

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE ET DE LA RECHERCHE

BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL

B.P. 6009 – 45018 Orléans Cédex – Tél.: (38) 63.00.12

DIRECTION DÉPARTEMENTALE DE L'AGRICULTURE
DE LA VIENNE

ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE LA COMMUNE
DE NEUVILLE-DU-POITOU

*Rapport de fin de travaux de reconnaissance
Propositions pour l'exécution d'un captage définitif*

par

J.L. TEISSIER

76 SGN 334 AQI

Pessac, le 20/08/1976



Service géologique régional AQUITAINE - POITOU - CHARENTES

Avenue docteur Albert-Schweitzer, 33600 Pessac – Tél.: (56) 80.69.00

27, avenue Robert-Schuman, 86000 Poitiers – Tél.: (49) 47.68.59

R E S U M E

L'alimentation en eau potable de la commune de Neuville-du-Poitou (86) exige, dans un proche avenir, l'obtention d'un débit de l'ordre de 250 m³/h.

Initialement prévu au lieu-dit "Moulin Neuf" les travaux de reconnaissance de la nappe alluviale de l'Auxance ont dû être exécuté à Grand-Pont.

Ces travaux, comportant trois sondages à la tarière et un forage expérimental testant l'ensemble aquifère alluvions-calcaires calloviens et bathoniens sous-jacents, ont permis de préciser les caractéristiques hydrogéologiques du réservoir et de proposer l'exécution d'un captage définitif comportant deux variantes, au choix :

- puits à grand diamètre équipé de filtres "Cuau".
- puits à grand diamètre à drains rayonnants,

les deux ouvrages pouvant être éventuellement prolongés par un forage ou un puits à moindre diamètre dans les calcaires aquifères sous-jacents.

TABLE DES MATIERES

	<u>Pages</u>
RESUME.....	1
INTRODUCTION.....	3
1 - RAPPEL DES BESOINS ET HISTORIQUE DES ETUDES PRELIMINAIRES.....	3
2 - DEROULEMENT DES TRAVAUX DE RECONNAISSANCE.....	4
3 - INTERPRETATION DES RESULTATS.....	5
3. 1 - Analyse du contexte géologique.....	5
3.1.1. le substratum calcaire.....	5
3.1.2. les alluvions.....	5
3.1.3. les argiles de recouvrement.....	6
3. 2 - Analyse du contexte hydrogéologique.....	6
3.2.1. la nappe reconnue.....	6
3.2.2. interprétation des pompages d'essai ; caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère.....	7
4 - PROPOSITIONS POUR L'EXECUTION D'UN CAPTAGE DEFINITIF.....	8
4. 1 - Puits équipé de filtres de type "Cuau".....	8
4. 2 - Puits à drains rayonnants.....	9
CONCLUSION.....	11

INTRODUCTION

En vue d'accroître très sensiblement les possibilités d'alimentation en eau potable de la commune de Neuville-du-Poitou, la Direction Départementale de l'Agriculture de la Vienne a demandé au Service géologique régional Aquitaine Poitou-Charentes de définir et surveiller les travaux de recherche de nouvelles ressources en eau souterraine et, à l'issue de ces derniers, d'en interpréter les résultats et de proposer les modalités d'exécution d'un nouveau captage.

Cette étude entre dans le cadre de la convention "études sectorielles 1976" passée entre l'Etablissement public régional Poitou-Charentes et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières.

1 - RAPPEL DES BESOINS EN EAU ET HISTORIQUE DES ETUDES PRELIMINAIRES.

L'alimentation en eau de Neuville est actuellement assurée par trois forages fournissant un volume moyen journalier de 1350 m³, le rendement du réseau d'adduction étant voisin de 0,75.

Les hypothèses de développement à court, moyen et long termes sont respectivement de 2500, 4000 et 5600 m³/jour.

Un débit global de 250 m³/h, soit 5500 m³/jour en moyenne est donc nécessaire.

Lors d'une première phase d'étude, la recherche d'un nouveau site de captage avait été orienté sur le lieu-dit "Moulin Neuf" (plan de situation en annexe), dans la vallée de l'Auxance, immédiatement à l'aval de Nanteuil, ce choix répondant à la fois aux exigences hydrogéologiques et à celles de la structure actuelle du réseau d'adduction.

