

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'ÉQUIPEMENT DU LOIRET

DISTRICT DE MONTARGIS

# RENFORCEMENT DE L'ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE L'AGGLOMÉRATION DE MONTARGIS (45)

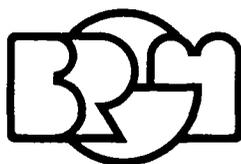
## RECHERCHE DE ZONES DE CAPTAGES FUTURS

par

N. DESPREZ

avec la collaboration de

Cl. MARTINS R. PASQUET A. PLONGERON



**BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES**

**SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL**

**Service géologique régional CENTRE**

10, avenue Buffon, 45100 Orléans - Tél.: (38) 63.55.66

**80 SGN 286 CEN**

JUIN 1980

# ALIMENTATION EN EAU DU DISTRICT DE MONTARGIS

(LOIRET)

## Projets de captages définitifs

### RESUME

Le District de Montargis a confié au BRGM, Service Géologique Régional Centre, une étude destinée à renforcer le potentiel de la distribution d'eau potable. La première phase réalisée en 1978 - 1979 a permis d'orienter la recherche vers le Sud et l'Ouest de l'agglomération, dans les vallées du Puiseaux, du Solin et de la Bezone, à défaut de sites dans la vallée du Loing.

Quatre sondages de reconnaissance hydrogéologique, totalisant 125 m forés, ont été réalisés au cours de la seconde phase (1er semestre 1980). Deux d'entre eux ont donné, tant sur le plan quantitatif que qualitatif, des résultats très satisfaisants, permettant d'envisager l'exécution de 5 captages définitifs dont les potentialités permettront de faire face à la demande prévisible et éventuellement de diminuer les prélèvements sur certains captages actuels qui fournissent des eaux de potabilité médiocre.

## SOMMAIRE

1 - INTRODUCTION .....	1
2 - RESULTATS OBTENUS .....	4
2.1 - Sondage F1 - Le Chesnoy à Amilly (Vallée du Puiseaux) ..	4
2.2 - Sondage F2 - Site Sud de Lisedon à Vimory (Vallée du Solin) .....	6
2.3 - Sondage F3 - Château de Lisedon à Villemandeur .....	8
2.4 - Sondage F4 - Le Petit Aunoy à Pannes .....	10
3 - ENVIRONNEMENT DES SITES .....	13
3.1 - Site d'Amilly - Le Chesnoy .....	13
3.2 - Site de Lisedon - Bassin du Solin .....	15
3.3 - Site du Petit Aunoy à Pannes .....	18
4 - CONCLUSIONS .....	19

## ANNEXES

- 1 - Coupes géologiques
- 2 - Diagraphies Gamma-Ray
- 3 - Analyses chimiques

## 1 - INTRODUCTION

Face à l'augmentation de la demande en eau potable, le District de Montargis, en liaison avec la Direction départementale de l'Équipement et l'Agence financière de Bassin Seine-Normandie a confié au B.R.G.M., Service Géologique Régional Centre, une étude de reconnaissance en vue de la création de nouveaux points d'eau, en complément des champs captants de la Mère-Dieu et de la Chise, à Amilly, et des sources captées à Montargis (Fontaine Poignard) et à Chalette (Lancy).

Initialement, il était envisagé d'implanter les nouveaux captages dans la vallée du Loing et de l'Ouanne. L'étude préliminaire de cette zone a révélé un environnement incompatible avec la protection des nouveaux captages, en raison de l'urbanisation, de l'extension des extractions de granulats et des points de pollution potentielle (rapport BRGM 79 CEN 011, août 1979). En outre, le constat de la dégradation de la qualité chimique des eaux, notamment sur le champ captant de la Chise et à la Fontaine Poignard, posait le problème nouveau de substitution éventuelle de la ressource.

Aussi a-t'il été décidé d'orienter les recherches hors de la vallée du Loing, en amont du District, afin de dégager des zones où les eaux souterraines sont à la fois abondantes et de bonne qualité dans un environnement sain. La visite des sites les mieux adaptés proposés en conclusion du rapport préliminaire, à savoir :

- vallée du Puisieux à Amilly - Le Chesnoy
- vallée du Solin à Villemandeur
- vallée de la Bezonde à Pannes, site destiné à remplacer le captage de la Fontaine Poignard

a été réalisée les 14 juin et 13 décembre 1979.

Après accord du District, des municipalités et propriétaires concernés, la reconnaissance des sites par sondages a été réalisée par l'entreprise BACHY du 25.03 au 30.04.1980. Il s'agit de forages destructifs en rotation à l'eau claire, forés en 6"3/4 et réalisés en 7"5/8 avec enregistrement continu de la vitesse d'avancement (sites 1-3 et 4) et d'un forage carotté en Ø 146 mm réalisé en 7"5/8 (site n° 2). Tous ces sondages ont été équipés de tubes en PVC Ø 152,4/160 mm et coiffés d'un capot de fermeture métallique.

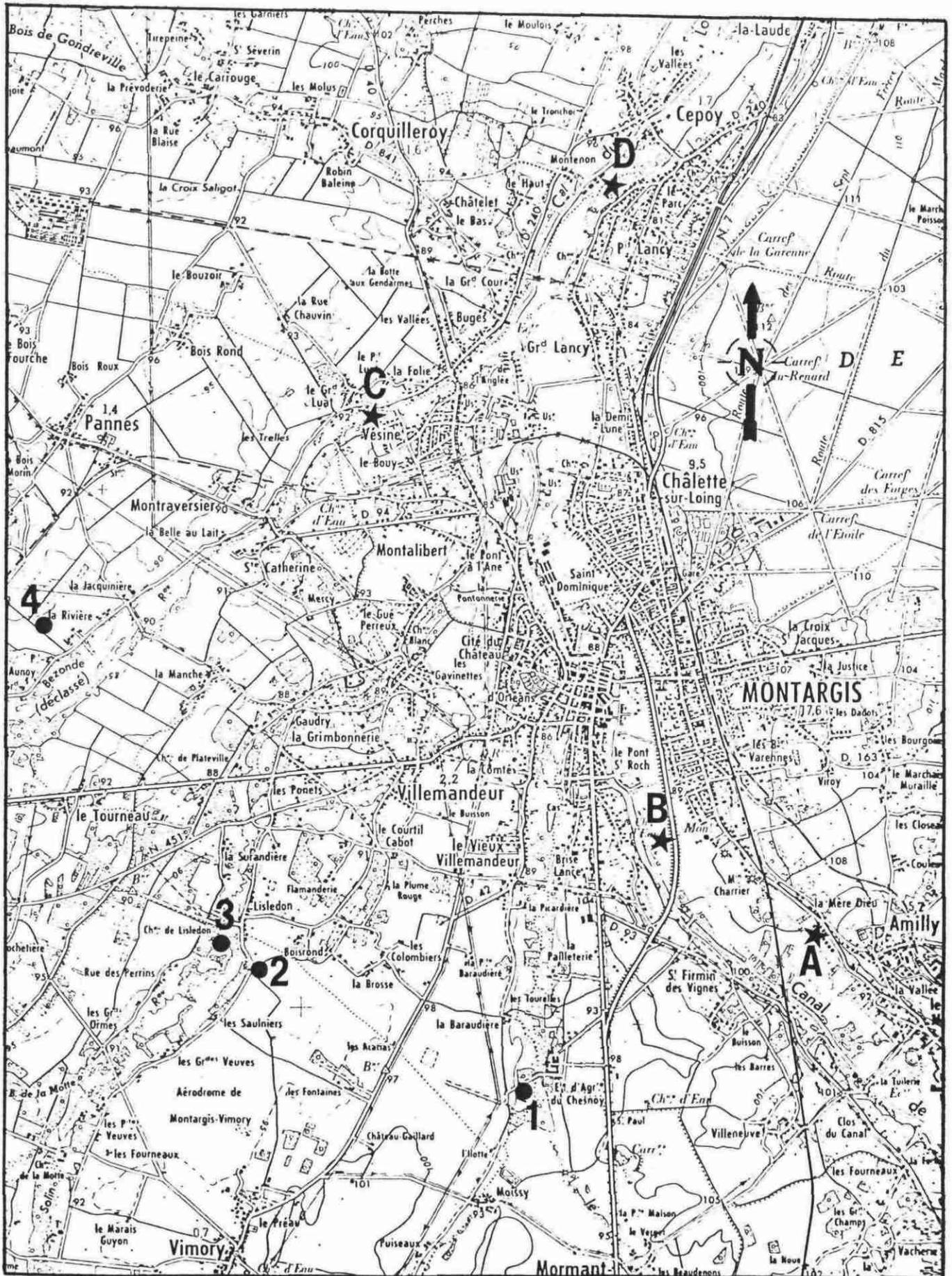
Des diagraphies Gamma Ray ont été enregistrées sur chacun des ouvrages permettant de préciser les coupes géologiques dans les zones de pertes d'injection.

Les essais de production ont été réalisés après essais de nettoyage avec pompe de surface d'une part et injection d'air comprimé (air lift), d'autre part.

Sur le site du Chesnoy, une intervention supplémentaire de l'entreprise de forage a été rendue nécessaire à la suite d'une opération malencontreuse ou malveillante étrangère au chantier (destruction du capot de protection, comblement partiel de l'ouvrage par des branchages et des buches).

En outre, une étude spéciale de l'environnement de chacun des sites a été menée dans le but de concilier les implantations des captages définitifs et l'efficacité de leur protection. Dans ce cadre, des prélèvements d'eau des ruisseaux et des forages privés proches, exploités pour l'irrigation, ont fait l'objet d'analyses chimiques.

