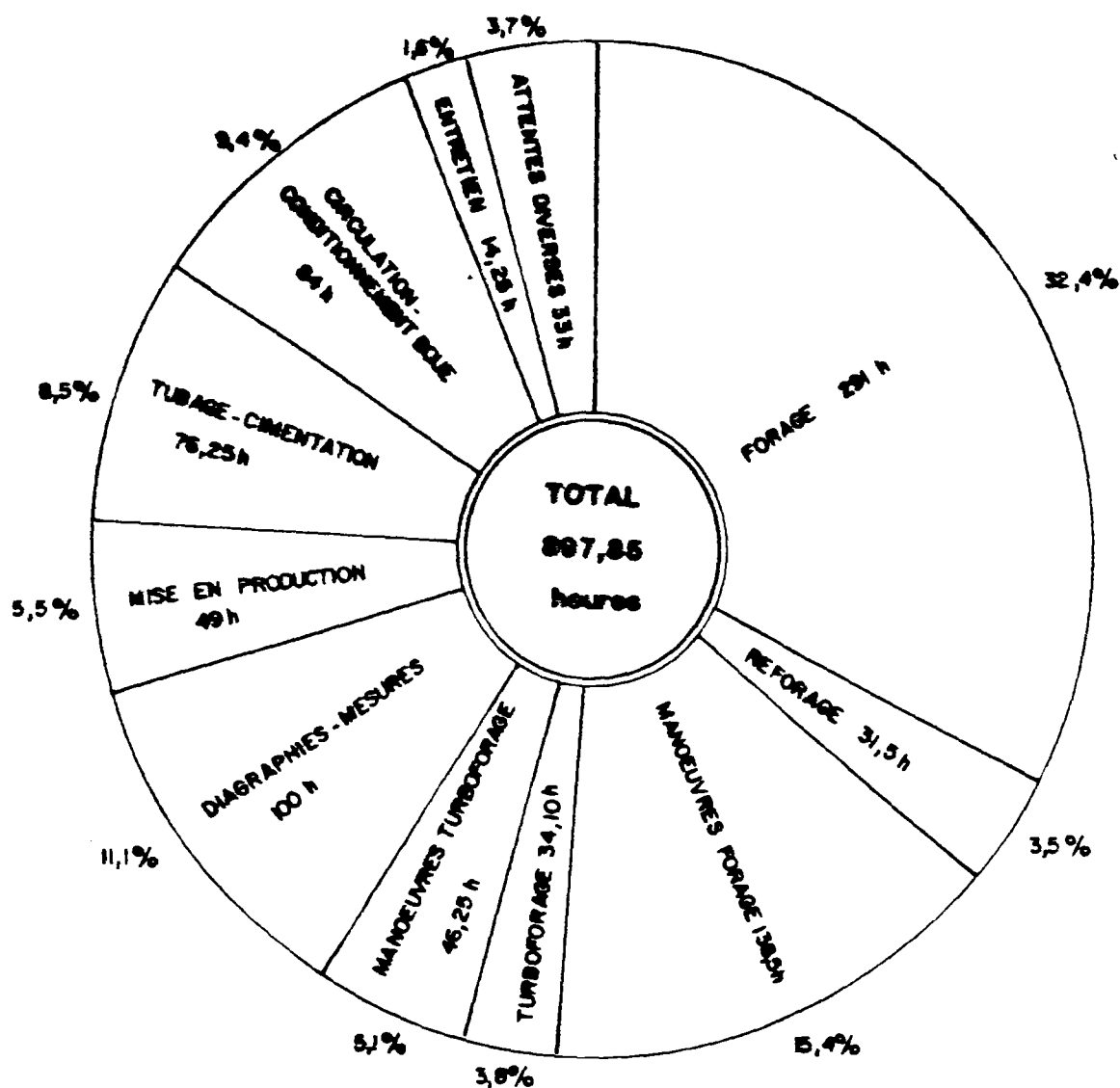
- coupe technique du puits
- situation des tubages et des espaces annulaires
- métrages réalisés
- analyse des temps