Une première note (76 AQI 09) établie par le SGR/Aquitaine - Poitou-Charentes demandait :

- l'exécution de quatre sondages de reconnaissance à la tarière faisant l'objet, chacun, d'un test de pompage.

- la réalisation d'un forage expérimental traversant les alluvions, poursuivi dans les calcaires sous-jacents sur une dizaine de mètres.

- la réalisation d'un pompage d'essai de 24 heures sur ce dispositif, suivi de l'observation de la remontée des niveaux après arrêt du pompage.
- le prélèvement d'échantillon d'eau du forage et du cours d'eau en cours de pompage.
- l'interprétation des résultats des pompages afin de fixer les caractéristiques techniques de l'ouvrage définitif et de prévoir le rendement de ce captage.

Ce programme de travail n'a pas pu être exécuté sur le lieu choisi. En effet, malgré les efforts des représentants du Ministère de l'Agriculture, les autorisations d'exécution de travaux provisoires n'ont pu être obtenues auprès des différents propriétaires des terrains.

Il a donc fallu rechercher un nouveau site, le choix se portant alors sur un terrain disponible situé en amont de Grand-Pont, sur la rive droite de l'Auxance, entre la RN.10 et l'autoroute "Aquitaine".

2 - DEROULEMENT DES TRAVAUX DE RECONNAISSANCE

Les travaux de reconnaissance par sondages mécaniques et les pompages d'essai ont été exécutés par la S.A.R.G. (Société Auxiliaire de Reconnaissances Géotechniques).

Ils ont débuté le 29 Juin 1976 et se sont terminés le 2 Juillet 1976, soit :

- le 29 Juin 1976 : exécution de trois sondages à la tarière \emptyset 250 mm au moyen d'un atelier type B 30 : S1, S2 et S3, reconnaissant les alluvions sur leur épaisseur totale et pénétrant dans les calcaires sous-jacents (coupes lithologiques des sondages en annexe) ; ces trous ont ensuite été équipés en piézomètre.
- le 30 Juin 1976 : exécution d'un forage de reconnaissance (P1) à la tarière \emptyset 250 mm, traversant la totalité des alluvions et pénétrant dans les calcaires sous-jacents sur 9,50 m d'épaisseur à l'aide d'un carottier CK2 \emptyset 116 mm ; profondeur totale de l'ouvrage : 14,00 m (coupe lithologique en annexe).
- le 30 Juin 1976 :
 - de 11 H 00 à 16 H 15 mn : développement progressif de l'ouvrage S1 (de 7 à 15 m³/h).

- de 16 H 30 à 21 H : pompages d'essai à paliers de débits variables (6,12 et 18 m³/h) avec observation de la remontée.
- de 22 H 15 à 10 H : pompage à débit constant (15 m³/h) avec observation de la remontée, sur S₁.
- le 1 Juillet 1976 :
 - de 22 H 00 à 8 H : (le 2.07.76) : pompages à plusieurs paliers de débit sur P₁ (12, 15, 18, 20 et 22 m³/h) observation de la remontée.
- le 2 Juillet 1976 :
 - de 8 H 45 à 12 H : pompage d'essai sur P₁ à 24-26 m³/h avec observation de la remontée et surveillance des fluctuations du niveau piézométrique de la nappe sur le piézomètre S₁.

3 - INTERPRETATION DES RESULTATS

3. 1 - Analyse du contexte géologique.

3.1.1. le substratum calcaire.

Une coupe lithostratigraphique schématique est portée en annexe. En supposant que l'altitude des différents sondages soit sensiblement la même, on s'aperçoit que la surface du substratum calcaire est pratiquement horizontale et partout à une profondeur voisine de 4,50 m.

Ces calcaires, d'abord blancs, grumeleux, peu consolidés (carottes brisées jusqu'à 7,50 m, environ) passent ensuite, en allant vers la base, à des calcaires gris-clair, plus résistant, à débris fossilifères.

On serait là en face du passage Callovien-Bathonien, les assises supérieures étant caractéristiques du premier étage.

Il existe au sommet du substratum calcaire, une zone de transition calcaire-alluvion, composée d'abord de calcaire fissuré et altéré puis, en allant vers le sommet, de blocs calcaires mêlés aux premiers éléments alluvionnaires.

