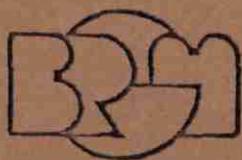


Commune d'Outarville

(Loiret)

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU SITE
ET CAPACITE DE PRODUCTION
DU CAPTAGE DU SYNDICAT
TIVERNON _ CHAUSSY

B. R. G. M.
11. AOÛT 1983
BIBLIOTHÈQUE



83 SGN 540 CEN

Aout 1983

BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES ET MINIERES
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL CENTRE

10, avenue Buffon _ 45045 Orléans Cédex

Tél: (38) 63.55.66

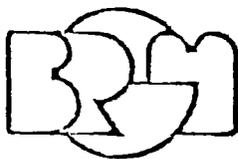
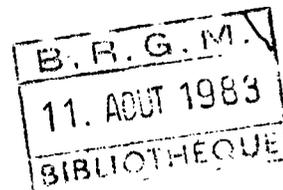
Commune d'Outarville

(Loiret)

ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU SITE
ET CAPACITE DE PRODUCTION
DU CAPTAGE DU SYNDICAT
TIVERNON _ CHAUSSY

Par

N. Desprez



83 SGR 540 CEN

Aout 1983

BUREAU DE RECHERCHES
GEOLOGIQUES ET MINIERES
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL CENTRE

10, avenue Buffon - 45045 Orléans Cédex

Tél: (38) 63.55.66

TABLE DES MATIERES

RESUME

1 - INTRODUCTION	1
2 - GEOLOGIE	5
3 - HYDROGEOLOGIE	8
3.1 - PIEZOMETRIE	8
3.2 - VARIATIONS PIEZOMETRIQUES	8
3.3 - HYDROCHIMIE	11
3.4 - PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES DE L'AQUIFERE	12
3.5 - EXPLOITATION ACTUELLE DU CAPTAGE	14
4 - CONCLUSIONS	16

LISTE DES FIGURES

- Figure 1 - Situation des forages
- Figure 2 - Profils géologiques
- Figure 3 - Carte piézométrique
- Figure 4 - Variations piézométriques à Trancranville (28)
- Figure 5 - Syndicat Tivernon-Chaussy, variations des teneurs en nitrates
- Figure 6 - Périmètre de protection rapprochée souhaitable

**ETUDE HYDROGEOLOGIQUE DU SITE
ET CAPACITE DE PRODUCTION
DU CAPTAGE DU SYNDICAT TIVERNON-CHAUSSY**

RESUME

Les communes associées d'Outarville, et en particulier Teillay-le-Gaudin, distribuent des eaux dont la teneur en nitrates dépasse souvent les normes de potabilité.

Aussi a t'il été demandé au B.R.G.M., Service Géologique Régional Centre, d'étudier les possibilités de production du captage du syndicat Tivernon-Chaussy, dont la situation, à 3 km au Sud de Teillay, permettrait d'envisager d'augmenter le nombre de localités desservies par le forage d'Attraps.

L'essai de débit réalisé spécialement dans le cadre de l'étude, a permis de mettre en évidence des possibilités très supérieures à la production actuelle.

L'examen de la piézométrie des directions d'écoulement et de l'environnement actuel a conduit à proposer d'autre part, les périmètres de protection nécessaires pour assurer la sauvegarde de la qualité des eaux souterraines.

**SYNDICAT INTERCOMMUNAL DE TIVERNON-CHAUSSY
(LOIRET)**

1 - INTRODUCTION

Le captage d'alimentation en eau du syndicat de Tivernon-Chaussy (327-2-2*) a été réalisé en 1929-1930.

Il comprend un avant-puits de 19,60 m prolongé par forage jusqu'à 38,20 m selon le document du foreur, jusqu'à 46,50 m selon les archives de la D.D.A. 45.

Il est équipé de 2 pompes immergées KSB, l'une de 50 m³/h, l'autre de 30 m³/h.

De nombreux forages pour irrigation ont été exécutés sur les communes concernées depuis 20 ans (cf. figure 1).

Le Grand Bréau (327-2-32)

Exécuté en 1962
Profondeur 52,50 m

Le Grand Bréau (327-2-35)

Exécuté en 1968
Profondeur 42 m

Ondreville (327-2-36)

Exécuté en 1968
Profondeur 40 m
Débit aux essais 150 m³/h sous 3 m de rabattement.

1)

* Indice national d'archivage en application des dispositions du Code minier.