COUPE TECHNIQUE DU PUIS RIS ORANGIS N° 1					
FORAGE		TUBAGES			
DIAMETRE	PROFONDEUR ATTEINTE	DIAMETRE	PROFONDEUR DU SABOT	PROFONDEUR DU HANGER	TOP DU CIMENT DANS L'ANNULAIRE
25"	151 m	18"5/8	146,90 m		ciment remonté au jour
17"1/2	412 m	13"3/8	402,92 m		cimentation complémentaire de l'annulaire
12"1/4	1.809 m	9"5/8	1.805,00 m		327 m
8"1/2	1 905 m	TROU OUVERT			

PUITS: RIS-ORANGIS 1		METRAGES REALISES											
Phase	Métrage	FORAGE			CAROTTAGE			TUBOFORAGE			REFORAGE ET/OU ALESAGE		FLUIDE
Diamètre	total réalisé	diam.	m	h	diam.	m	h	diam.	m	h	m	h	DE FORAGE
25"	151	25"	151										Boue bentonitique
17"1/2	261	17"1/2	261										Boue aux polymères
12"1/4	1.397	12"1/4	1397										Emulsion inverse
8"1/2	96	8"1/2	96										Flogel

FIS ORANGIS I

ANALYSE DES TEMPS



DOUBLET GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS

=====

DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES

TROISIEME PARTIE : PUIITS DE PRODUCTION RIS-ORANGIS II

- 1) Historique des travaux
- 2) Géologie
- 3) Principales données techniques :
 - coupe technique du puits
 - situation des tubages et des espaces annulaires
 - métrages réalisés
 - analyse des temps

I - HISTORIQUE DES TRAVAUXPHASE N° 1 FORAGE 25" de 6,5 m à 153

Date : 25 au 27 Juillet 1982
Durée : 63 heures
Vitesse instantanée
moyenne : 2,3 m/h
Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 1 à 10 T
Vitesse de rotation : 100 t/mn
Type boue : bentonitique
Densité : 1,14
Viscosité : 40
Débit : 4000l/mn
Pression : 20 bars
Outil : 17"1/2 Hughes + élargisseur SMF 25 "
Observations : néant

PHASE N° 2 TUBAGE 18"5/8 à 149 m

Date : 27 Juillet 1982
Type de casing descendu : casing API
acier K 55 Vtp
poids 87,5 lbs/ft
filetage butress

Côte du sabot : 149 M

PHASE N° 3 CIMENTATION DU TUBAGE 18"5/8

Date : 27 Juillet 1982
Durée : 23 heures (ycompris attente de prise)
Dernier tubage cimenté : 800mm à 6,5 m
Diamètre forage : 25"

.../

Côte fond : 149 m
Type boue : bentonitique
Société de services : Halliburton
Type ciment : CPA 55 Amiante
Adjuvant : néant
Volume laitier injecté : 27500 l par inner string
Débit : 800 l/mn
Densité : 1,70
Volume de chasse : -
Débit : -
Attente de prise : 20 h

Observations : Pendant l'attente de prise, fabrication de boue polymère pour la phase 1731/2

PHASE N° 4 FORAGE 17 "1/2 DE 153 à 415 m

Date : 28 au 30 Juillet 1982
Durée : 35,5 (y compris reforage 1,5 h et contrôle de trou 4,5 h)
Vitesse instantanée moyenne : 10,2m/h
Poids sur l'outil : 15 T
Vitesse de rotation : 90/100t/mn
Type boue : bentonitique
Densité : 1,20
Viscosité : 33
Débit : 3600l/mn
Pression : 100 bars
Outil : 17"/2 Hughes R 3
Observations : néant

PHASE N° 6 TUBAGE 13"3/8 à 412,4 m

Date : 30 Juillet 1982
Durée : 11 heures (y compris descente inner string 2 h30)