3.1.2. les alluvions.

D'épaisseur variable (2,90 m sur le P1 ; 2,00 m sur S2 et 2,70 m sur S3), elles sont composées essentiellement d'éléments calcaires grossiers, très peu roulés, mélangés à un sable moyen à grossier. Il n'existe pas (ou très peu) de phase intermédiaire entre ce sable et les éléments grossiers.

Cet ensemble alluvionnaire se charge progressivement en argiles, en s'approchant de l'Auxance.

Il semblerait que ces dépôts soient surtout dû à l'action du gel sur les calcaires calloviens, le transport par les eaux ayant été de très courte durée.

3.1.3. les argiles de recouvrement.

Il s'agit d'argiles marron à ôcre-rouille, localement limoneuses, passant vers la base à des argiles gris-bleues, très plastique, pouvant emballer des éléments grossiers calcaires anguleux.

Elles forment une couverture homogène et constante et atteignent 2,50 m d'épaisseur sur S2.

Ces dépôts argileux sembleraient être le résultat d'un endoréisme humide local s'étant produit à une époque relativement récente (fin de la dernière glaciation ?).

3. 2 - Analyse du contexte hydrogéologique.

3.2.1. la nappe reconnue.

Cette nappe, semi-captive, légèrement en charge (1) a ici, pour aquifère, l'ensemble alluvions-calcaire. Il s'agit, en fait, de la nappe contenue dans les calcaires du Calloviens et du Bathonien et ayant pour mur, les marnes et argiles de l'Aalénien. Dans cette région, la profondeur de ce niveau imperméable doit être de l'ordre de 80 à 90 m (cf. forage de Charrais : 566. 7. 1).

Cette nappe, alimentée par l'infiltration d'une partie des eaux météoriques tombant sur les plateaux calcaires riverains, a un écoulement général axé sur l'Auxance puis, plus en aval, sur le Clain.

Cependant, à Grand-Pont, l'Auxance ne semblerait plus drainer sa nappe alluviale.

En effet, la présence d'alluvions argileuses à proximité du cours et surtout, celle de la couverture argilo-limoneuse, freine ou même interdit les

(1) sur P1 : toit de l'aquifère à 2,00 m de profondeur ; niveau piézométrique de la nappe à 0,94 m de profondeur.

liaisons hydrauliques entre le cours d'eau et la nappe. Cette particularité semble être reflétée par la forme locale de la surface piézométrique de la nappe, traduisant un écoulement général plutôt axé sur la confluence Auxance-Clain (1).

3.2.2. interprétation des pompages d'essai ; caractéristiques hydrodynamiques de l'aquifère.

Sur les quatre ouvrages exécutés, deux ont fait l'objet de tests de pompage, la nature trop argileuse des alluvions sur les sondages S2 et S3 ne justifiant pas une telle opération.

Que ce soit sur le S3 ou sur le forage expérimental P1, malgré un développement effectué le 30.06 de 11 H à 16 H 15, on assiste, au fur et à mesure du déroulement des pompages, à une amélioration continue des qualités aquifères du magasin.

C'est ainsi que lors du dernier essai de pompage effectué sur P1, captant l'ensemble alluvions-calcaire, pour un débit constant de 21 m³/h, à 9 H (le 2.07.76), le rabattement du niveau piézométrique était de 0,87 m, puis de 0,61 m à 9 H 20 et enfin, de 0,59 m à 9 H 30 et ceci jusqu'à la fin de l'essai, à 11 H.

Ceci donne, pour un ouvrage d'essai partiellement développé et en diamètre restreint (crépine de \varnothing 180 mm au niveau des alluvions et trou nu de \varnothing 116 mm dans les calcaires), un débit spécifique de 44 m³/h par mètre de rabattement.

A titre indicatif, l'interprétation, par la méthode du régime transitoire de Cooper-Jacob, de l'essai effectué dans la nuit du 60.06 au 1.07.76 de 22 H à 8 H, indique une transmissivité T des alluvions de 8.10^{-3} m²/s, soit une perméabilité de $2,3.10^{-3}$ m/s.

Il s'agit de valeurs élevées qui peuvent laisser espérer l'obtention du débit désiré, soit 250 m³/h, sur l'ouvrage de captage définitif.