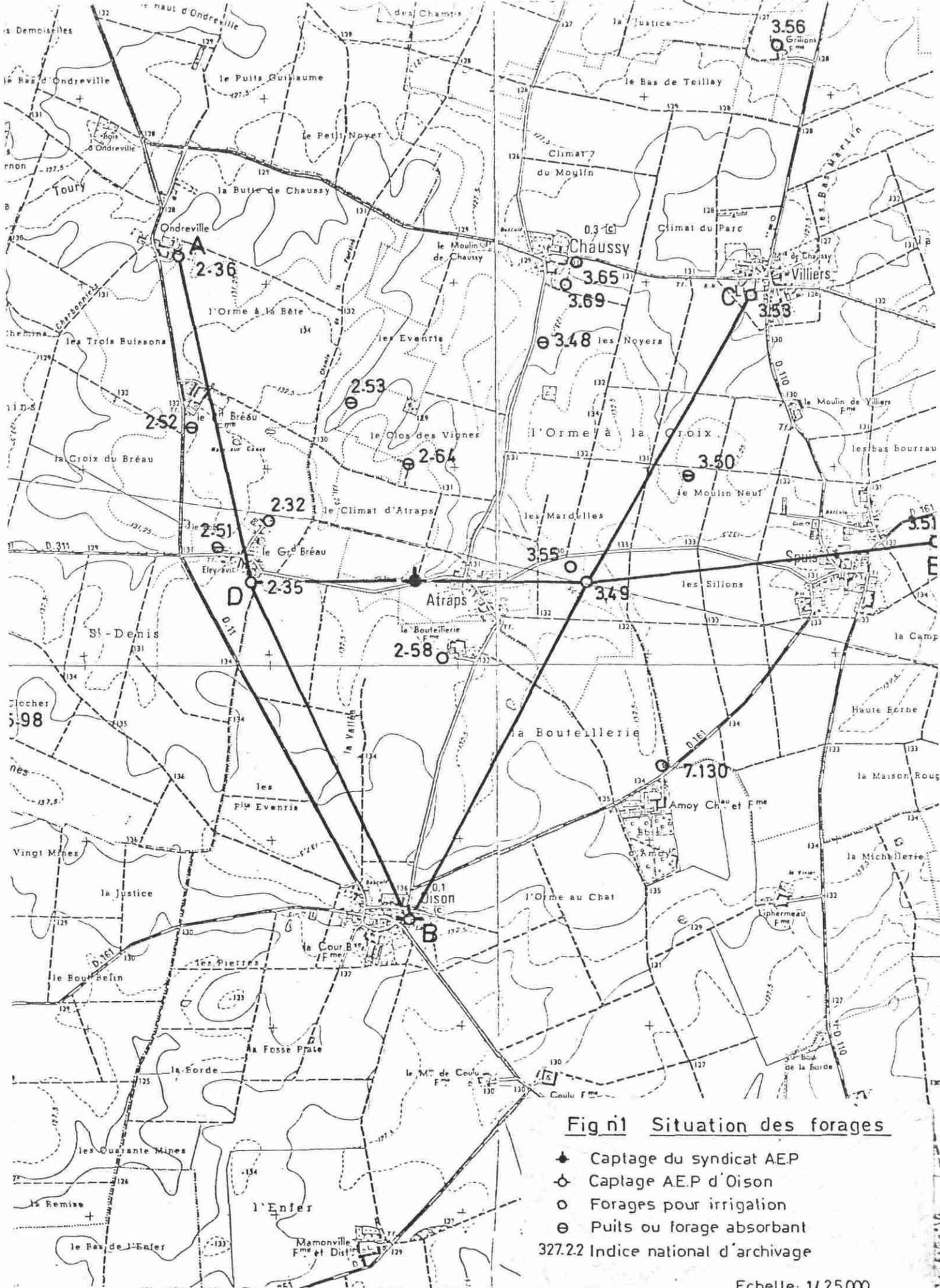


Fig n1 Situation des forages

- ▲ Captage du syndicat AEP
 - ⊙ Captage A.E.P d'Oison
 - Forages pour irrigation
 - ⊖ Puits ou forage absorbant
- 327.22 Indice national d'archivage

Echelle: 1/25000

La Bouteillerie (à Oison) (327-2-58)

Exécuté en 1977
Profondeur 32 m

Les Mardelles (327-3-49)

Exécuté en 1971
Profondeur 39 m

Villiers (327-3-53)

Exécuté en 1973
Profondeur 30 m

Les Mardelles (327-3-55)

Exécuté en 1975
Profondeur 45 m

Les Grillons (327-3-56)

Exécuté en 1977
Profondeur 40 m

Spuis (327-3-51)

Exécuté en 1971
Profondeur 37 m

Chaussy Bourg (327-3-64)

Exécuté en 1977
Profondeur 40 m

Chaussy Bourg (327-3-65)

Exécuté en 1977
Profondeur 40 m

La Butte aux Anes (327-6-98)

Exécuté en 1978
Profondeur 40,6 m

Château d'Aumoy (327-7-130)

Exécuté en 1976
Profondeur 50 m

De plus, de nombreux forages d'absorption des eaux de drainages agricoles ont été réalisés en 1970-1971.

Le Grand Bréau (327-2-51)

Exécuté en 1970
2 puits de 20,5 et 17,5 m de profondeur

Le Petit Bréau (327-2-52)

Exécuté en 1970
Profondeur 16 m

Chemin de la Fontaine (327-2-53)

Exécuté en 1971
Profondeur 31 m

Clos des Vignes (327-2-54)

Exécuté en 1971
Profondeur 30 m

Les Noyers (327-3-48)

Exécuté en 1971
Profondeur 28 m

Moulin Neuf (327-3-50)

Exécuté en 1971
Profondeur 39 m

2 -GEOLOGIE

Sur les communes de Tivernon et de Chaussy, affleurent des sédiments d'origine continentale :

- Sables et Argiles du Burdigalien entre Oison, Chaussy et Bazoches, au dessus de 130 m d'altitude (3 à 8 m).

- Marnes de Blamont, souvent masquées par des limons de plateaux, argileux et hydromorphes. Leur épaisseur peut atteindre 15 m.

Les Marnes de Blamont reposent sur le Calcaire de Pithiviers qui n'apparaît qu'au fond des vallons (vallée de Toury par exemple). Son épaisseur est comprise entre 10 et 20 m.