.../

Type de tubage descendu : casing API
Acier K 55 VER2
Poids 54,5 lbs
Filetage VAM

PHASE N° 7 CIMENTATION DU TUBAGE 13"3/8

Date : 30 et 31 Juillet 1982
Durée : 15,25 Heures (dont attente Halliburton 10h30)

Dernier tubage cimenté : 18"5/8 à 149 m

Diamètre forage : 17"1/2

Côte fond : 416

Type boue : Polymères

Société de services : Halliburton

Type ciment : CPA 55 Amiante

Adjuvant : néant

Volume laitier injecté : 39,2 m³

Débit : 600 l/mn

Densité : 1,75

Volume de chasse : 3 m³

Débit : 600 l/mn

Attente de prise : 20 h

Observations : Cimentation par inner string. Pendant l'attente de prise degerbage DC 9"1/2, transfert de l'émulsion inverse et montage casing head.

PHASE N° 8 REFORAGE CIMENT ET SABOT 411 à 416

Date : 31 Juillet 1982

Durée : 4 heures

Méthode : rotary

Outil : outils Hughes J3, 12"1/4

Observations : Ce reforage s'est effectué avec la boue émulsion inverse récupérée du 1^{er} forage et stockée dans des citernes à proximité.

.../

PHASE N° 9 FORAGE VERTICAL EN 12"1/4 DE 416 à 450 m

Date : 1er Août 1982
Durée : 5 h
Vitesse instantanée
moyenne : 6,8m/h
Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 10 tonnes
Vitesse de rotation : 100t/mn
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,16
Viscosité : 90
Débit : 1850l/mn
Pression : 80 kg
Outil : Hughes J 3
Observations : néant

PHASE N° 10 TURBOFORAGE DE 450 à 516

Date : 1 et 2 Août 1982
Durée : 17 heures
Vitesse instantanée
moyenne : 3,9m/h
Méthode : turboforage
Poids sur l'outil : 8 T
Vitesse de rotation : turbine
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,17
Viscosité : 83
Débit : 1850l/mn
Pression : 80 kg
Outil : Hughes J 3 - 1 usagé + 1 neuf

Observations :

Caractéristiques de la déviation

- à 440 m :

Longueur forée : 440 m

Inclinaison : 0,5°

Azimut : N 55 E

Deport : 1,90 m

- à 497 m :

Longueur forée : 497 m

Côte verticale : 486,97

Inclinaison : 4°1/2

Azimut : S 2 W

Deport : 2,74 m

PHASE N° 11 FORAGE ROTARY DE 516 à 814 m

Date : 2 au 5 Août 1982

Durée : 54 heures

Vitesse instantanée
moyenne : 5,5m/h

Méthode : Rotary

Poids sur l'outil : 10 T

Vitesse de rotation : 110t/mn

Type de boue : Emulsion inverse

Densité : 1,06

Viscosité : 65

Débit : 2000l/mn

Pression : 85 bars

Outil : Hughes J 3 (1)

Observations : Au cours de cette phase des pertes de boue ont été
enregistrées (35 m3)

.../

Paramètres de la déviation :

Longueur forée : 810 m

Côte verticale : 787,79

Inclinaison : 31°

Azimut : S 50 W

Déport : 97,6 m

Observations : Un changement de garnitures a été décidé avant de descendre un outil à picot.

PHASE N° 12 FORAGE DIAMETRE 12"1/4 de 814 à 1340 m

Date : 5 au 10 Août 1982

Durée : 69,75 h de forage (total phase 105,5h)

Vitesse instantanée
moyenne : 7,5m/h

Méthode : Rotary

Poids sur l'outil : 20 tonnes

Vitesse de rotation : 100t/mn

Type de boue : Emulsion inverse

Densité : 1,09 à 1,12

Viscosité : 63 à 97

Débit : 2000 l

Pression : 80 à 107 kg

Outil : Hughes J 22 1

Observations : Au cours de cette phase un seul outil a été utilisé. La boue a été traitée à la centrifugeuse pour maintenir la densité à un niveau acceptable.