Comme les mesures effectuées sur les ouvrages en pompage, celles effectuées sur les piézomètres sont également difficilement interprétables. On assiste, ici aussi, à une amélioration continue des qualités de l'aquifère.

On notera cependant que le caractère semi-captif de la nappe se traduit par une réponse quasi-immédiate des piézomètres aux pompages sur les ouvrages voisins.

(1) ces dépôts superficiels imperméables ou semi-imperméables semblent se poursuivre en allant vers le Clain. Il existe donc, dans ce secteur, une importante nappe de sous-écoulement au cours d'eau. Ceci expliquerait les forts débits obtenus à la suite de travaux souterrains effectués au niveau de la voie ferrée Paris-Bordeaux, dans la vallée du Clain.

4 - PROPOSITIONS POUR L'EXECUTION D'UN CAPTAGE DEFINITIF

Le captage définitif devra être implanté sur l'emplacement du forage expérimental P₁ ou à proximité. Il serait souhaitable de pouvoir conserver le sondage S₁ comme piézomètre.

La définition des normes d'exécution du captage définitif doit obligatoirement tenir compte des caractéristiques hydrogéologiques de la nappe à capter, du débit désiré et de la situation géographique du futur ouvrage, soit :

- les caractéristiques hydrogéologiques :

- faible épaisseur des alluvions.
- calcaires sous-jacents aquifères.
- très bonne perméabilité de l'ensemble.
- nappe captive, en charge, avec risque d'artésianisme au niveau du sol, en saison pluvieuse.

- le débit désiré : 250 m³/h.

- la situation géographique du futur ouvrage : zone inondable par l'Ausance.

Les ouvrages qui sembleraient répondre le mieux à ces impératifs sont soit le puits à filtre "Cuau", éventuellement prolongé d'un forage aux calcaires sur une dizaine de mètres, soit le puits à drains rayonnants, lui aussi éventuellement prolongé d'un forage aux calcaires.

4. 1 - Puits équipé de filtres "Cuau".

- exécution d'un avant-puits à grand diamètre (Ø 2,50 à 3,00 m) allant jusqu'à la base des argiles, soit jusqu'à 2,00 m de profondeur.

- mise en place d'une collerette de protection en béton armé d'une épaisseur minimum de 0,50 m.

- havage et creusage à la trousse captante et à la benne sur toute l'épaisseur des alluvions et sur celle des calcaires altérés, soit jusqu'à une profondeur de 5,50 m en Ø 1,50 à 2,00 m).

- mise en place de filtres "Cuau" Ø 1,20 sur toute la hauteur de l'ensemble alluvions-calcaire altéré, soit L = 3,50 m.

- après mise en place d'un massif filtrant sur toute la hauteur des filtres, retrait des trusses coupantes.

- développement de l'ouvrage avec complément du massif de gravier, si nécessaire.

- essais de pompage par paliers de débit croissant : durée : 3 x 2 H, avec arrêts intercalaires de 2 heures.

- pompage d'essai à débit constant durant 48 heures avec surveillance du piézomètre S₁ (manuelle ou automatique).

- observation de la remontée du niveau piézométrique durant 24 heures.

- durant les essais, prélèvement d'échantillons d'eau à fin d'analyse de type 1.

En fonction des résultats quantitatifs obtenus, éventuellement :

- forage en \emptyset 17"1/2 des calcaires sous-jacents sur une dizaine de mètres, à l'aide d'une colonne provisoire de travail munie d'un packer conique au pied.

- développement du trou.

- test de pompage d'une durée de 6 heures sur l'ensemble puits-forage.

- éventuellement : acidification du forage aux calcaires au moyen d'une colonne provisoire de travail de \emptyset 18" munie d'un packer conique à la base.

- après l'opération d'acidification (durée d'action de l'acide : 45 à 60 mn), nouveau développement, puis essais par paliers du même type que précédemment suivis d'un pompage d'essai à débit constant durant 48 H.

- finition de l'ouvrage avec pose d'une chape de protection (sommet à 1,00 ou 1,50 m au-dessus du sol).

4. 2 - Puits à drains rayonnants.

- après pose de la collerette comme précédemment, havage et creusage de l'ensemble alluvions-calcaire altéré soit jusqu'à 5,50 m de profondeur, en \emptyset 1,50 ou 1,80 m.