Les terrains plus anciens ne sont connus que dans les forages :

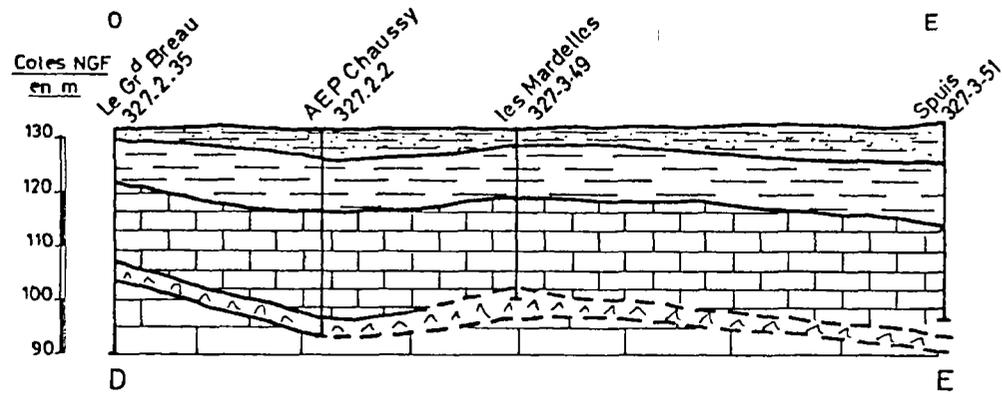
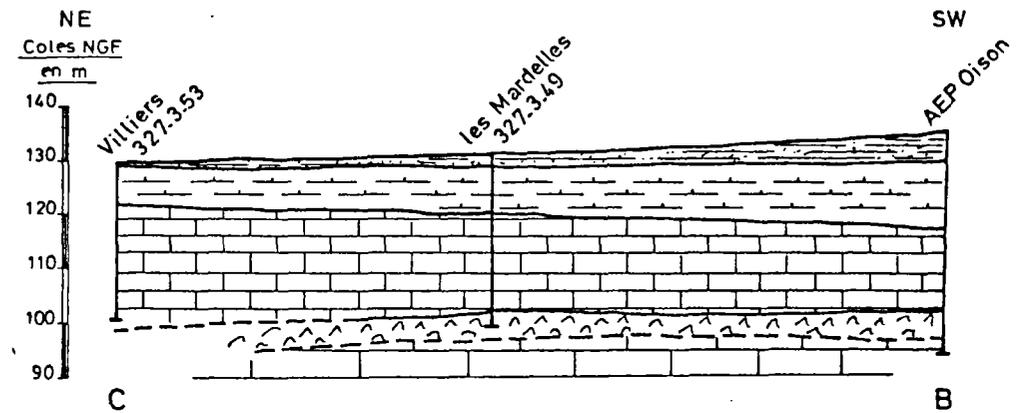
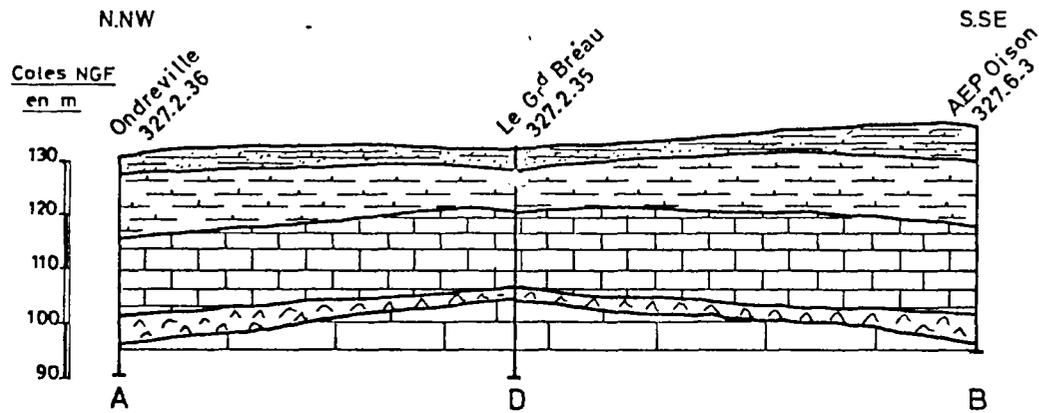
- Molasse du Gâtinais, d'une épaisseur de 2 à 6 m, identifiée au Grand Bréau et à Ondreville.

- Calcaire d'Etampes, rarement atteint.

Les profils géologiques de la figure 2 illustrent la superposition de ces différents terrains. Ils appellent également les remarques suivantes sur le plan structural :

- Les couches plongent légèrement vers le Sud
- Une ride anticlinale apparaît à l'aplomb du Brand Bréau
- Une structure en cuvette apparaît à l'aplomb du captage AEP d'Attraps.

Fig n°2 Profils géologiques



Echelle: 0 ——— 1km

-  Burdigalien argile et sable
 -  Marnes de Blamont
 -  Calcaire de Pithiviers
 -  Molasse du Gatinais
 -  Calcaire d'Etampes
- } AQUITANIEN supérieur
 — AQUITANIEN inférieur
 — STAMPIEN supérieur

Il faut souligner essentiellement :

- La couverture très peu perméable du Calcaire de Pithiviers par les formations Burdigaliennes et les Marnes de Blamont.

- Le nombre limité de forages qui atteignent le Calcaire d'Etampes, étant donné la forte perméabilité du Calcaire de Pithiviers et ses très importantes ressources en eau souterraine.

3 - HYDROGEOLOGIE

3.1 - PIEZOMETRIE

La carte piézométrique de la figure 3 a été établie à partir des relevés des niveaux réalisés par le B.R.G.M. en 1966.