Le présent rapport est destiné à permettre aux responsables du District et de l'Administration de l'Équipement, de définir les modalités de réalisation des captages définitifs dans les sites reconnus les plus productifs, c'est-à-dire en amont de Villemendeur (Iisledon, vallée du Solin) et en amont de Pannes (Petit Aunoy, vallée de la Bezonde) et les moins menacés par l'environnement actuel et futur pris en compte par les plans d'occupation des sols.



Echelle: 1/50.000

- ★ Captages actuellement en service
- A\_ La Mère Dieu    B\_ La Chise
- C\_ Fontaine Poignard    D\_ Lancy
- Sites des forages de reconnaissance

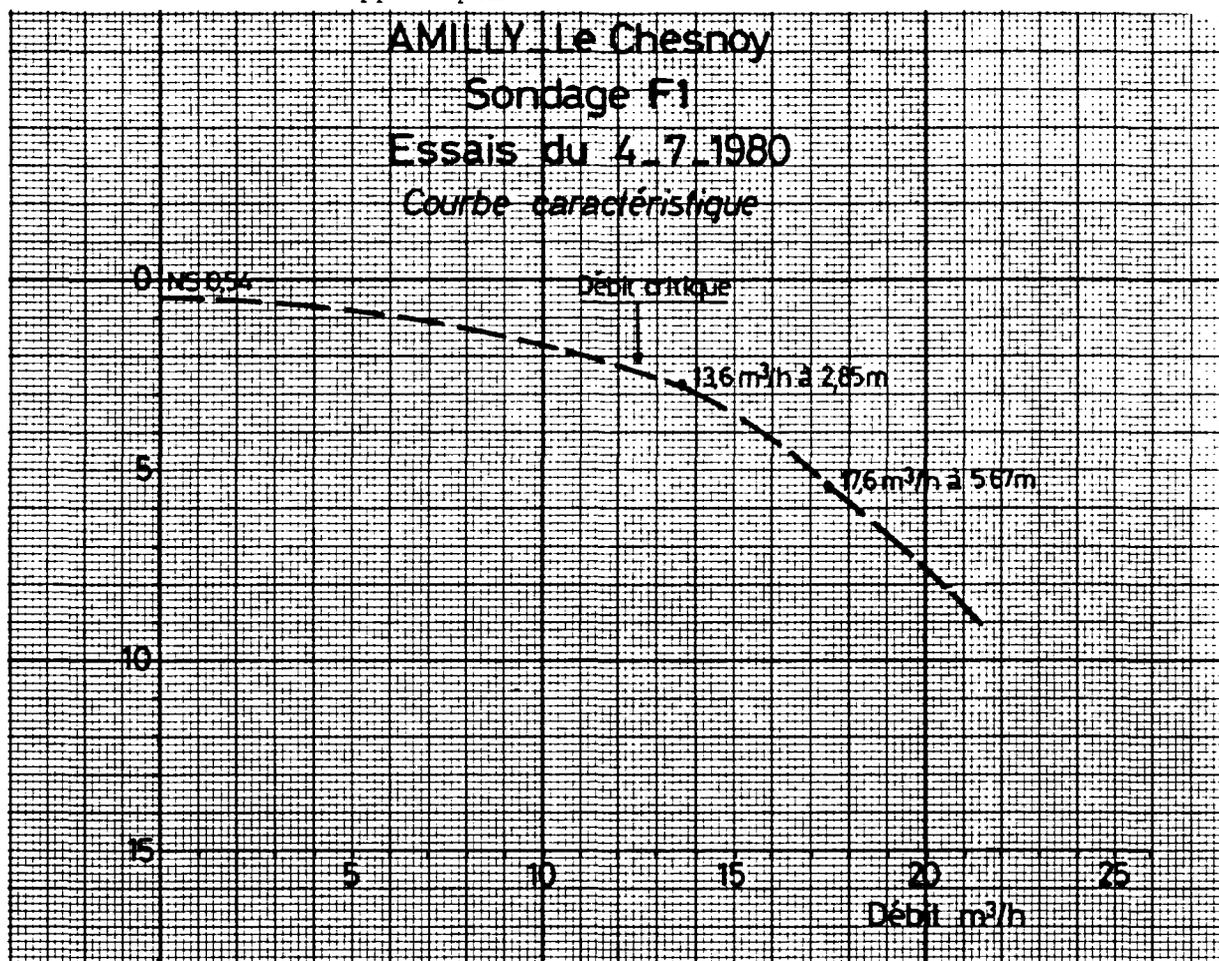
## 2 - RESULTATS OBTENUS

Les résultats obtenus sont consignés ci-après pour chacun des sondages.

### 2.1 - Sondage F1 - Le Chesnoy à Amilly (Vallée du Puisieux)

- Indice national d'archivage : 365.7.124
  - Profondeur : 51 m - Tubage Ø 160 mm de 0 à 40 m
  - Coordonnées moyennes : x = 628,900  
y = 329,400  
z = +89
  - Coupe géologique simplifiée (coupe détaillée annexe 1-1)
    - 0 - 0,85 m - Sol vasard noir argilo-sableux (Quaternaire)
    - 0,85 - 22,5 m - Calcaire marneux avec passées de calcaires durs (Calcaires lacustres)
    - 22,5 - 36 m - Argile avec passage sableux (Eocène et argile à silex)
    - 36 - 51 m - Craie (Crétacé supérieur)
- Cette coupe a été calée d'après les échantillons et la diagraphie Gamma Ray (annexe 2-1)
- Plusieurs essais ont été réalisés sur cet ouvrage
    - . 30.05.1980 : Niveau piézométrique : 0,56 m sous le sol
      - Débit : 13 m<sup>3</sup>/h - Rabattement : 7,18 m
      - 10 m<sup>3</sup>/h - Rabattement : 4,20 m
    - .20.06.1980 : Nettoyage à l'air-lift après reforage pour désobstruction et légère acidification
    - .04.07.1980 : Niveau piézométrique : 0,54 m sous le sol
      - Débit : 13,6 m<sup>3</sup>/h - Rabattement : 2,31 m
      - 17,6 " - " : 5,13 m
      - 18,4 " - " : 4,81 m (non stabilisé)
      - 20,8 " - " : 7,10 m (non stabilisé)

La courbe caractéristique de cet essai montre que le débit critique est situé entre 10 et 15 m<sup>3</sup>/h et que le niveau devrait chuter très rapidement pour un débit supérieur à 20 m<sup>3</sup>/h (25 m<sup>3</sup>/h à 14 m). Cette courbe est typique des réactions d'une nappe captive.



- Chimie des eaux :

Résistivité à 20° : 1690 ohm.cm

pH : 7,5

Turbidité inférieure à 5 gouttes de mastic

HCO<sub>3</sub> : 238 mg/l NO<sub>3</sub> : 68 mg/l Ca : 122 mg/l

SO<sub>4</sub> : 18 " NO<sub>2</sub> : 0,02 " Mg : 1,2 "

Cl : 47 " NH<sub>4</sub> : 0,6 " Na : 6,5 "

K : 0,6 " Fe : 0,10 " Dureté : 31°

Les éléments azotés font que l'eau n'est pas chimiquement potable.

- Environnement :

Cultures céréalières irriguées, au flanc du coteau occidental

Prairies humides dans le lit majeur amont

Peupleraie en aval

Limite de zone inondable

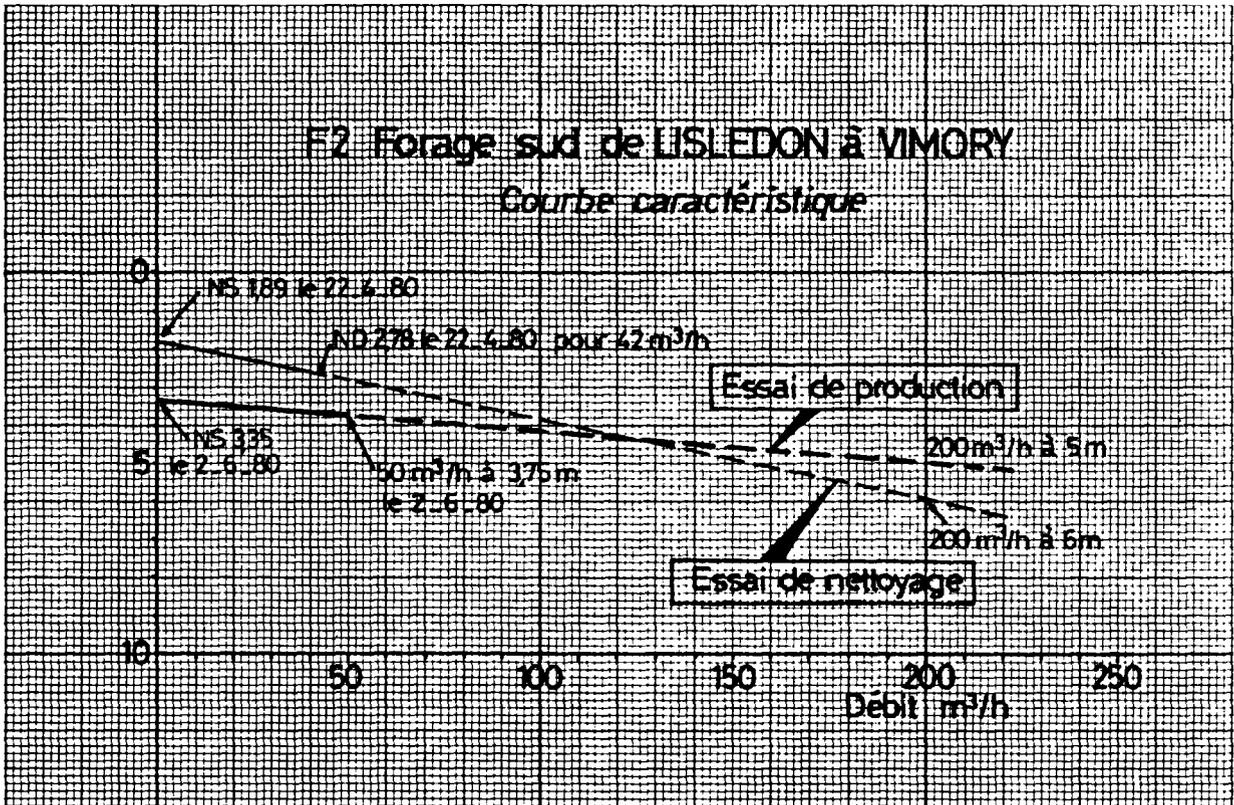
## 2.2 - Sondage F2 - Site Sud de Lisedon à Vimory (Vallée du Solin)

