



BERNARD ANGELI

DOCTEUR EN GÉOLOGIE

TÉL. 53.09.57.32

TÉLÉCOPIE 53.04.55.72

2

DEPARTEMENT DE LA DORDOGNE

COMMUNE DE CENDRIEUX

RECHERCHES D'EAUX SOUTERRAINES POUR L'IRRIGATION

RAPPORT DE FIN DE RECONNAISSANCE

Les agriculteurs de CENDRIEUX envisagent de capter des eaux souterraines pour alimenter des retenues collinaires destinées à l'irrigation.

Deux secteurs, NORD et SUD, ont fait l'objet de mesures géophysiques (cf. rapports d'AOUT 1990 et FEVRIER 1991).

La zone d'étude NORD, plus favorable aux circulations d'eaux souterraines a été retenue par la commune pour réaliser la reconnaissance .

Les mesures géophysiques avaient fait apparaître en aval de la voie communale n° 2, une zone fortement tectonisée d'environ 80 m de large, B71 à B79.

Le 1ER sondage de reconnaissance a été implanté à quelques mètres du B71 vers la zone plus compacte afin d'éviter l'envahissement des fissures par les argiles habituellement trouvées dans la région.

En cours de creusement le sondage n'a rencontré que deux petits niveaux affectés par la fissuration, à 158 m dans le CONIACIEN et à 195 m dans le TURONIEN. A 450 m de profondeur le sondage n'avait pas rencontré d'autres fissures. Le débit au travail était de 3 m<sup>3</sup>/h.

La décision a été prise avec la commune et l'ASEAP de tenter une nouvelle reconnaissance dans le secteur NORD, sur un site défini en accord avec les intéressés.

.../...

BUREAU D'ÉTUDES GÉOLOGIQUES ANGELI : 23, RUE COLIGNY - 24000 PÉRIGUEUX  
SIRET : 322 679 622 00017 APE 7701

MEMBRE D'UNE ASSOCIATION AGRÉÉE, LE RÈGLEMENT PAR CHÈQUE EST ACCEPTÉ.

## I. SONDAGE DE RECONNAISSANCE B70-71

Ce sondage a été réalisé sur la parcelle n° 6 section X de la commune de CENDRIEUX, à quelques mètres à l'OUEST du sondage électrique B 71. Les travaux, après appel d'offres, ont été confiés à l'entreprise MASSE de TONNAY-BOUTONNE en CHARENTE-MARITIME.

### 1) DEROULEMENT DES TRAVAUX

Le creusement du sondage a été effectué du 17 au 23 JANVIER 1991 à l'aide de la technique du marteau fond de trou.

### 2) COUPE GEOLOGIQUE DE L'OUVRAGE (cf. annexe).

0 - 182 m : calcaires gréseux et marno-gréseux du SANTONIEN et CONIACIEN  
182 - 220 m : calcaires bioclastiques du TURONIEN supérieur et moyen  
220 - 260 m : calcaires marno-crayeux du TURONIEN inférieur  
260 - 266 m : calcaires et marnes du CENOMANIEN  
266 - 357 m : calcaires marneux du KIMMERIDGIEN  
357 - 450 m : calcaires oolithiques, crayeux ou marneux de l'OXFORDIEN.

3) COUPE TECHNIQUE DE L'OUVRAGE (cf. annexe)

0 - 11,6 m : Foré diamètre 311 mm  
Tubé acier plein diamètre 234/244mm  
11,6 - 450 m : Foré diamètre 219 mm

4) HYDROGEOLOGIE (cf. annexe)

0 - 150 m : sec  
158 m : fissure Q  $\neq$  2 m<sup>3</sup>/h  
195 m : fissure Q  $\neq$  3 m<sup>3</sup>/h  
450 m : fin du sondage Q = 3 m<sup>3</sup>/h

Le niveau statique se situait à - 8,6 m/sol le 25 JANVIER 1991, soit à la cote environ + 148 NGF.

Z = 156,6

5) CONCLUSIONS B70-71

Le sondage de reconnaissance a été implanté en bordure OUEST de la zone tectonisée la plus importante du secteur.

Les premiers niveaux calcaires durs, étages CONIACIEN et TURONIEN n'ont été que très peu affectés par cette tectonique.

Les calcaires profonds du JURASSIQUE sont compacts, imperméables.

A la suite de cet échec, la décision a été prise avec la commune et l'A.S.E.A.P. de réaliser un nouveau sondage de reconnaissance.

## II. SONDAGE DE RECONNAISSANCE SE1

La commune ayant souhaité poursuivre, en accord avec l'ASEAP, les recherches dans le secteur NORD, un nouveau site de forage a été proposé, en collaboration avec les intéressés.

Un premier site était situé 70 m en amont de la voie communale n° 2, le B98. La commune ayant demandé l'avis de sourciers, a jugé ce site insuffisant. Un second site ressortait d'observations hydrogéologiques. Il était situé en amont de la zone d'étude, à 700 m de la voie communale n° 2.