Elle montre que :

- La nappe est très peu pentée = points hauts à + 113 à Tivernon, points bas à + 109 déterminant des axes de drainage privilégiés. Le gradient hydraulique est de l'ordre de 2 ‰.

- Dans le forage du syndicat Tivernon-Chaussy, le niveau de l'eau s'équilibrait vers 20 m de profondeur, à la cote + 112 NGF, sur un dôme piézométrique.

- Les écoulements sont divergents :

- . vers Teillay au Nord
- . vers Bazoches à l'Est
- . vers Aschères et Ruan au Sud.

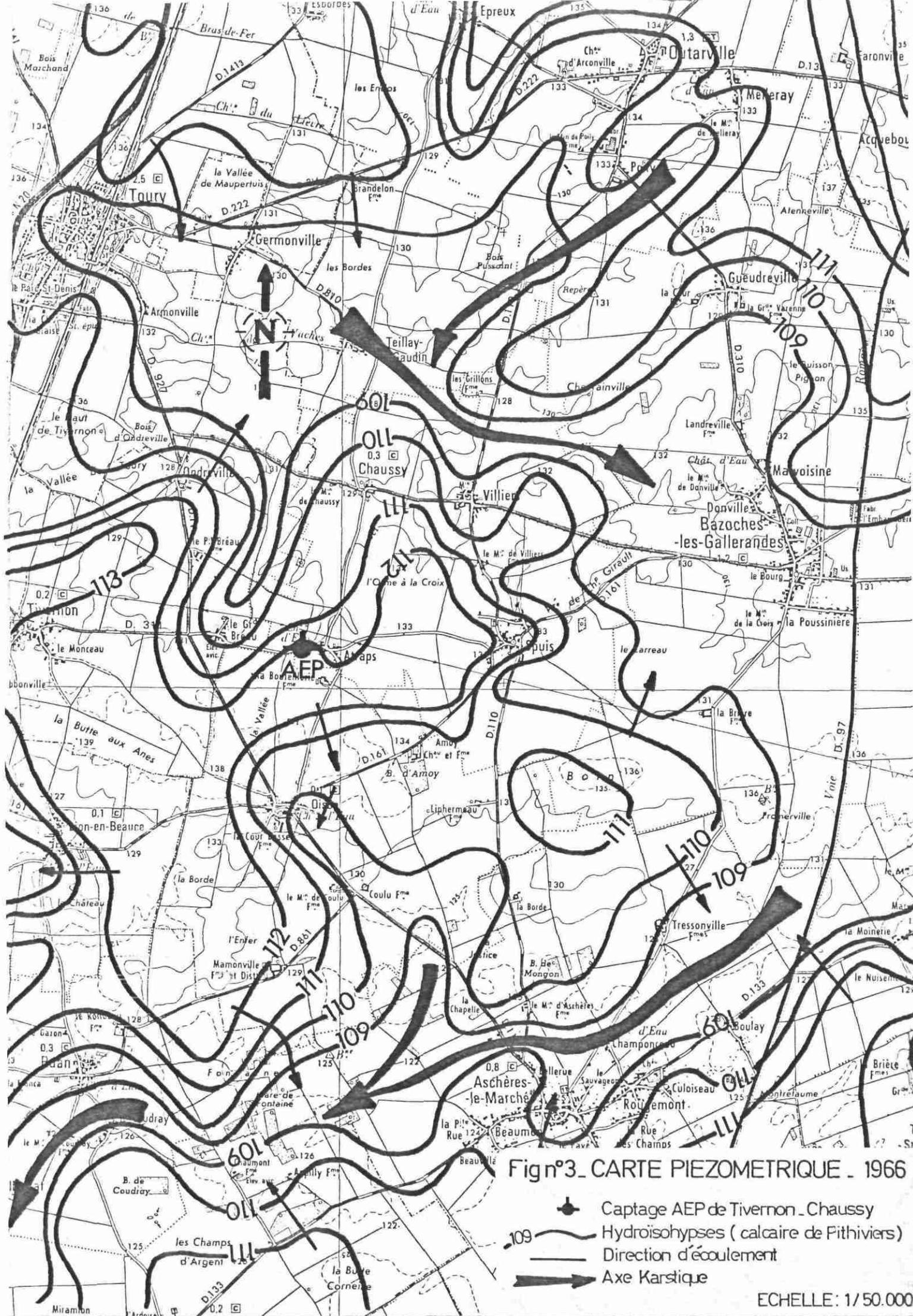
- Un axe de drainage important apparaît de Teillay à Aschères, ramenant les eaux vers le bassin du Nant et de la Retrève.

3.2 - VARIATIONS PIEZOMETRIQUES

Au cours de la visite sur place le 07 juillet 1983, la surface piézométrique dans le captage s'équilibrait à 15,48 m sous le radier du château d'eau.

Le 18 mars 1976, le niveau s'équilibrait à 20,80 m. Lors de la réalisation du forage, en 1930, il s'équilibrait à 21 m. La recharge entre 1976 et 1983 est supérieure à 5 m.

Le graphique de la figure 4 représente les variations piézométriques enregistrées à Trancranville de 1965 à 1982.