- Indice national d'archivage : 365.2.107
- Profondeur : 20 m - Tubage  $\emptyset$  160 mm
- Coordonnées moyennes : x = 626,325  
y = 330,475  
z = +91
- Coupe géologique simplifiée (coupe détaillée annexe 1-2)
  - 0 - 7,3 m - Argile blanche, ocre ou rouge à nombreux silex (Eocène)
  - 7,3 - 9 m - Argile beige clair à silex (Post-Crétacé et Crétacé terminal)
  - 9 - 10,6 m - Craie dure ocre-jaune (Craie de Cepoy)
  - 10,6 - 20 m - Perte totale d'injection dans la craie, sans aucune remontée d'échantillon

La coupe stratigraphique et lithologique a été étalonnée d'après l'enregistrement de radioactivité naturelle (annexe 2-2).

- Essais de débit :
  - . 22.04.1980 : Niveau statique : 1,89 m  
Débit :  $42 \text{ m}^3/\text{h}$  sous 0,89 m de rabattement avant tubage,  
pendant le nettoyage  
Remontée en 30 secondes au niveau initial
  - . 02.06.1980 : Niveau statique : 3,35 m  
Débit :  $50 \text{ m}^3/\text{h}$  sous 0,40 m de rabattement après  
nettoyage  
Remontée instantanée

La transmissivité déduite des essais est comprise entre  $9,5 \times 10^{-2}$  et  $1,7 \times 10^{-1} \text{ m}^2/\text{s}$



- Chimie des eaux :

Résistivité à 20° : 1831 ohm.cm

pH : 7,5

Turbidité inférieure à 5 gouttes de mastic

Dureté : 30°

Ca : 118 mg/l	HCO <sub>3</sub> : 235 mg/l	NO <sub>2</sub> : 0,02 mg/l
Mg : 1,4 "	Cl : 46 "	NH <sub>4</sub> : 0,4 "
Na : 5,4 "	SO <sub>4</sub> : 26 "	Fe : <0,1 "
K : 0,6 "	NO <sub>3</sub> : 54 "	

La teneur en nitrates est supérieure aux normes de potabilité.

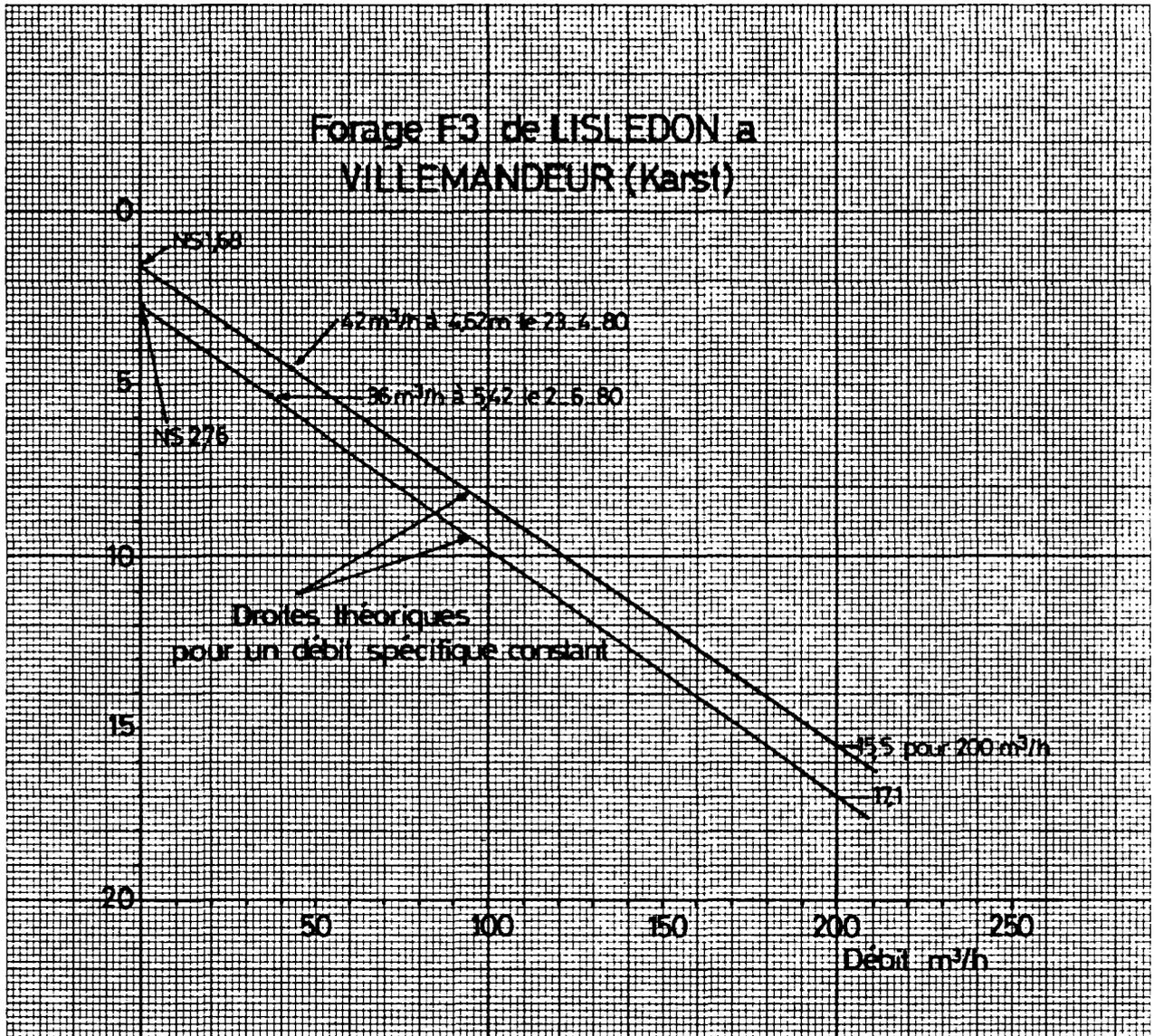
- Environnement :

Terres de grandes cultures drainées et irriguées

Aérodrome de Vimory - Montargis en amont

### 2.3 - Sondage F3 - Château de Lisledon à Villemendeur

- Indice national d'archivage : 365.2.108
  - Profondeur : 21 m - Tubage Ø 160 mm
  - Coordonnées moyennes : x = 626,200  
y = +89
  - Coupe géologique simplifiée, établie sur carottes (coupe détaillée annexe 1-3)
    - 0 - 0,3 m - Limon brun
    - 0,3 - 0,6 m - Marne sableuse beige
    - 0,6 - 4,9 m - Calcaire blanc et jaune compact ou farineux
    - 4,9 - 5,15m - Argile gris-verdâtre )
    - 5,15- 5,35m - Sable très argileux )
    - 5,35- 7,6 m - Argile sableuse bariolée ourge, jaune et rouille ) Eocène
    - 7,6 - 11,35m - Sable calcaire et silex roulés libres )
    - 11,35- 19,2 m - Craie castine jaune type Cepoy
    - 19,2 - 21 m - Fissure karstique et craie tendre blanche à silex
- La diagraphie Gamma-Ray (annexe 2-3) rend bien compte de la présence d'argile entre 3 et 7 m.
- Essais de débit :
    - . 23.04.1980 : Niveau statique : 1,68 m sous le sol  
Débit : 42 m<sup>3</sup>/h sous 2,94 m de rabattement
    - . 30.05.1980 : Niveau statique : 2,69 m sous le sol
    - . 02.06.1980 : Niveau statique : 2,76 m sous le sol  
Débit : 36 m<sup>3</sup>/h sous 2,66 m de rabattement
- Transmissivité : 7,3 x 10<sup>-3</sup> à 1,8 x 10<sup>-2</sup> m<sup>2</sup>/s (nappe captive)



- Chimie des eaux :

Résistivité à 20° : 1819 ohm.cm

pH : 7,3

Turbidité : < 5 gouttes de mastic - Dureté 30° 5

Ca : 118 mg/l	HCO <sub>3</sub> : 332 mg/l	NO <sub>2</sub> : 0,04 mg/l
Mg : 2,6 "	Cl : 33 "	NH <sub>4</sub> : 0,8 "
Na : 9,3 "	SO <sub>4</sub> : 17 "	Fe : 0,25 "
K : 2 "	NO <sub>3</sub> : 9,2 "	

- Environnement :

Prairies humides à phréatophytes en amont

Dérivations du Solin vers les douves du château en aval

Zone inondable

## 2.4 - Sondage F4 - Le Petit Aunoy à Pannes

- Indice national d'archivage : 365.2.109

- Profondeur : 33 m

- Coordonnées moyennes : x = 624,500

y = 333,600

z = +87

- Coupe géologique simplifiée :

Le forage étant en perte d'injection, la coupe a été établie d'après l'enregistrement Gamma Ray