Des mesures géophysiques ont permis de vérifier la présence d'indices de fissuration profonde. Tous les avis indiquant ce point comme favorable à une reconnaissance, un second sondage de reconnaissance a été réalisé à cet emplacement SE1.

Les travaux ont été effectués par l'entreprise MASSE, titulaire du marché, à l'aide de la technique du marteau fond de trou.

### 1) DEROULEMENT DES TRAVAUX

Du 28 au 31 JANVIER 1991 : Mise en place machine, creusement de  
0 à 260 m de profondeur

Du 1 au 6 FEVRIER 1991 : Nettoyage du sondage et tubage à 260 m  
de profondeur

Du 7 au 20 FEVRIER 1991 : Creusement de 260 à 374 m de profondeur

Du 12 au 14 MARS 1991 : Essais de débits.

2) COUPE GEOLOGIQUE DE L'OUVRAGE (cf. annexe)

- 0 - 168,5 m : Calcaires gréseux et marno-gréseux du SANTONIEN  
et du CONIACIEN
- 168,5 - 214 m : Calcaires bioclastiques du TURONIEN supérieur et  
moyen
- 214 - 250 m : Calcaires marno-crayeux du TURONIEN inférieur
- 250 - 254 m : Calcaires marneux du CENOMANIEN
- 254 - 283 m : Calcaires marneux du KIMMERIDGIEN
- 283 - 374 m : Calcaires dolomitiques.

3) COUPE TECHNIQUE DE L'OUVRAGE (cf. annexe)

- 0 - 11,5 m : Foré diamètre 311 mm  
Tubé acier plein diamètre 234/244 mm
- 11,5 - 260 m : Foré diamètre 219 mm
- 0 - 260 m : Tubé acier plein diamètre 158/168 mm
- 260 - 374 m : Foré diamètre 152 mm.

4) HDROGEOLOGIE

Les débits observés au travail sont les suivants :

A 130 m	Q = 0			
A 138 m	: Arrivée d'eau très sale avec sable			
	Q # 45 m <sup>3</sup> /h	θ° = 11,9°C		
A 153 m	: Q # 60 m <sup>3</sup> /h		Sale avec sable	
A 168 m	: Q # 68 m <sup>3</sup> /h	θ° = 11,9°C	"	"
A 191 m	: Q # 75 m <sup>3</sup> /h	θ° = 11,9°C	"	"
A 210 m	:	θ° = 12,5°C	"	"
A 260 m	: Q # 77 m <sup>3</sup> /h	θ° = 12,5°C	"	"

APRES TUBAGE A 260 m

A 280 m	: Q = 0			
A 281 m	: Arrivée d'eau sale avec sable			
A 309 m	: Q # 42 m <sup>3</sup> /h	θ° = 12,5°C	Sale avec sable	
A 336 m	: Q # 44 m <sup>3</sup> /h	θ° = 12,9°C	"	"
A 344 m	: IDEM		"	"
A 374 m	: Q # 44 m <sup>3</sup> /h	θ° = 13,6°C.		

TESTS DE DEBITS AU SOUFFLAGE EN REMONTANT LES TIGES DE TRAVAIL

Soufflage à 250 m après 1 H 30' : Q = 45 m<sup>3</sup>/h θ° = 13,2°C

Vérification du fond, sondage colmaté à 296 m

Soufflage à 200 m après 1 H 10' Q = 35 m<sup>3</sup>/h θ° = 13,4°C

Soufflage à 150 m après 2 H 10' Q = 24 m<sup>3</sup>/h θ° = 13,8°C.

Soufflage à 100 m après 1 H 15' Q = 14 m<sup>3</sup>/h θ° = 13,8°C.

L'eau était colorée, mais il venait peu de sable au soufflage.

NIVEAUX STATIQUES

Le niveau des arrivées d'eaux du CRETACE est supérieur au niveau des arrivées d'eaux du JURASSIQUE.

Le 12 MARS 1991 les niveaux statiques observés alors que le forage était au repos depuis 15 jours sont les suivants :

- nappe du CRETACE (espace annulaire) = - 16,9 m/sol +159 2  
# + 142 NGF
- nappe du JURASSIQUE (intérieur tube) = - 26,26 m/sol  
# + 133 NGF

5) ESSAIS DE DEBITS (cf. annexe)

Les essais par paliers de débits enchaînés ont été effectués du 12 au 14 MARS 1991.

4 paliers se sont succédés.