Paramètre de la déviation à 1299 m

Longueur forée : 1299 m

Côte verticale : 1165,57 m

Inclinaison : 41°

Azimut : S 63 1/2 W S 60 W

Deport : 406,21

PHASE N° 13 FORAGE DE 1340 m à 1428 m

Date : 10 et 11 Août 1982
Durée : 24,5 h de forage (total 54 h)
Vitesse instantanée
moyenne : 3,6m/h
Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 20 T
Vitesse de rotation : 100t/mn
Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,14 - 1,15
Viscosité : 93 à 98
Débit : 200l/mn
Pression : 105 à 125 kg
Outil : Hughes JD 4
Observations : néant

Paramètre de la déviation à 1382 m

Longueur forée : 1382 m
Côte verticale : 1228,67 m
Inclinaison : 40°
Azimut : S 63 1/2 W
Deport : 460,10 m

PHASE N° 14 FORAGE 12" 1/4 DE 1428 à 1528 m

Date : 12 et 13 Août 1982
Durée : 23 h de forage (total 36 h)
Vitesse instantanée
moyenne : 2,3m/h
Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 20 T
Vitesse de rotation : 90t/mn

Type boue : Emulsion inverse
Densité : 1,15
Viscosité : 98
Débit : 2000l/mn
Pression : 100 bars
Outil : Hughes J 4
Observation : néant

Paramètre de la déviation à 1514 m

Longueur forée : 1514 m
Côte verticale : 1336,74
Inclinaison : 28°3/4
Azimut : S 68 W
Deport : 538,93 m

PHASE N° 15 FORAGE 12" 1/4 DE 1528 à 1624 m

Date : 13 - 14 Août 1982
Durée : 22 h 30 de forage
Vitesse instantanée
moyenne : 4,3m/h
Méthode : Rotary
Poids sur l'outil : 20 T
Vitesse de rotation : 100t/mn
Type de boue : Emulsion inverse
Densité : 1,15
Viscosité : 98
Débit : 2000l/mn
Pression : 100 bars
Outil : Hughes J 3

Observations :

Paramètre de la déviation à 1619 m

Longueur forée : 1619 m

Côte verticale : 1430,81 m

Inclinaison : 29 °

Azimut : S 71 W

Deport : 580,72 m

PHASE N° 16 FORAGE 12"1/4 DE 1624 à 1797

Date : 14 au 16 Août 1982

Durée : 35,3 h de forage (durée phase 44 h)

Vitesse instantanée
moyenne : 4,9m/h

Méthode : Rotary

Poids sur l'outil : 20 T

Vitesse de rotation : 100 t/mn

Type de boue : Emulsion inverse

Densité : 1,14

Viscosité : 120

Débit : 2000l/mn

Pression : 100 kg

Outil : Hughes J 3

Observations :

Dernière mesure de déviation avant tubage

Longueur forée : 1792

Côte verticale : 1591,49

Inclinaison : 19,5°

Azimut : S 78 W

Deport : 642,34 m

PHASE N° 17 CONTROLE DE TROU - DIAGRAPHIES

Date : 16 au 18 août 1982

Durée : 37 h 30

Avant et après diagraphies, un contrôle de trou a été réalisé.

Les diagraphies suivantes ont été enregistrées sur le tubage 13"3/8 :

CBL - VDL

ETT

Sur le découvert :

- GR - BGL

- sonique

PHASE N° 18 TUBAGE 9"5/8 à 1792 m

Date : 18 août 1982

Durée : 14 heures

Diamètre : 9"5/8

Type de tubage descendu : casing API 5 A

Acier K 55 VEK 2 Poids 36 lbs/ft
filetage VAM

Equiment colonne : sabot, anneau, DV (cote DV inférieure : 1440 m,
cote DV supérieure : 308 m), centreurs.