0 - 2,5 m - Terre végétale et calcaire altéré

2,5 - 14 m - Calcaire dur

14 - 17 m - Calcaire marneux

17 - 27 m - Eocène à prédominance argileuse

27 - 33 m - Craie

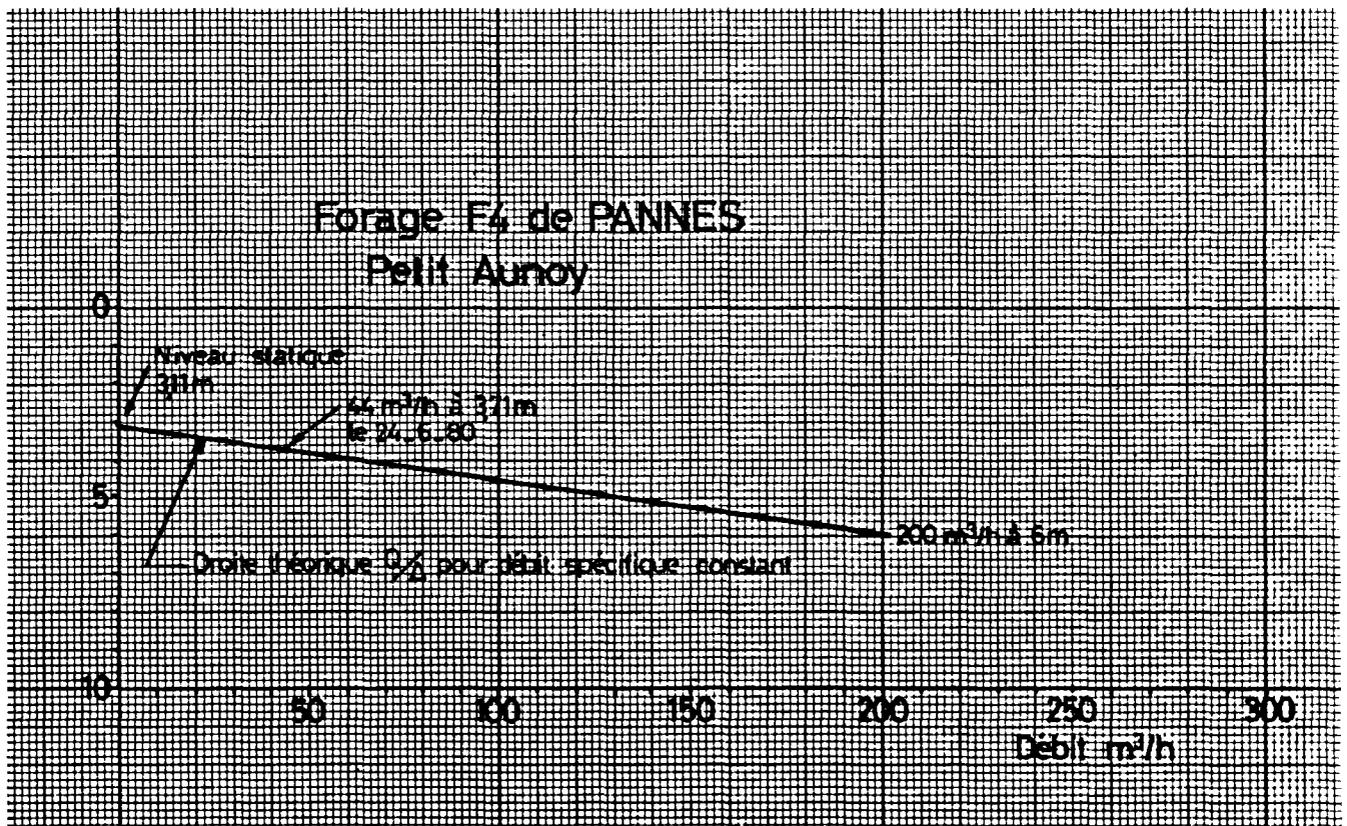
- Niveau statique : 3,05 m le 12.06.1980

3,11 m le 24.06.1980

Débit : 44 m<sup>3</sup>/h sous 0,60 m de rabattement

Transmissivité comprise entre 1,1 et 2,2 x 10<sup>-1</sup> m<sup>2</sup>/s

Le forage agricole situé à 170 m au Sud a baissé de 0,07 m au cours de l'essai, ce qui correspond à un rayon d'action de 460 m



- Chimie des eaux :

Résistivité à 20° : 3337 ohm.cm

pH : 7,8

Turbidité : < 5 gouttes de mastic

Dureté : 15°5

Ca : 60 mg/l	HCO <sub>3</sub> : 168 mg/l	NO <sub>2</sub> : < 0,01 mg/l
Mg : 1,4 "	Cl : 11,7 "	NH <sub>4</sub> : 0,4 "
Na : 4,3 "	SO <sub>4</sub> : 4 "	Fe : < 0,1 "
K : 1,6 "	NO <sub>3</sub> : 15 "	

- Environnement immédiat :

Flanc occidental du coteau de la Bezonde avec terres de grandes cultures irriguées

Bâtiments agricoles à l'Est, en aval

DISTRICT DE MONTARGIS

Résultats des sondages de reconnaissance - Tableau récapitulatif

Sites	Profondeurs en mètres	Nappe reconnue	Niveau statique	Débit spécifique en m <sup>3</sup> /h/m	NO <sub>3</sub> m <sup>3</sup> /h	Fe total mg/l	Rabattement estimé pour 200 m <sup>3</sup> /h	Observations	Conclusions
Le Chesnoy (F1)	51	Lacustre + craie	0,5 m	2,9	68	<0,1	Total	Nappe polluée	Site défavorable
Lisledon (Sud) (F2)	20	Craie	3,5 m	125	54	<0,1	2,5 m	Forte productivité mais nappe polluée	Site peu favorable en raison de la pollution azotée
Lisledon (Château) (F3)	21	Lacustre résiduel + craie	3,3 m	13	9	0,25	13,7 m	Pertes de charge sur chemise filtrante autour du tube perforé Déferrisation nécessaire ou à envisager	Site favorable Débit spécifique faussé par pertes de charge 2 forages à prévoir
Pannes Petit Aunoy (F4)	33	Lacustre + craie	3,5 m	73	15	<0,1	2,7 m	Environnement sain	Site favorable

### 3 - ENVIRONNEMENT DES SITES

L'étude spéciale de chaque site a porté sur l'inventaire des points de pollution potentielle (fossés, assainissements, forages agricoles) dans un rayon de 1 à 2 km.

#### 3.1 - Site d'Amilly - Le Chesnoy

Le sondage a été réalisé à l'Ouest de l'Ecole d'agriculture près de la confluence Puiseaux-Vernisson, sur un terrain triangulaire, bordé par des pâtures au Sud et à l'Est, des terres de grande culture à l'Ouest et une peupleraie en zone inondable au Nord. Un fossé de drainage le longe au Nord et à l'Est.

Les terres de cultures sont irriguées à partir d'un forage implanté au Sud, dont les eaux sont fortement chargées en nitrates (cf. annexe 3).

En amont, les fermes de Moissy et de l'Illotte, en limite du lit majeur sont équipées d'assainissement individuel avec drainage des effluents.

Entre la RN 7 et le Vernisson, sont implantés les Etablissements Menneron (station-service, entretien, vente de matériel agricole), dont les effluents sont rejetés vers le Vernisson, après traitement dans une station d'épuration. Le ruisseau Puiseaux traduit la présence d'éléments azotés et de fer.

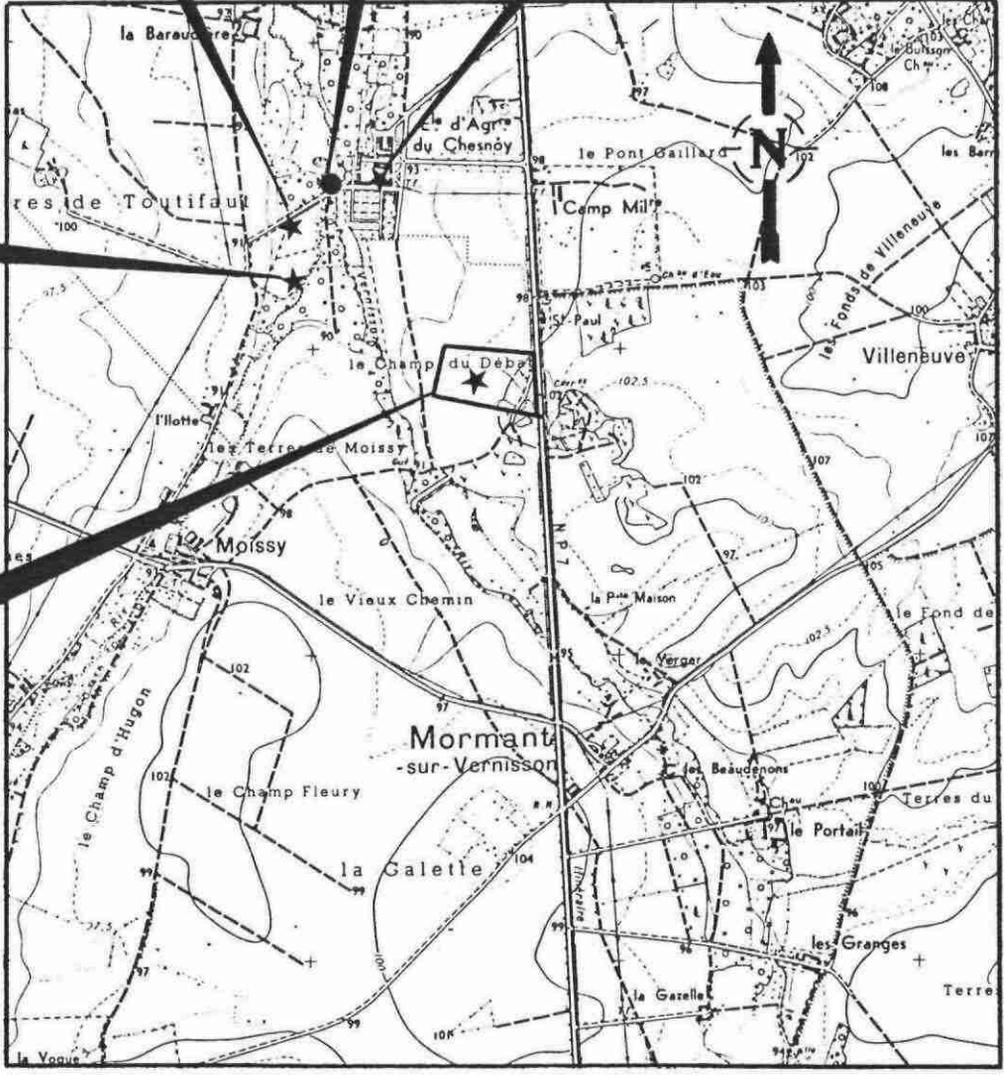
Sondage de reconnaissance AEP

Prélèvement Puisseaux

Forage Chesnoy 1 (analyse)