N° du PALIER	DEBIT POMPE  m3/h	N I V E A U DYNAMIQUE / sol (m)		RABATTEMENT (m)		DEBIT SPECIFIQUE m3/h/m		TEMPE - RATURES
		APRES 2H	APRES 9H	APRES 2H	APRES 9H	APRES 2H	APRES 9H	
1	8	34		8		1		
2	21	56	65,5	30	39,5	0,7	0,5	14,9° C
3	31,5	89	98	63	72	0,5	0,4	14,7° C
4	34	105	108	79	82	0,4	0,4	14,0° C

L'eau est toujours restée sale en cours de pompage sauf aux débits de 8 et 21 m<sup>3</sup>/h en fin de palier où elle était simplement trouble. Il n'est jamais venu de sable en cours de pompage. Le fond du trou a été vérifié avant et après les essais de débits : il était colmaté à la même profondeur : 286,6 m.

#### ANALYSE DES RESULTATS DES ESSAIS.

Il semble que, dans l'état actuel, le sondage puisse fournir un débit d'environ 30 m<sup>3</sup>/h, sans risque de venues de sable, à condition d'effectuer l'exploitation avec précautions :

- augmentation très progressive du débit pompé jusqu'à 30 m<sup>3</sup>/h,
- pas d'arrêt de pompage sinon redémarrage à un débit faible avec nouvelle augmentation progressive du débit,
- pas de pompe avec une HMT supérieure aux besoins qui surpomperait l'ouvrage à la mise en route..

La température de l'eau indique qu'elle provient bien des niveaux profonds, mais les variations de température et la baisse du niveau observée sur la nappe du CRETACE dans l'espace annulaire indiquent que celle-ci se vidange dans la nappe du JURASSIQUE à proximité du forage.

Ces observations semblent confirmées par le fait qu'au delà de 30 m<sup>3</sup>/h (niveau dynamique supérieur à 80 m de profondeur), les caractéristiques du forage ne semblent pas diminuer comme à faible débit :

Le débit spécifique chute de 1 à 0,5 m<sup>3</sup>/h/m entre 8 et 20 m<sup>3</sup>/h alors qu'il ne diminue que de 0,5 à 0,4 m<sup>3</sup>/h/m entre 20 et 34 m<sup>3</sup>/h.

### III. ANALYSE DES RESULTATS OBTENUS :

Les études et reconnaissances effectuées pour la commune de CENDRIEUX dans la partie NORD de son territoire confirment la complexité de l'Hydrogéologie de la région de VERGT.

En particulier, il semble que des relations existent entre la nappe des calcaires du JURASSIQUE et la nappe du CRETACE.

Ceci explique plusieurs phénomènes :

#### 1) Les niveaux statiques très hétérogènes, par exemple :

. Sondage de M. BESSE dans les calcaires en aval du sondage B70-71, NS  $\neq$  1 m de profondeur lors de la réalisation du sondage .

N.S.  $\neq$  + 154 NGF,

. sondage B70-71 : NS  $\neq$  8 m/sol  $\neq$  + 148 NGF,

. sondage SE1, nappe du CRETACE, NS  $\neq$  17 m/sol  $\neq$  + 142 NGF,

nappe du JURASSIQUE-NS  $\neq$  26 m/sol  $\neq$  + 133 NGF,

. sondage de M. LOUBIAT NS  $\neq$  17 m/sol  $\neq$  + 153 NGF,

(situé en amont de la zone d'étude, à environ 900 m).

#### 2) La présence de sables et d'argiles dans les fissures profondes :

l'eau en s'infiltrant a tendance à entraîner des particules vers le bas.

Habituellement, dans la région, le niveau statique de la nappe du JURASSIQUE se situe vers la cote + 80 NGF (+ 71 NGF au forage de SALON, + 83 NGF au forage de M. GILLOT).

Le niveau statique de la nappe du JURASSIQUE dans le sondage SE1 se situe à la cote + 133 NGF, soit environ 50 m plus haut qu'habituellement. Ceci peut avoir plusieurs causes diverses, parfois contradictoires :

- le forage se situe dans une zone d'alimentation importante à partir de la nappe du CRETACE,
- le forage est situé dans une zone peu perméable donc mal drainée,
- les vrais niveaux aquifères n'ont pas été atteints et ils sont sous-jacents aux niveaux reconnus.

Le forage SE1 étant implanté dans une zone fissurée comme il l'a été observé lors de sa réalisation, il est fort probable qu'il existe des circulations souterraines importantes, sous-jacentes, pouvant se développer à grande profondeur, les calcaires les plus favorables aux circulations d'eaux souterraines dans le JURASSIQUE étant les plus profonds.

IV. C O N C L U S I O N S

=====

Le sondage B70-71 n'a pas rencontré, dans les niveaux profonds, de fissures productives alors qu'il est situé à quelques mètres d'une zone tectonisée.

Le sondage SE1 a rencontré deux horizons productifs de piézométrie différente.

Le niveau statique de la nappe aquifère contenue dans les calcaires du JURASSIQUE est 10 m plus bas que celui de la nappe aquifère contenue dans le CRETACE.

Les fissures productives sont envahies d'argiles et de sables.