Société de services : Weatherford

PHASE N° 19 CIMENTATION DU TUBAGE 9"5/8Cimentation du 1er étage

Date : 19 août 1982

Durée : 2 heures

Dernier tubage cimenté : 13"3/8 à 412,40 m

Diamètre forage : 12"1/4

Cote fond : 1792 m

Cote DV : 1440 m

Type boue : émulsion inverse

Société de services : Halliburton

Type ciment : Classe G

Adjuvant : retardateur

Volume laitier injecté : 11,7 m³

Débit : 800 l/mn

Attente de prise : 10 h 30

Observations : Pour permettre le toit du lusitanien, le premier étage a été cimenté comme suit :

- cimentation du tubage entre 1791 et 1580 m (base du réservoir lusitanien supposé)
- trou laissé en boue émulsion inverse entre 1580 et 1440m côte de la DV sous laquelle sont posés des cement baskets.

Ce mode opératoire permet d'éviter la cimentation du réservoir lors de la cimentation du 1er étage par limitation du volume de ciment injecté et également lors de celle du 2ème étage ciment retenu par les cement baskets.

Pendant l'attente de prise 10 h 30 circulation par la DV 1/4 d'heure toutes les heures.

Cimentation du 2ème étage :

Date : 20 Août 1982
Durée : 3 heures
Côte DV inférieure : 1440 m
Type boue : Emulsion inverse
Société de services : Halliburton
Type ciment : CPA 55 Amiante
Volume laitier injecté: 55,5 m3
Débit : 1200l
Densité : 1,6 à 1,8
Volume de chasse : 58 m3
Débit : 800 à 580l/mn
Attente de prise : 28 heures

Observations : En fin de chasse circulation par la DV supérieure (308m) pour évacuer le ciment éventuellement remonté entre le tubage 9"5/8 et le tubage 13"3/8 qui servira de chambre de pompage.

PHASE N° 20 DIAGRAPHIES

Date : 21 Août 1982

Après reforage des DV et mise en eau du puits (durée 18 h) un CBL - VD de contrôle a été réalisé pour vérifier que le lusitanien n'avait pas trop été envahi par le ciment lors de la cimentation du 2ème étage. (durée 5h)

.../

Compte-tenu des résultats enregistrés, l'opération - le test lusitanien pouvait être entrepris.

PHASE N° 21 TEST DU LUSITANIEN

Test du Lusitanien

- Date : du 21 au 27 Août 1982

- Nature des travaux :

- . passage d'un scrapper dans le tubage (durée 7 h 30)
- . 2 passages de paniers à sédiments
- . pose d'un bridge plug au mur de la zone à tester (durée 7h)
- . perforations sur les zones 1489-1486, 1510-1507 et 1471-1468 (durée 4 h 30)
- . essai de production
 - . Débit artésien nul
 - . débit en air lift à 50 bars non significatif < m³/h
 - . essai d'injectivité à 100 bars dans la formation : baisse de pression à 70 bars
 - . débit en air lift à 50 bars le débit décroît de 3,5 à <1 m³/h
 - . nettoyage de l'annulaire par circulation extérieure entre les perforations inférieures, et les perforations supérieures.
 - . débit artésien faible, et de 2,2 à 1,5 m³/h en air lift à 50 bars (pression d'injection d'air).
- . cimentation des perforations :
 - . pose d'un packer EZ drill au dessus des perforations, cimentation sous-squeeze (HALLIBURTON).
 - . ciment CPA 55 (V = 7 m³, d = 1,8),
 - . durée 6h 45
 - . attente de prise 24 h
- . reforage des 2 packers (durée 54 heures)
 - . changement d'outil après forage du 1er packer,
 - . test de pression à 70 bars après forage de la zone perforée recimentée, test OK.
 - . forage du 2ème packer.

PHASE N° 22 CIMENTATION COMPLEMENTAIRE PAR SQUEEZE DU TUBAGE 9"5/8

Après analyse du CBL une cimentation complémentaire de sécurité a été décidée au niveau de l'anneau (1730m). Elle a eu lieu le 27 Août 1982

Déroulement de l'opération :

- Perforation par copco hunting de la zone 1730 - 1733
Débit du puits 5,5 m3/h

- . nettoyage du tubage au scraper,
- . pose d'un packer EZ drill au-dessus des perforations,
- . cimentation en squeeze,
- . ciment CPA 55 (V = 3 m3, d = 1,75),
- . attente de prise 24 heures,
- . reforage de l'EZ drill

Observations : Au cours du reforage de l'E.Z. drill et du ciment (durée 9 h manoeuvre incluses) le puits s'est mis à débiter environ 1m3/h avec une pression en tête de 5 bars (vanne fermée).