Forage Chesnoy 2

Etablissements Menneron  
1 forage  
1 station d'épuration



Echelle: 1/25.000

SITE DU CHESNOY

### 3.2 - Site de Lisledon - Bassin du Solin

En amont des sites de Villemandeur-Vimory, l'habitat est très dispersé en raison de la présence du terrain d'aviation de Montargis au Sud. Les installations sont peu consommatrices d'eau. Les eaux usées sont évacuées par drainage ainsi qu'une partie des eaux de la piste.

Les terres en cultures, entre le Château de Lisledon et l'aérodrome, sont drainées. Les drains se rejettent dans un fossé calibré débouchant dans le Solin.

L'assainissement de la rue des Perrins, au S.W. est de type individuel avec drainage après passage dans les systèmes dégraisseurs-décanteurs et fosses septiques.

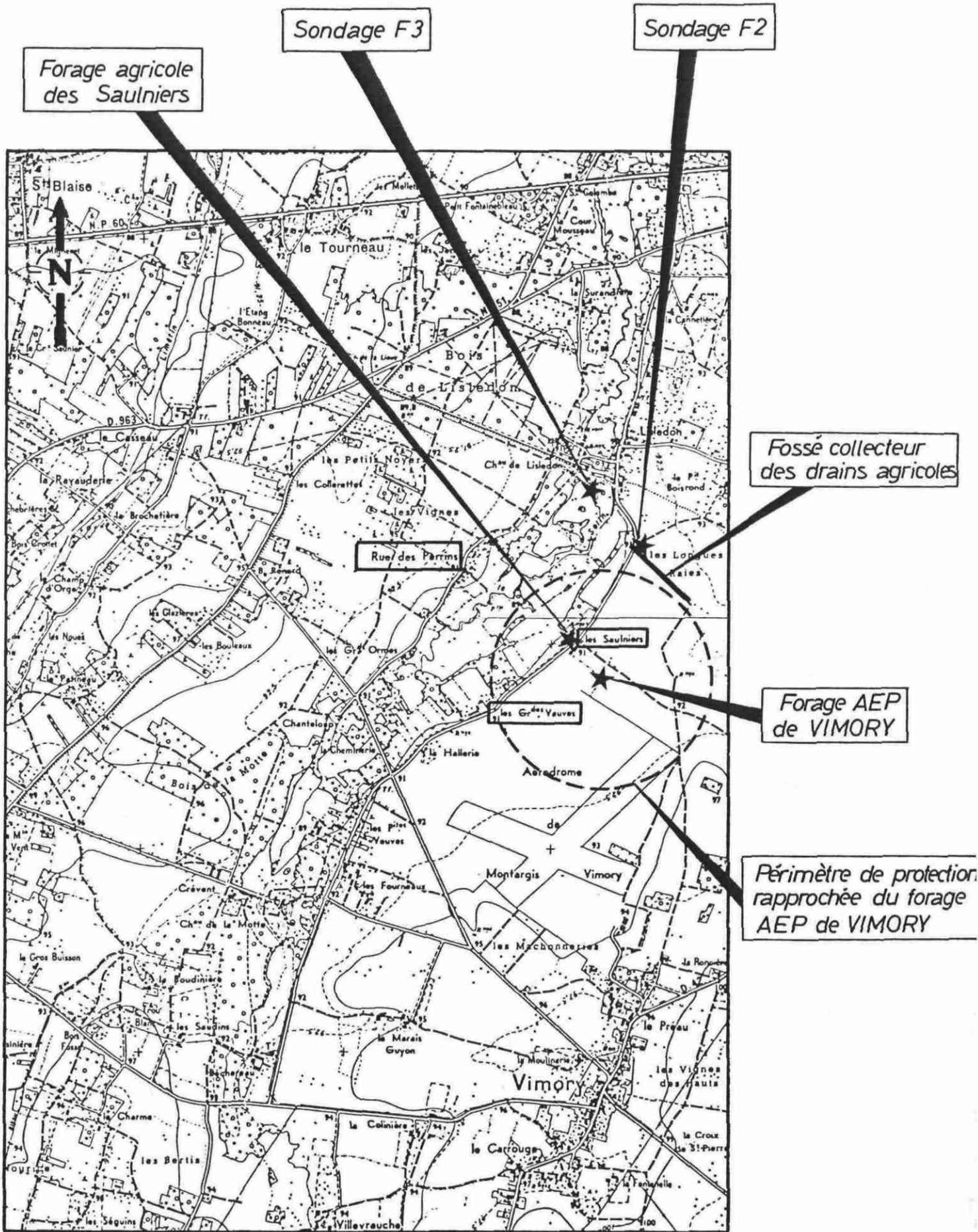
Au Sud, la ferme des Saulniers n'est pas habitée. Plus en amont, la ferme des Grandes Veuves est équipée d'un plateau bactérien dont le trop plein est évacué vers un fossé.

Plusieurs forages existent en amont dont les plus proches sont :

- forage AEP de Vimory (indice d'archivage national : 365.6.62) -  
Profondeur : 16 m - Débit : 81 m<sup>3</sup>/h sous 8,7 m de rabattement. Le périmètre de protection rapprochée d'ordre sanitaire est un cercle de 550 m de rayon

- Forage agricole de la Ferme des Saulniers (365.6.138) dont l'analyse chimique du BRGM a donné les résultats ci-dessous :

pH : 7,4	
Résistivité à 20° : 1754 ohms	
Dureté : 30°	
Turbidité < 5 gouttes de mastic	
HCO <sub>3</sub> : 262 mg/l	Ca : 118 mg/l
Cl : 30 "	Mg : 1,4 "
SO <sub>4</sub> : 24 "	Na : ,9 "
NO <sub>3</sub> : 52 "	K : 1,8 "
<hr/> Bilan : 6,49	<hr/> Bilan : 6,36



Echelle: 1/25.000

SITES DE LISLEDON A  
VILLEMANDEUR\_VIMORY

On relèvera la teneur élevée en nitrates, très comparable à celle observée dans le forage de Lisedon-Vimory (alors que le Solin n'en contient que 10,2 mg/l), le forage mettant en communication la nappe des calcaires, très vulnérable, et celle de la craie.

En aval, les effluents de la ferme de Lisedon sont rejetés au Solin ainsi que les eaux vannes après passage dans un décanteur.



#### 4 - CONCLUSIONS

Au terme de la reconnaissance hydrogéologique de la périphérie occidentale du District de Montargis, deux sites, sur quatre prospectés, peuvent être retenus :

- lit majeur du Solin, à l'amont immédiat du Château de Lisedon
- coteau occidental de la Bezonde en amont de Pannes, au lieu-dit Petit Aunoy.

Deux ouvrages implantés dans le premier site, l'un au voisinage du sondage de reconnaissance, l'autre en amont sur une ligne équipotentielle parallèle au Solin, et trois ouvrages implantés dans le second site, entre les lieux-dits Sablons et Jacquinière, également sur une équipotentielle, permettraient globalement, une disponibilité nouvelle de l'ordre de  $1.000 \text{ m}^3/\text{h}$  (soit  $20.000 \text{ m}^3/\text{j}$ ) d'eau de bonne qualité et de réduire les prélèvements des captages de la Chise et de Fontaine Poignard.