Fig^o3. CARTE PIEZOMETRIQUE - 1966

-  Captage AEP de Tivernon - Chaussy
-  109 Hydroisohypses (calcaire de Pithiviers)
-  Direction d'écoulement
-  Axe Karstique

ECHELLE: 1/50.000

Fig n°4 VARIATIONS PIEZOMETRIQUES

à TRANCRANVILLE (28)

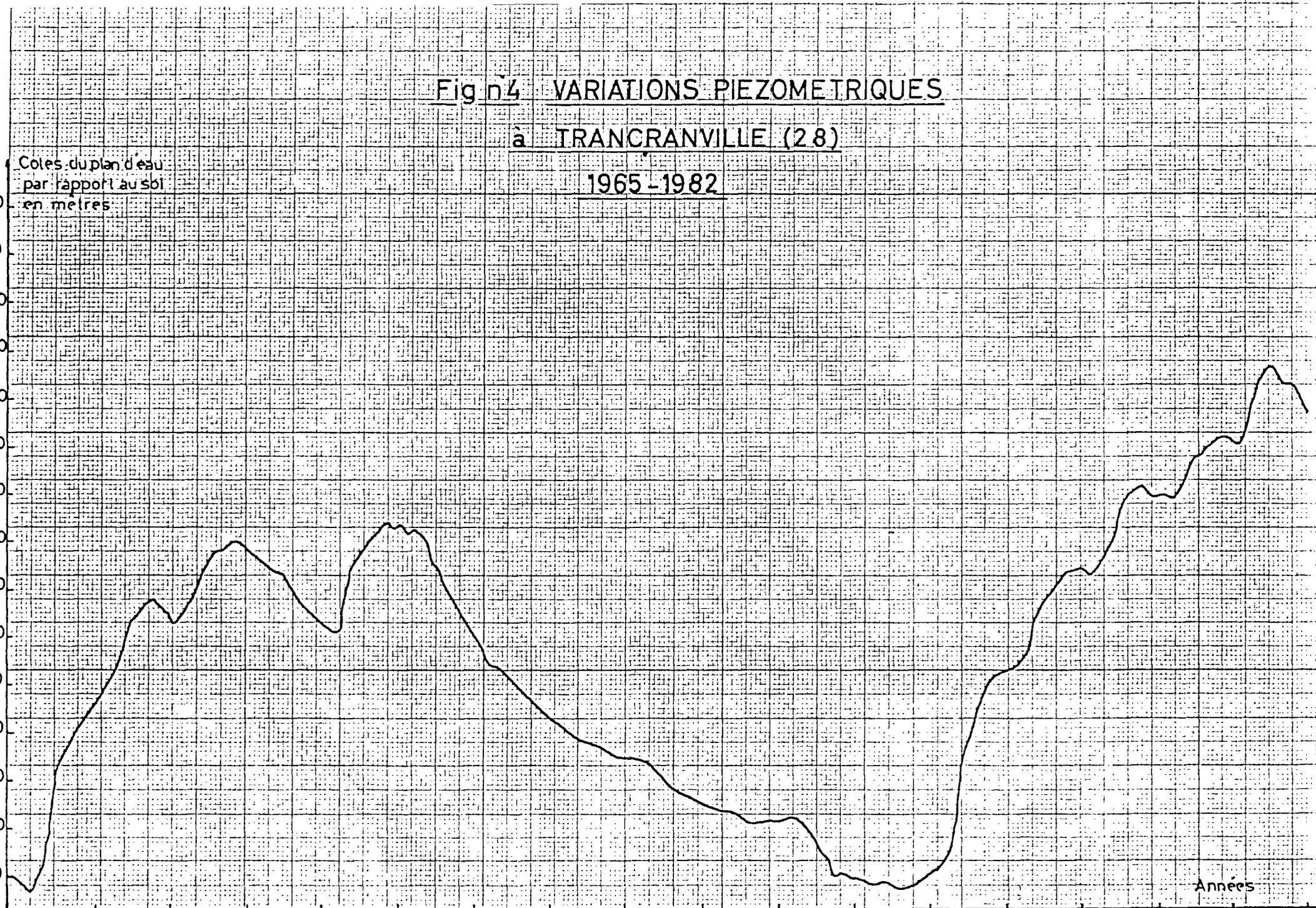
1965-1982

Cotes du plan d'eau
par rapport au sol
en mètres

19.00
19.50
20.00
20.50
21.00
21.50
22.00
22.50
23.00
23.50
24.00
24.50
25.00
25.50
26.00

Années

66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82



On peut constater que la recharge de 1976 à 1982 est également de l'ordre de 5 m.

La carte piézométrique régionale pour l'année 1966 est donc représentative d'une situation très basse par rapport à la situation actuelle, elle même consécutive à des années hydrogéologiques (septembre, mars) successives excédentaires en précipitations efficaces.

3.3 - HYDROCHIMIE

Le graphique de la figure 5 représente les variations des teneurs en nitrates (NO_3 mg/l) dans les eaux du réseau de distribution de Tivernon-Chaussy, d'après les dosages périodiques de contrôle réalisés par le Laboratoire Départemental d'Hygiène (archives DDASS 45 et syndicat).

La progression des valeurs minimales, de 1956 à 1981 est de l'ordre de 0,5 mg/l/an.

La période de 1970-1975 se traduit par une décroissance des valeurs, passant de 27 à 13,5 mg/l.

Si la valeur moyenne sur 30 ans est voisine de 25 mg/l, les teneurs en NO_3 sont supérieures ou égales à 30 mg/l (35 en 1983) depuis 1976 (progression 0,7 mg/l/an).