Cette venue pouvait provenir soit des perforations inférieures, soit de la zone lusitanien.

La réalisation de plusieurs tests sous packer a permis de démontrer que la venue provenait des perforations au niveau du lusitanien, la cimentation par squeeze de ces perforations qui avaient été testées à 70 bars - ayant du être en partie détruite lors du reforage le l'EZ drill inférieur.

Ce niveau a été recimenté sous packer par injection de 5,5 m3 de laitier d = 1,78

Après attente de prise (28,5 h) et reforage (5h) une CBL de contrôle a été réalisée le 1er septembre (durée 3 h). La cimentation entre anneau et perforation a été jugée satisfaisante. compte tenu des problèmes rencontrés sur la partie sabot-anneau ont alors été reforés et un CBL réalisé.

PHASE N° 23 FORAGE 8"1/2 DE 1797 à 1891 m

Date	: 1er au 3 septembre 1982
Durée	: 22 h 15 de forage
Vitesse instantanée moyenne	: 4,2m/h
Méthode	: Rotary
Poids sur l'outil	: 15 T

Vitesse de rotation : 90 t/mn
Type boue : flogel
Densité : 1,8
Viscosité : -
Débit : 1850 à 3000 l/mn
Pression : 90 bars
Outil : Hughes J3
Observations : néant

PHASE N° 24 DIAGRAPHIES DIFFEREEES

Date : 3 et 4 septembre 1982
Durée :
(y compris dégerbage 3"1/2 et gerbage garniture de développement)
Société de services : DRESSER ATLAS
Diagraphies réalisées : . magnalog
 . sonique et gamma sur le réservoir
 . flowmètre et thermométrie
Observations : le magnalog, le sonique et le gamma-ray ont été réalisés le trou étant en boue ; le flowmètre et la thermométrie puits en eau. Le gamma-ray donne le toit du réservoir à - 1509 m

Résultats du flowmètre

Absence de production de 1 835 à 1 891 m (remarque confirmée par la thermométrie).

Après mise en eau du puits, le débit artésien était de 28 m3/h, tige 3"1/2 dans le trou.

Compte tenu des résultats du flowmètre, il a été décidé d'acidifier aux cotes suivantes : - 1 875 m
 - 1 828 m
 - 1 702 m.

En supposant le régime permanent atteint en fin d'ouverture, l'index de productivité actuel serait :

$$IP = \frac{Q}{P_g - P_f} = \frac{202}{170,5 - 156,8} = 14,7 \text{ m}^3/\text{h}/\text{kg}/\text{cm}^2$$

Remontée de pression :

Durée : 12 heures

Pente sur le diagramme de Horner : 1,9 kg/cm²/cycle

$$\text{soit } hk = \frac{0,508 \mu Q}{m}$$

$$Q = 202 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$m = 1,9$$

$$\mu = 0,42 \text{ cp}$$

$$(hk)_{\text{couche}} = 22,7 \text{ D.m.}$$

Calcul du skin :

$$S = \frac{1}{2} (P_f - P'_f) \frac{2,3}{2,8} - 2,1 - 2,3 \log_{10} \frac{k \theta}{\mu \phi C a^2}$$

$$k = 1510 \times 10^{-11} \text{ perm} \quad h = 15 \text{ m}$$

$$C = 10 \text{ mn}$$

$$P_f = 157,425 \text{ kg}/\text{cm}^2$$

$$P'_f = 167,153$$

$$\phi = 0,15$$

$$C = 4,5 \times 10^{-11} \text{ berges}$$

$$\mu = 0,42 \text{ cp}$$

$$a = 10,8 \text{ cm}$$

$$S = \frac{1}{2} \left(\frac{2,3}{2,8} \times 9,75 - 2,1 - 2,3 \log_{10} \frac{1510 \times 10}{0,42 \times 0,15 \times 4,5 (10,8)^2} \right)$$

$$S = \frac{1}{2} (8,00 - 2,1 - 6,12)$$

$$S = 0,11$$

Caractéristiques prévisionnelles d'exploitation :