Les captages définitifs pourraient être réalisés comme suit :

- Villemandeur - Lisedon : terrain communal en amont du Château. Après les travaux de forage, les avant-puits devront être rehaussés pour mettre les orifices au-dessus du niveau des crues du Solin

- 0 - 1,5 m - Avant-puits étanche cimenté ( $\emptyset$  1,5 m) non tubé
- 1,5 - 8 m - Forage en  $\emptyset$  1 m - Tubage plein de  $\emptyset$  0,8 m cimenté à l'extrado
- 8 - 25 m - Forage en  $\emptyset$  0,750 - Colonne de captage de  $\emptyset \approx 0,700$  de 7,5 à 25 m, crépinée et centrée par guide. En cas de présence de sable dans les fissures karstiques, le diamètre de la colonne de captage serait réduit pour permettre la mise en place d'une gaine de gravier calibré en fonction de la granulométrie du sable

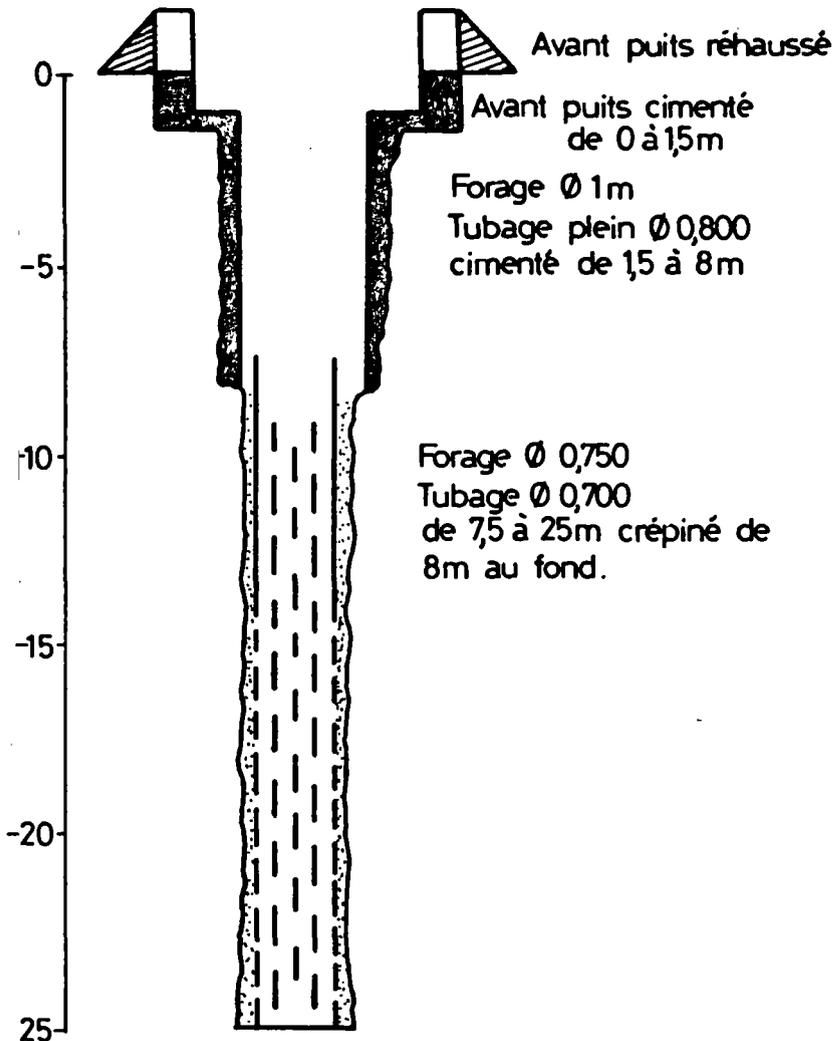
- Pannes - Coteau occidental de la Bezonde en aval de la RN 60 :

- 0 - 1,5 m - Avant-puits cimenté
- 1,5 - 5 m - Forage  $\emptyset$  1 m - Tubage plein  $\emptyset$  0,800 cimenté à l'extrado
- 5 - 15 m - Forage  $\emptyset$  0,750 - Tubage crépiné  $\emptyset$  0,700 plein de 1,3 à 5 m et crépiné de 5 à 15 m (passage de l'Eocène)
- 15 - 35 m - Forage  $\emptyset$  0,650 - Tubage plein de 14,5 à 27 et crépiné de 25 à 35 dans la craie - Pose d'un massif de gravier de 15 à 35 m.

Une variante sans diminution de diamètre peut être envisagée de 5 à 35 m avec tubage perforé de 5 à 15 m et de 27 à 35 m avec mise en place d'une gaine de gravier de 15 à 35 m (voir croquis ci-après).

## VILLEMANDEUR

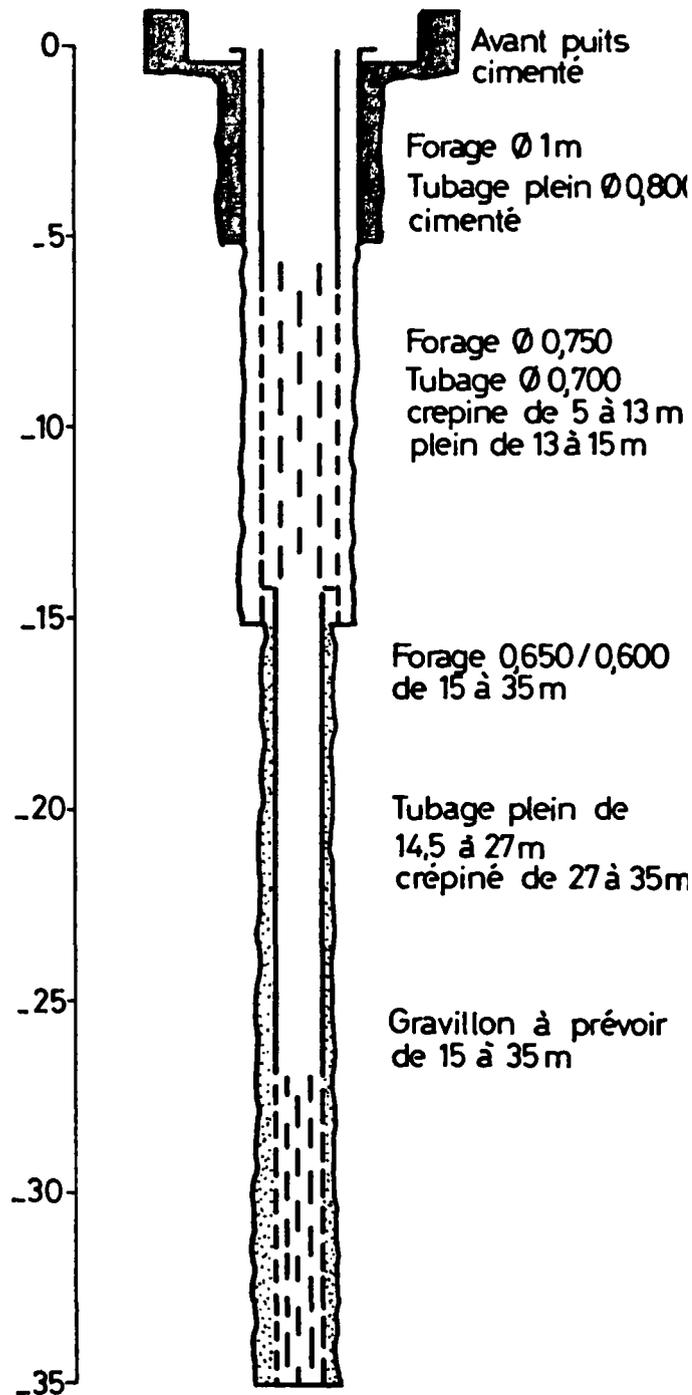
Chateau de Lisedon  
2 Forages



Le diamètre de la colonne de captage est donné à titre indicatif. La présence de sable dans le karst nécessiterait un gravillonnage après réduction du diamètre de la colonne perforée (> 10 % de vide) par fentes ou perforations circulaires

Nota : l'avant-puits cimenté mais non tubé est conseillé pour assurer la protection haute après mise en place du refoulement

## PANNES - L'AUNOY



Variante possible avec colonne de captage de Ø 0,650 du sol au fond, perforée de 5 m à 15 m, pleine de 15 m à 27 m et perforée de 27 m au fond.  
Gravillon de 15 m au fond

ANNEXES 1

---

Coupes géologiques

## SONDAGE F1 - AMILLY - Le Chesnoy

- 0 - 0,5 m - Argile noire avec quelques très petits éléments de calcaire
- 0,5 - 3 m - Calcaire beige et bistre très dur broyé
- 3 - 6 m - Calcaire blanc très dur broyé, nombreux petits éléments beiges de calcaire, meulière broyée très finement, ensemble un peu marneux
- 6 - 12 m - Calcaire beige très dur broyé dans marne beige
- 12 - 15 m - Calcaire beige jaunâtre broyé très finement avec présence de meulière, quelques grains de sable rares
- 15 - 18 m - Manque
- 18 - 21 m - Calcaire broyé plus blanc, très siliceux, assez marneux, petits éléments noirs
- 21 - 24 m - Calcaire beige un peu plus marneux, débris de meulière
- 24 - 27 m - Mélange de grains de quartz, de calcaire et débris de silex
- 27 - 30 m - Argile rousse sableuse, présence de retombées de calcaire
- 30 - 33 m - Argile jaunâtre très plastique, petits silex broyés (retombées de calcaire)
- 33 - 36 m - Argile grise, quelques petits silex broyés
- 36 - 42 m - Silex broyés, petits grains de sable, quelques éléments de silex jaspés
- 42 - 45 m - Marne crème pâteuse, très petits éléments de silex
- 45 - 48 m - Craie blanche crème avec silex blonds broyés
- 48 - 51 m - Craie blanche avec silex blonds broyés (retombées de silex jaspés et de calcaire beige)

SONDAGE F2 - LISLEDON - VIMORY

- 0 - 0,7 m - Argile beige
- 0,7 - 2,4 m - Argile blanche très fine
- 2,4 - 4,7 m - Argile ocre rouge à nombreux silex à partir de 3 m
- 4,7 - 7,3 m - Argile ocre rouge pâle
- 7,3 - 9 m - Argile à silex beige clair
  - à 8,3 m - perte totale d'injection
  - 8,5 m - léger retour d'injection
  - 9 m - retour complet d'injection
- 9 - 10,6 m - Craie dure ocre jaune
  - à 10,6 m - perte totale d'injection jusqu'à 20 m