- mise en place d'un cuvelage complet et d'une embase en béton armé.

- mise en place de 3 drains (longueur unitaire : 20 à 30 m) placés à 45°, le drain central orienté perpendiculairement au cours de l'Auxance et à l'opposé de cette dernière, c'est-à-dire vers les coteaux.

- développement de l'ouvrage.

- essais de pompage par paliers de débit croissant durée : 3 x 2 heures,

avec arrêts intercalaires de 2 heures.

- pompages d'essai : durée : 48 heures, avec surveillance simultanée du piézomètre S.

- en cours d'essai : prise d'échantillons d'eau à fin d'analyse de type 1.

- observation de la remontée.

En fonction des résultats obtenus : éventuellement :

- approfondissement de l'ouvrage.

- sur une dizaine de mètres, en \emptyset 17" 1/2.

ou sur 4 à 5 m, en plus gros diamètre, à la benne,

les deux trous étant laissés nus.

- C O N C L U S I O N -

La campagne de reconnaissance par sondages mécaniques (3 sondages de reconnaissance et un forage expérimental) effectuée sur la nappe alluviale de l'Auxance, à Grand-Pont, a apporté les renseignements suivants :

- cette nappe a pour aquifère les alluvions du cours d'eau associés aux calcaires calloviens et bathoniens sous-jacents.

- son alimentation se fait à partir des affleurements et subaffleurements des calcaires précédemment cités formant les plateaux riverains.

- dans le secteur prospecté, la présence d'une couche argileuse homogène et continue reposant sur les alluvions détermine la mise en charge de la nappe et semble interdire toute liaison hydraulique entre celle-ci et le cours d'eau.

- les pompages d'essai effectués sur le sondage S₁, captant uniquement les alluvions, et sur le forage expérimental P₁, captant l'ensemble aquifère alluvions-calcaires altérés et fissurés, sont en majorité difficilement interprétable, un développement très net des ouvrages s'étant produit en cours de pompage.

La transmissivité de l'ensemble semble être élevée, de l'ordre de 6 à 8.10^{-3} m²/s, ce qui permet d'espérer l'obtention du débit désiré, 250 m³/h, sur l'ouvrage de captage définitif.

Pour l'exécution de ce dernier, il est proposé deux variantes :

- puits à grand diamètre équipé de filtre de type "Cuau", éventuellement poursuivi aux calcaires par un forage ou un puits laissés nus.

- puits à grand diamètre et à drains rayonnants lui-aussi éventuellement prolongé aux calcaires sous-jacents par un forage ou un puits à parois nues.

JL. TEISSIER

Ingénieur Hydrogéologue
au SGR/Aquitaine - Poitou-Charentes.

DOCUMENTS CONSULTÉS

- J. CHAMAYOU (1976)

Alimentation en eau potable de la commune de Neuville-du-Poitou (86);
76 AQI 09.

SGR/Aquitaine - Poitou-Charentes. B.R.G.M.

- P. CHEVERRY (1975).

Programme de renforcement de l'alimentation en eau potable de Neuville.

Direction Départementale de l'Agriculture de la Vienne.

- Carte géologique de la France à 1/80.000 ; fenêtre de Châtelleraut n° 132.

ANNEXES :

- figure 1 : plan de situation au 1/25.000e

- figure 2 : coupe lithostratigraphique schématique.

Coupe lithologique et technique des sondages.