- Débit artésien : 95 à 100 m³/h

- Débit d'exploitation : 230 à 250 m³/h

PHASE N° 26 FERMETURE DU Puits ET COUPE DU TUBAGE 9"5/8

Date : du 11 au 14 septembre 1982

Entrepreneur : GEOFOR et SERVCO (coupe du tubage)

Nature des travaux : . injection de 30 m3 de saumure
 . contrôle du puits et démontage des BOP
 . coupe du tubage 9"5/8 à 288 m
 . pose de la tête de puits provisoire
 . cimentation complémentaire du 13"3/8 par gravité

—ooo0ooo---

FORAGE GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS II
=====

2/ COUPE GEOLOGIQUE

COUPE GEOLOGIQUE DU FORAGE "RIS-ORANGIS II"

COTE DEPART : + 80 NGF

Profondeurs forées en m	Profondeurs verticales en m	Cotes NGF en m	Epaisseurs en m	Lithologie	Etage géologique
0	0	+ 80			
			109	Marnes, calcaires silicifiés, calcaires argileux, argiles, sables et argiles ligniteuses, calcaires, marnes	TERTIAIRE
109	109	- 29			
			289	Craie à silex	SENOMIEN
398	398	- 318			
			158	Craie grise gréseuse	TURONIEN
557	556	- 476			
			85	Craie gréseuse et glauconieuse à bancs de silex, craie argileux	CENOMANIEN
645	641	- 561			
			21	Argiles calcaires noires	ALBIEN SUP.
667	662	- 582			
			135	Sables grossiers à moyens blancs à jaunâtres, glauconieux, quelques niveaux d'argiles grises à noires, passages gréseux	ALBO APTIEN
815	797	- 717			
			49	Argiles silteuses bariolées à passées de sables et de grès, passées d'argiles noires	BARREMIEN
880	846	- 766			
			89	Argiles grises à noires à passées sableuses et gréseuses, argiles brunes silteuses	NEOCOMIEN
990	935	- 855			
			14	Argiles calcaires grises plastiques. Argiles calcaires brunes silteuses, indurées. Passées gréseuses, lignite, calcaire	PURBECKIEN
1 015	949	- 869			
			168	Calcaire gréseux sublithographique. Calcaire graveleux, passées de marnes plastiques. Calcaire beige sublithographique. Marnes plastiques gréseuses, alternant avec des calcaires argileux sublithographiques et des calcaires gris à beige sublithographiques	PORTLANDIEN
1 210	1 098	- 1 018			

COUPE GEOLOGIQUE DU FORAGE "RIS-ORANGIS II"