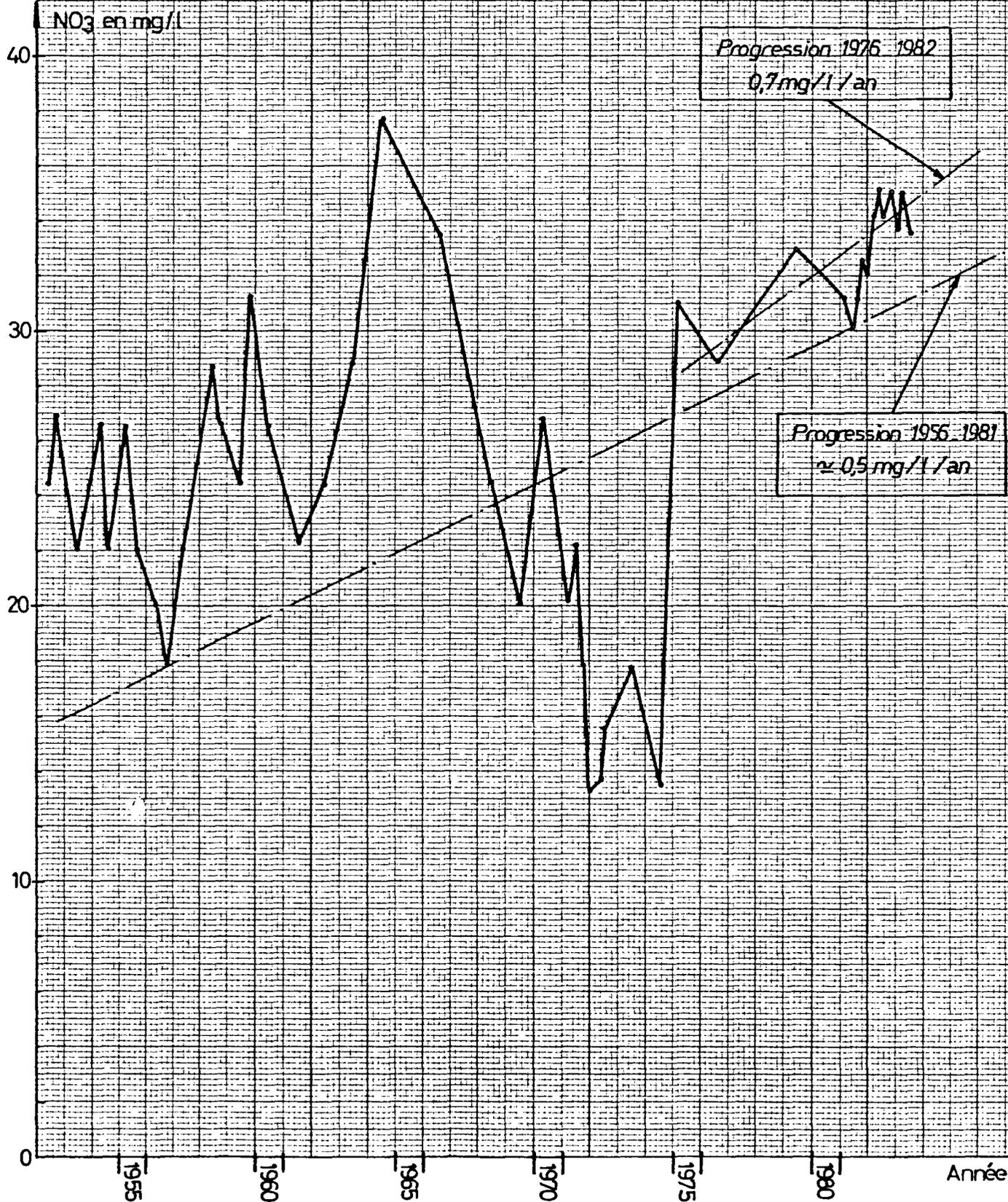
Si la pente de la courbe de croissance ne se modifie pas, la teneur en nitrates atteindra 50 mg/l dans une vingtaine d'années.

Cette croissance pourrait être la conséquence :

- d'une période assez longue (4 à 5 ans) déficitaire en précipitations efficaces (exemple période 1970-1975).
- d'une amélioration des pratiques culturales (réduction des surfaces à nu pendant la période d'alimentation des nappes).

Fig n°5 SYNDICAT THIVERNON CHAUSSY

Historique des teneurs en nitrates



3.4 - PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES DE L'AQUIFERE

Les résultats des essais de débit de mise en production du captage du syndicat sont inconnus.

Afin de calculer le débit spécifique de cet ouvrage, un essai a été réalisé le 07 juillet dernier. Les valeurs ci-dessous ont été obtenues :

- profondeur de la surface piézométrique = 15,48 m
- débit de la pompe = 59 m³/h
- rabattement stabilisé après 40 minutes de pompage = 3,45 m
- débit spécifique = 17,2 m³/h/m
- transmissivité transposée à partir du débit spécifique
 $T = 4,7 \times 10^{-3}$ m²/s.

Le niveau initial s'est rétabli après 8 minutes d'arrêt. Le calcul graphique de la transmissivité d'après la remontée du niveau dans le captage donne $T = 3,7 \times 10^{-3}$ m²/s.

Lors de la mise en production des captages agricoles, les débits spécifiques ont été voisins de 150 m³/h/m (c'est-à-dire que la transmissivité transposée est de $4,1 \times 10^{-2}$ m²/s) voire supérieurs à cette valeur (150 à 180 m³/h sans rabattement appréciable).

Il y a donc des pertes de charge au niveau de la colonne de captage, du refoulement (dans la cuve du château d'eau et de l'étranglement forage-avant-puits).