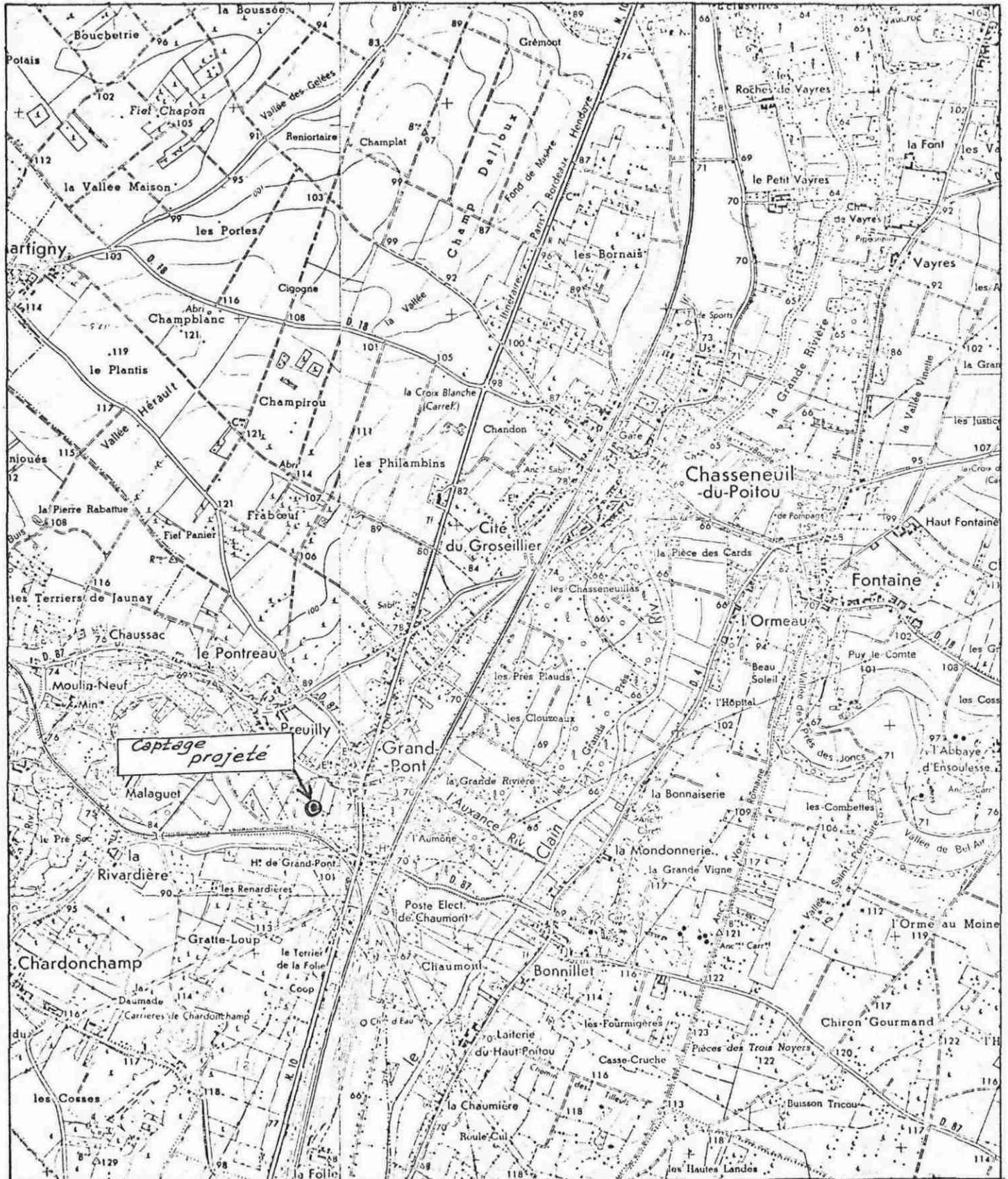
ALIMENTATION EN EAU POTABLE DE NEUVILLE-DU-POITOU