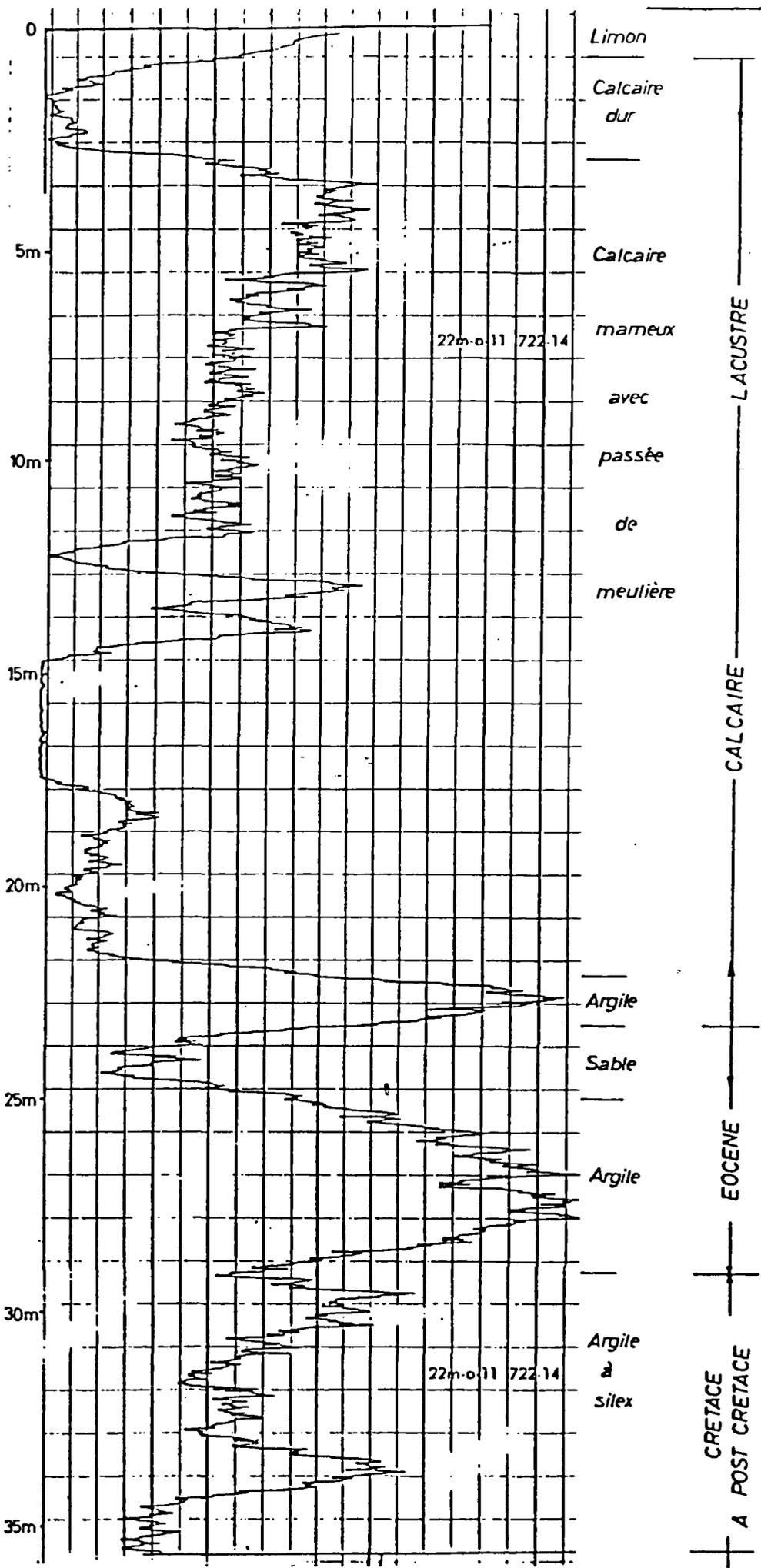
## SONDAGE F3 - CHATEAU DE LISLEDON à VILLEMANDEUR

0	-	0,3 m	- Argile brune	
0,3	-	0,6 m	- Marne sableuse beige	
0,6	-	1,5 m	- Argile calcaire blanche et jaune	
1,5	-	3,9 m	- Calcaire tendre farineux blanc et jaune, quelques rognons de calcaire compact	LACUSTRE
3,9	-	4,9 m	- Argile peu calcaire gris-verdâtre	
4,9	-	5 m	- Lits de rognons de calcaire dans argile	
5	-	5,15 m	- Argile peu calcaire gris verdâtre	-----
5,15	-	5,25 m	- Sable calcaire grossier argileux	
5,25	-	5,35 m	- Sable quartzeux fin très argileux	
5,35	-	6,3 m	- Argile silteuse jaune, gris et rouge brique	
6,3	-	6,5 m	- Argile silteuse rouge et passées calcaires	
6,5	-	6,7 m	- Passées de sable quartzeux (dragées de quartz - stratification entrecroisée)	EOCENE
6,7	-	6,8 m	- Argile silteuse rouge et passées calcaires	
6,8	-	7,6 m	- Argile sableuse jaune et rouille	
7,6	-	8,1 m	- Sable calcaire quartzo-feldspathique - graviers de silex	-----
8,1	-	11,35 m	- Gros silex roulés (8-15 cm) + 1 oursin dans matrice sableuse (retombées de sable du dessus ?) et craie castine en rognons	
11,35	-	13,8 m	- Craie castine jaunâtre dure très fracturée - cassures condoidales - traces noirâtres et jaunâtres - quelques silex	SENONIEN
à 13,8 m - changement de diamètre				
Craie plus blanche à partir de 18 m				
Passées de silex de 18 à 18,5 m				
19,2	-	20 m	- Descente très rapide dans karst, petits débris de sable et de craie	
20	-	21 m	- Craie tendre blanche à silex	-----