Notons par ailleurs, que l'essai du 07.07.1983 s'est déroulé pendant une période de hautes eaux de la nappe et que le niveau de pompage stabilisé était situé à 2 m au dessus du niveau de la surface piézométrique de l'étiage 1976.

3.5 - EXPLOITATION ACTUELLE DU CAPTAGE

Selon les responsables du syndicat, le captage est exploité à raison de 7 à 8 h par jour, en période de pointe (350 à 400 m³/j).

Le tableau ci-dessous récapitule les consommations des dernières années* :

Du 1.1.1983 au 31.05.1983 = 16 269 m³ - soit **108 m³/j**

Du 1.1.1982 au 31.12.1982 = 55 530 m³ - soit **152 m³/j**

Du 1.1.1982 au 31.12.1981 = 45 889 m³ - soit **125 m³/j**

Du 1.1.1980 au 31.12.1980 = 49 100 m³ - soit **134 m³/j**

Du 1.1.1979 au 31.12.1979 = 51 405 m³ - soit **141 m³/j**

Pour une population de 525 habitants, la consommation unitaire d'hiver, tous usages confondus, est de l'ordre de 205/l/jour.

La consommation moyenne journalière est comprise entre 238 et 290/l/j/habitant.

La consommation de pointe serait comprise entre 650 et 750/l/jour/habitant**.

*Au compteur, sortie du château d'eau

**"Pertes" comprises

Si les 140 habitants de Teillay étaient raccordés au syndicat de Tivernon, les prélèvements journaliers seraient de l'ordre de :

En hiver	: 140 m³/j
En moyenne	: 195 m³/j
En pointe	: 500 m³/j

En pointe, le pompage quotidien serait de l'ordre de 10 heures en fonctionnant sur la pompe de 50 m³/h et de 6 heures en fonctionnant sur les deux pompes.

Le captage de Tivernon-Chaussy est donc susceptible de fournir le débit nécessaire à la population du syndicat et de Teillay-le-Gaudin, sans modifier le matériel en service dans le forage.

Les pompes sont immergées à 40 m. Pour un débit spécifique de 17 m³/h/m, en admettant une exploitation à 80 m³/h, le rabattement serait de l'ordre de 5 m, avec "niveau dynamique" à 26 m pour un niveau de l'eau au repos à 21 m (1930).

4 - CONCLUSIONS

L'étude hydrogéologique du captage du syndicat Tivernon-Chaussy a montré que le débit spécifique de l'ouvrage est de l'ordre de 17 m³/h par mètre de rabattement.

Les pompes étant immergées à 40 m, le niveau le plus bas connu étant à 21 m, les capacités de pompage étant de l'ordre de 50 m³/h avec une seule pompe, et les demandes en pointe étant de 500 m³/j, une exploitation continue de 10 h/j permettrait de satisfaire les besoins du syndicat actuel et de la population de Teillay-le-Gaudin, avec "niveau dynamique" stabilisé à 26 m.

L'évolution de la teneur en nitrates montre un accroissement moyen annuel, calculé sur les trente dernières années, de 0,5 mg/l/an.

La teneur actuelle (35 mg/l) permet d'envisager que la teneur limite de 50 mg/l ne serait atteinte que dans 25 ou 30 ans dans la mesure où la croissance se maintiendra au rythme actuel.

Pour tenter d'enrayer cette croissance, minime mais néanmoins notable, la protection du captage s'avère nécessaire.

La situation du captage, sur un dôme piézométrique, est propice à cette protection dont il a déjà été tenu compte lors de l'implantation des forages absorbants agricoles.

- Périmètre de protection immédiate

A l'heure actuelle, l'accès aux abords du captage est à interdire par une clôture efficace. Dans son rapport du 6 août 1927, le géologue principal DOLLFUS n'a pas défini la distance de cette clôture dont il préconisait déjà la mise en place et les cultures "mordent" en arc de cercle sur le terrain du syndicat. Il serait souhaitable qu'une surface de 400 m² (20 x 20 m) soit réservée à la protection immédiate afin d'éloigner les épandages de fertilisants et de pesticides de l'avant-puits qui n'est cimenté que sur 3,35 m.

A l'intérieur de ce périmètre aucune activité étrangère au service des eaux ne devra être exercée. Desherbants ou fertilisants y seront proscrits.

- Périmètre de protection rapprochée

Lors de l'expertise officielle réalisée dans le cadre du projet d'assainissement agricole (15.6.1971), un rayon de 650 m avait été pris en compte.

Les valeurs prises en compte à l'époque pour le calcul ont été confirmées par les forages récents de très forte transmissivité.

On peut donc conserver comme base de la protection amont cette distance de 650 m, en l'étendant vers l'amont pour une garde de pointe de 12 à 15 heures de pompage.

Dans cette zone, reportée sur la carte figure 6, devront être interdits :

- les puits et forages absorbants
- les assainissements individuels nouveaux
- les dépôts d'immondices
- les dépôts d'hydrocarbures sans cuvelage étanche annexe pour rétention de fuites
- tout dépôt de matière organique ou de fertilisants non placé sur aire étanche avec système de rétention des fuites ou percolats
- tout forage pour irrigation non cimenté sur une hauteur minimale de 20 m
- tout établissement industriel polluant.

De plus, dans cette zone, compte tenu des résultats acquis sur la chimie des eaux de drainage par la Chambre d'Agriculture du Loiret, sous la direction de Monsieur de SOUMAGNAT, il importe de limiter à l'indispensable, les apports de fertilisants et les surfaces à nu pendant la période octobre-mars.