Profondeurs forées en m	Profondeurs verticales en m	Cotes NGF en m	Epaisseurs en m	Lithologie	Etage géologique
1 375	1 223,5	- 1 143,5	125,5	Marnes grises à noires plastiques à passées de calcaires tendres blanchâtres et de marnes noires silteuses indurées. Calcaire gris à beige sublithographique. Marnes plastiques	KIMMERIDGIEN
1 477	1 303	- 1 223	79,5	Calcaire beige à grès à oolites. Calcaire gris noir gréseux sublithographique. Calcaire blanchâtre graveleux à passées de pellets noirs. Calcaire sublithographique beige à passées d'oolites. Calcaire sublithographique gréseux	SEQUANIE
1 570	1 386	- 1 306	81	Calcaire gris noir sublithographique peu gréseux. Calcaire gris beige sublithographique avec passées d'oolites. Calcaire beige sublithographique. Calcaire tendre argileux	RAURACIE
1 638	1 457	- 1 377	71	Marnes grises plastiques à points noirs, gréseuses. Calcaire argileux gris. Marnes noires gréseuses indurées. Grès à ciment argilo-calcaire. Marnes plastiques gréseuses et pyriteuses. Calcaire gris sublithographique gréseux. Calcaire beige sublithographique à points noirs.	ARGOVIEN
1 745	1 547	- 1 467	90	Marnes grises à noires plastiques pyriteuses. Passages de marnes indurées gréseuses. Calcaire noir sublithographique. Passées de grès à ciment argilo-calcaire	OXFORDIE
1 790	1 589	- 1 509	42	Calcaire ferrugineux gréseux à oolites. Grès à ciment argilo-calcaire. Marnes grises à noires plastiques. Calcaire gris sublithographique gréseux. Marnes blanches indurées. Marnes brunes silteuses et pyriteuses	CALLOVIEN

COUPE GEOLOGIQUE DU FORAGE "RIS-ORANGIS II"

Profondeurs forées en m	Profondeurs verticales en m	Cotes NGF en m	Epaisseurs en m	Lithologie	Etage géologique
				Calcaire beige graveleux. Calcaire blanchâtre sublithographique. Calcaire beige à oolithes à ciment calcitique. Calcaire gris argileux très gréseux. Marnes indurées blanchâtre. Calcaire beige à pisolites et oolithes à ciment micritique. Calcaire gris graveleux. Calcaire blanchâtre sublithographique marbré noir. Calcaire gris graveleux à grains noirs. Marnes plastiques grises à points noirs.	BATHONIEN
1 891	1 684	- 1 604			

FORAGE GEOTHERMIQUE DE RIS-ORANGIS II

4/ PRINCIPALES DONNEES TECHNIQUES

- coupe technique du puits
- situation des tubages et des espaces annulaires
- métrages réalisés
- analyse des temps

COUPE TECHNIQUE DU PUIS RIS-CRANGIS 2					
FORAGE		TUBAGES			
DIAMETRE	PROFONDEUR ATTEINTE	DIAMETRE	PROFONDEUR DU SABOT	PROFONDEUR DU HANGER	TOP DU CIMENT DANS L'ANNULAIRE
25"	153 m	18"5/8	149,00 m	surface	surface
17"1/2	416 m	13"3/8	412,40 m	surface	non remonté en surface
12"1/4	1.797 m	9"5/8	1.792 m	surface	- 308 m DV
8"1/2	1.891 m	TROU OUVERT			

ETAT FINAL DU Puits : RIS-ORANGIS 2

SITUATION DES TUBAGES ET ESPACES ANNULAIRES

Diamètre Tubage	Profondeur Sabot	Profondeur hanger	Profondeur coupe (éventuelle)	TOPS DU CIMENT		FLUIDE LAISSE DANS LES ANNULAI.	
				ANNULAIRE	INTERIEUR	NATURE	DENSITE
Roulé soudé Ø 800	6,50 m	surface		surface			
18"5/8	149,00 m	surface		surface			
13"3/8	412,40 m	surface		cimentation complémentaire en surface			
9"5/8	1.792 m	surface		- 308 DV			

PUITS: RIS-ORANGIS 2		METRAGES REALISES											
Phase	Métrage	FORAGE			CAROTTAGE			TUBOFRAGE			REFORAGE ET/OU ALESAGE		FLUIDE
Diamètre	total réalisé	diam.	m	h	diam.	m	h	diam.	m	h	m	h	DE FORAGE
25"	146,50 m	25"	146 m										Boue bentonitique
17"1/2	263 m	17"1/2	263 m										Boue aux polymères
12"1/4	1.375 m	12"1/4	1375 m					12"1/4	66m	5 h			Emulsion inverse
8"1/2	94 m	8"1/2	94 m										Flogel

G E O T H E R M A S A
TANCHANT: 007 : DISQUE MF 3

RIS ORANGIS II

ANALYSE DES TEMPS