CAPTAGE DE GRAND-PONT

Plan de situation

B.R.G.M. 76 SGN 334 AQI

Echelle 1/25 000



Extrait des cartes à 1/25 000 MIREBEAU-EN-POITOU 7/8 ET VOUNEUIL-SUR-VIENNE 5/6

GRAND-PONT - COUPE LITHOSTRATIGRAPHIQUE SCHEMATIQUE

M.NE

S.SW

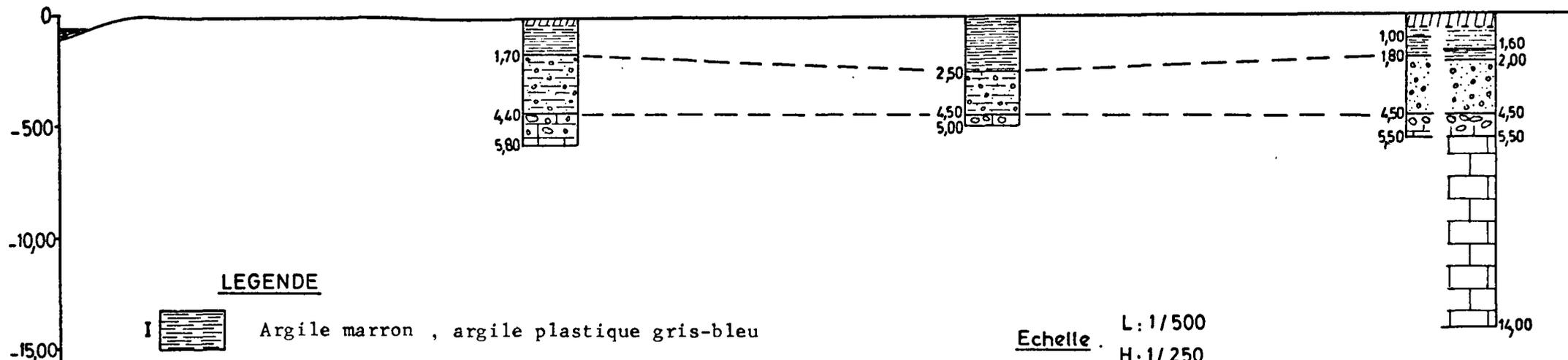
profondeur m/surface sol

L'AUXANCES

S.3

S.2

S.1 P.1



LEGENDE

- I  Argile marron , argile plastique gris-bleu
- II  Limon argileux gris-bleu à ocre rouille
- III  Sable argileux, graviers et galets
- IV  Sable, graviers et galets
- V  Blocs calcaires et calcaire altéré et fissuré
- VI  Calcaire grumeleux, blanc, subcrazeux, tendre passant à un calcaire gris-clair, grossier, fossilifère (Callovien-Bathonien indifférencié).

Echelle . L: 1/500
H: 1/250

GRAND-PONT.

Coupes lithologiques des sondages S1, S2 et S3.

Date d'exécution : 29 Juin 1976.

Atelier : Sondeuse B 30 ; Outil : tarière \emptyset 250 m/m.

S1 : de 0,00 à 1,00 m : argile marron.

1,00 1,80 m : argile plastique, gris-bleue.

1,80 4,50 m : sables et galets.

4,50 5,50 m : calcaire blanc, sub-crayeux, altéré.

Sondage équipé en piézomètre : tube P.V.C. L = 6,00 m.

S2 : de 0,00 à 1,50 m : argile plastique gris-bleue.

1,50 2,50 m : argile marron-clair.

2,50 4,50 m : sable et galets argileux.

4,50 5,00 m : calcaire blanc, sub-crayeux, altéré.

Sondage équipé en piézomètre ; tube P.V.C. L = 6,00 m.

S3 : de 0,00 à 1,00 m : argile marron avec veines grisâtres et passées rouilles.

1,00 1,70 m : argile plastique, gris-bleue.

1,70 4,40 m : sables argileux et graviers.

4,40 5,80 m : calcaire altéré, blanc, sub-crayeux.

Sondage équipé en piézomètre ; tube P.V.C. L = 6,00 m.

Coupe lithologique et technique du forage expérimental P1 (n° inventaire B.R.G.M. 566 - 8. 25).

Date d'exécution : les 29 et 30 Juin 1976.

Atelier : Sonde B 30 ; Outil : tarière \emptyset 250 mm et carottier CK2 \emptyset 116 m/m.

Quaternaire : de 0,00 à 0,40 m : terre végétale.

0,40 1,60 m : limons argileux gris-bleu à ocre-rouille.

1,60 2,00 m : argile plastique gris-bleue emballant des graviers et galets de calcaire blanc.

2,00 4,50 m : Sables et galets.

Callovien à : de 4,50 à 5,50 m : calcaire altéré (blocs) blanc, sub-crayeux.

Bathonien 5,50 8,50 m : calcaire fissuré, blanc, sub-crayeux, tendre.

8,50 14,00 m : calcaire gris-clair, grossier, fossilifère.

Equipement : tubage \emptyset 7" crépiné de 1,60 à 5,60 m.

Matériel de pompage : pompe de surface "Homelite".

Echantillons de terrain recueillis : carottes de 5,50 m à 14,00 m de profondeur réparties en 3 caisses.

Observation : venue d'eau à 2,60 m de profondeur.