- **Un périmètre de protection éloignée** est superflu puisque le dôme piézométrique, zone d'alimentation directe, se trouvera protégé par le périmètre de protection rapprochée.

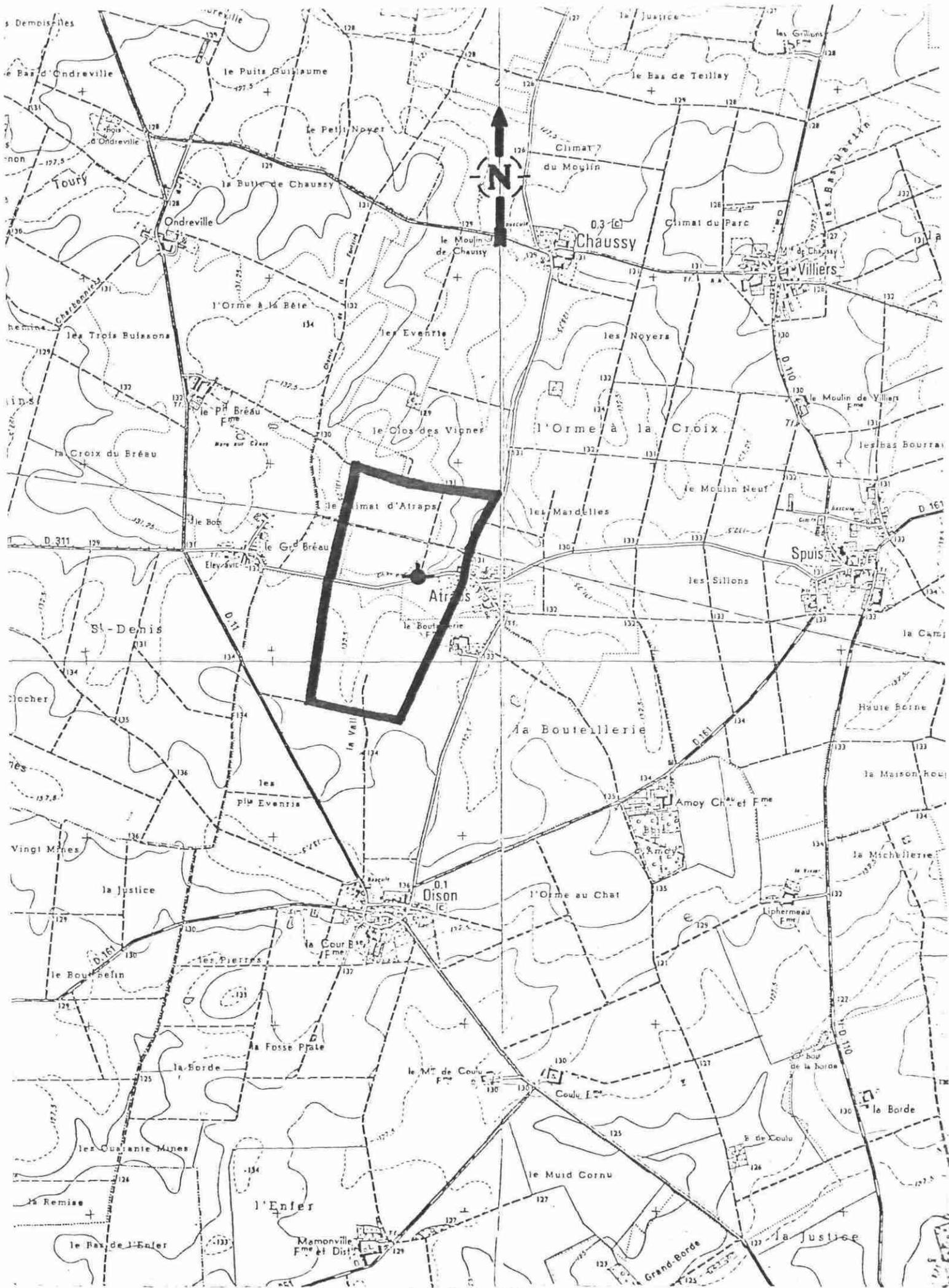


Fig n°6. Périmètre de protection rapprochée souhaitable

Echelle: 1/25.000

COMMUNE : CHAUSSY
Syndicat avec TIVERNON

N° archivage : 327-2-2

NAPPE CAPTEE : Calcaire de Beauce

Année d'exécution du captage : 1930

Age : 52 ans

Profondeur : 38,20 m (selon le foreur)

46,50 m (selon archives Génie Rural) - niveau statique : 20/21 m

Coupe technique : Avant-puits de 19,60 m cimenté sur 3,35 m.

Forage Brochot de 19,60 à 38,20 en 1930, approfondissement à 46,50 m

Hauteur ouverte face à l'aquifère : inconnu

Protection géologique :

1) de l'aquifère : Burdigalien résiduel

2) de la portion d'aquifère capté : néant

Équipement d'exploitation : 1 pompe KSB 50 m³/h
1 pompe KSB 30 m³/h

Périmètres de protection (immédiate :
(rapprochée :
(éloignée :
(sanitaire : G. DOLLFUS le 06.8.1927

Évolution de la teneur en NO₃ : 1930=36 - 1954=26 - 1963=37 - 1974=13,4 -
1981=31/33 - 1983=33/35.

Position du captage par rapport au bourg : éloigné

Forages d'irrigation connus sur la commune : nombreux ()

Forages absorbants sur la commune (autres que puits privés désaffectés) :
oui (syndicat de drainage)