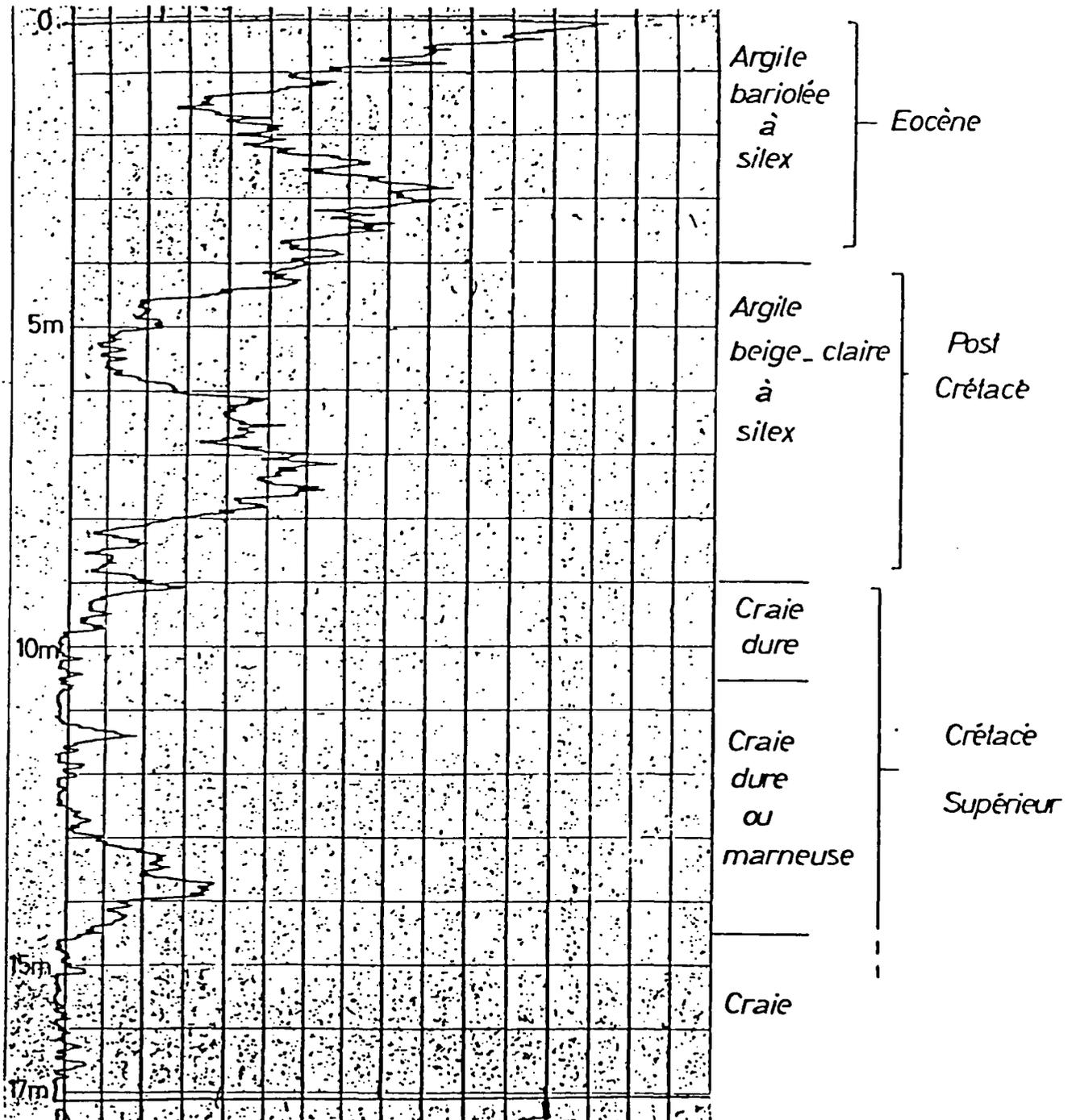
ANNEXES 2

---

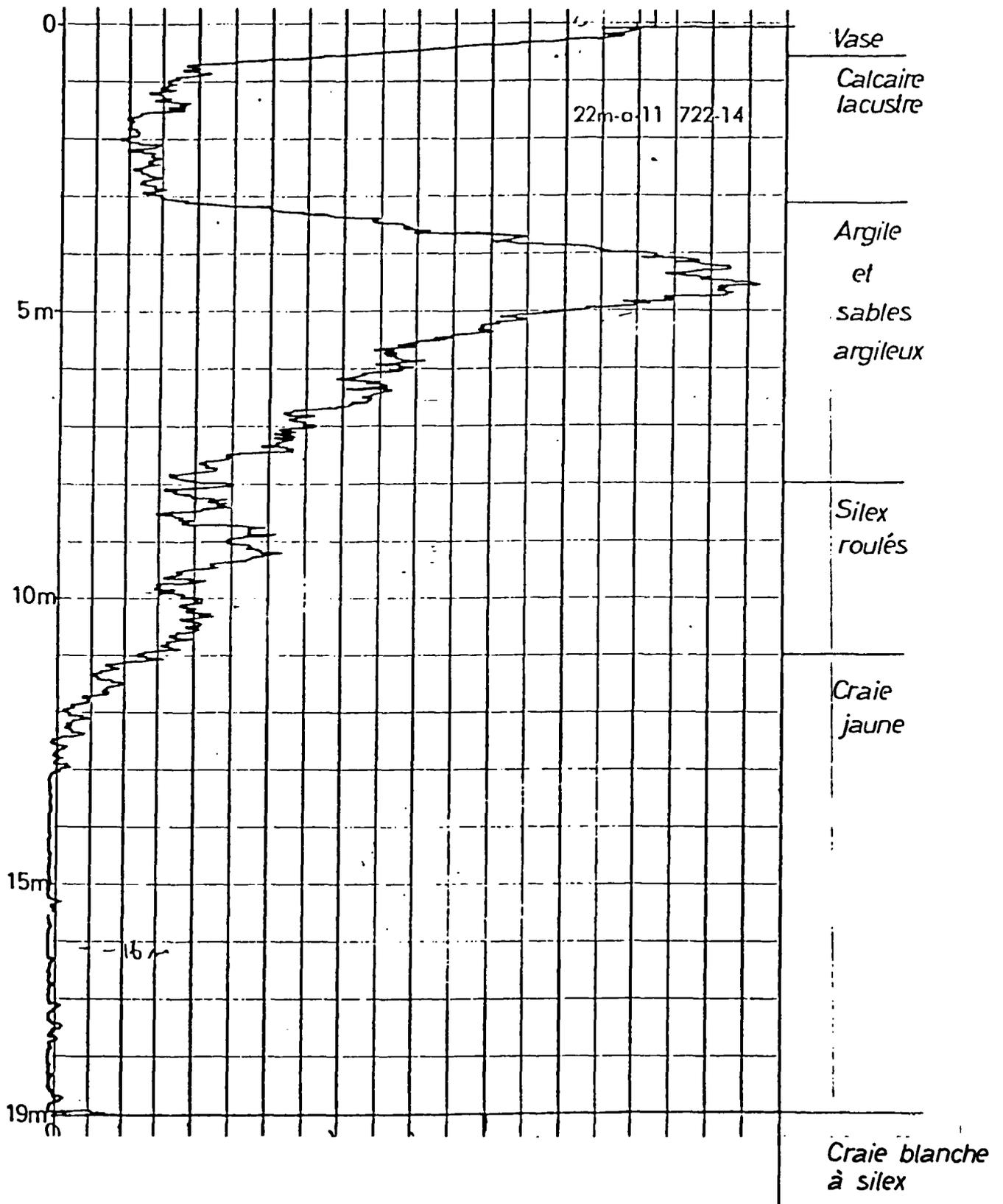
Diagraphies Gamma Ray



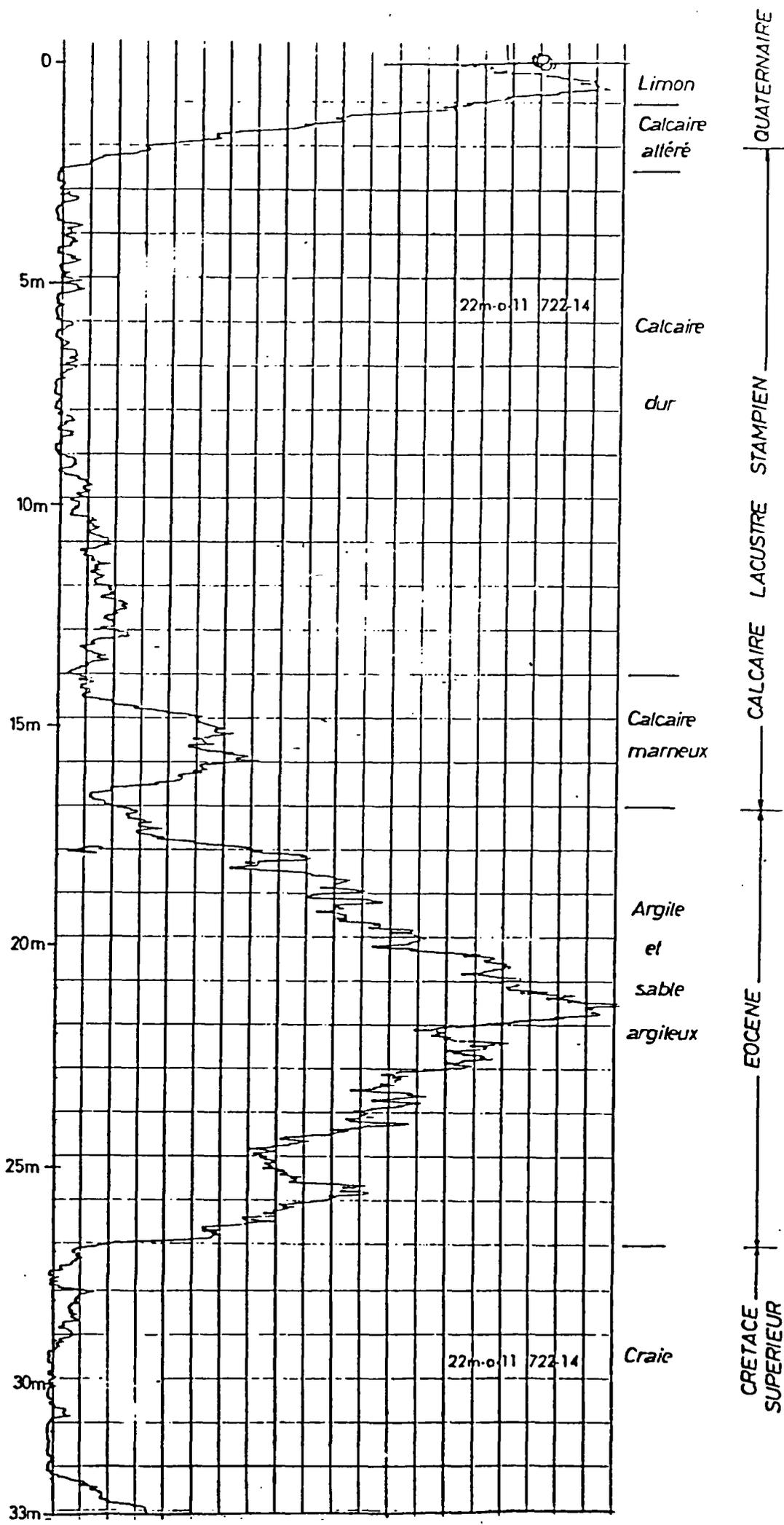
**SONDAGE N°1**  
Le Chesnoy  
(obstrué à 35m)



SONDAGE N°2  
VIMORY\_LISLEDON



**SONDAGE N°3**  
(Chateau de Lisedon)



SONDAGE N°4 à PANNES

PETIT AUNOY

ANNEXE 3

---

Analyses chimiques

	pH	20°	Turb.	TH	Ca	Mg	Na	K	HCO <sub>3</sub>	Cl	SO <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	NO <sub>2</sub>	NH <sub>4</sub>	Fe
1) Eaux des sondages de reconnaissance *															
F1	7,5	1790	<5	31	122	1,2	6,5	0,6	238	47	18	68	0,02	0,6	<0,10
F2	7,5	1831	<5	30,1	118	1,4	5,4	0,6	235	46	26	54	0,02	0,4	<0,10
F3	7,3	1819	<5	30,5	118	2,6	9,3	2	332	33	17	9	0,04	0,8	0,25
F4	7,8	3337	<5	15,6	60	1,4	4,3	1,6	168	11,7	4	15	<0,01	0,4	<0,10
2) Eaux des forages privés															
Les Saulniers**	7,4	1754	<5	30,1	118	1,4	6,9	1,8	262	30	24	52	<0,01	0,3	<0,1
Petit Amoy	7,8	3641		14,5	56	1,4	4,3	1,7	165	10,8	2	11	0,03	0,4	<0,1
Le Chesnoy 2 (agricole)	7,7	2099		26,4	103	1,3	5	0,6	220	34	12	51	0,02	0,3	0,3
Le Chesnoy 1 (domestique inutilisé)	7,5	1396		36,7	144	1,8	11	6,1	268	52	38	98	0,03	0,3	<0,1
3) Ruisseaux **															
Le Puisseaux	8,2	2573		21	81	1,8	6,3	2,2	207	24	15	22	0,12	0,4	0,2
Le Solin	8,2	3524	<5	13,3	50	2	8,3	3,5	137	20	11	10	0,16	0,4	0,3

\* Prélèvements des 23 et 24.06.1980

\*\* Prélèvements du 02.07.1980

RESULTATS DES ANALYSES CHIMIQUES  
(Laboratoire du B.R.G.M.)