

**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

DÉPARTEMENT DE VENDÉE

**DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DE L'AGRICULTURE**

**ÉTUDE HYDROGÉOLOGIQUE
DES NAPPES JURASSIQUES DU SUD DE LA VENDÉE
(ZONE EST)**

(1ère Phase)

par

G. BRESSON

avec la collaboration

de **P. LETOURNEULX**



Service géologique régional BRETAGNE – PAYS-DE-LA-LOIRE
rue Henri-Picherit, 44300 Nantes – Tél.: (40) 74.49.00 et 74.56.75

77 SGN 124 BPL

Mars 1977

R E S U M E

L'étude hydrogéologique présentée dans ce rapport fait suite à celles entreprises par le B.R.G.M. dans le secteur central et le secteur Ouest de la plaine de Luçon.

Elle s'inscrit dans le cadre des recherches sur les nappes jurassiques du Sud de la Vendée demandée par le Département avec l'aide du Ministère de l'Agriculture et de l'Agence Financière de Bassin Loire Bretagne.

La zone étudiée se situe à l'Est de la Vendée, de Fontenay-le-Comte à Benêt, jusqu'à la limite du département des Deux-Sèvres.

D'importantes ressources aquifères semblent exister dans les calcaires du Dogger en bordure du Marais Poitevin. Le bilan des apports annuels à cette nappe serait de 43 millions de m³.

Par contre, la nappe du Lias inférieur apparaît sous la plaine comme assez peu productive, alors que sous le Marais son exploitabilité soit plus encourageante quoique l'eau extraite soit assez sulfatée.

Un programme d'études et de travaux est proposé pour compléter les connaissances sur ces deux aquifères en vue d'une utilisation future.

II

S O M M A I R E

	<u>Page</u>
RESUME	I
SOMMAIRE	II
INTRODUCTION	1
I - CADRE GEOGRAPHIQUE	2
11 - LE PAYS BOCAGE	2
12 - LA PLAINE DE FONTENAY A NIORT	2
13 - LE MARAIS POITEVIN ET LES ILES	2
2 - BUTS DE L'ETUDE	4
3 - DEROULEMENT DE L'ETUDE	4
31 - INVENTAIRE DES POINTS D'EAU	4
311 - Puits	5
312 - Forages . Sondages	5
313 - Sources	6
32 - NIVELLEMENT DES POINTS DE MESURES	7
33 - MESURES PIEZOMETRIQUES	7
331 - Mesures d'étiage	7
332 - Mesures de hautes eaux	7
34 - ANALYSES D'EAU	7
4 - CADRE GEOLOGIQUE	8
41 - GENERALITES	8
42 - SERIE STRATIGRAPHIQUE	8
421 - Terrains quaternaires	8
421.1 - Holocène : Flandrien le "bri"	8
421.2 - Pléistocène : Alluvions anciennes fluviatiles	8
422 - Terrains tertiaires	10
422.1 - Le Cénomanién	10
423 - Terrains secondaires	10
423.1 - Jurassique supérieur : Malm	10
423.11 - L'Oxfordien supérieur : Rauracien	10
423.12 - L'Oxfordien moyen	10
423.13 - L'Oxfordien inférieur	10
423.2 - Jurassique moyen : Dogger	10
423.21 - Le Callovien	10
423.22 - Bathonien - Bajocien	11

	<u>Page</u>
423.3 - Le Lias	11
423.31 - Le Lias supérieur : Aalénien Toarcien	11
423.32 - Le Lias moyen : Pliensbachien	11
423.33 - Le Lias inférieur : Hettangien	11
423.34 - L'Infralias	11
424 - Le socle hercynien	11
43 - TECTONIQUE	12
44 - CONCLUSIONS GEOLOGIQUES	12
5 - SCHEMA HYDROGEOLOGIQUE DU SECTEUR EST	13
51 - GENERALITES	13
52 - NAPPE ALLUVIALES	13
521 - Nappe alluviale de la Sèvre	13
522 - Nappe alluviale de la Vendée	13
53 - NAPPE DU RAURACIEN	13
54 - NAPPE DU CALLOVIEN	13
55 - NAPPE DU DOGGER	15
551 - Bassin hydrogéologique du Dogger	15
552 - Observations piézométriques	15
552.1 - Observations piézométriques d'été	16
552.2 - Observations piézométriques des hautes eaux	16
553 - Exploitation de la nappe du Dogger	17
554 - Observations physicochimiques dans la nappe du Dogger	17
555 - Conclusions sur la nappe du Dogger	17
56 - NAPPE DU LIAS INFÉRIEUR	25
561 - Bassin hydrogéologique du Lias inférieur	25
562 - Observations piézométriques dans la nappe du Lias inférieur	25
563 - Exploitation de la nappe du Lias inférieur	25
564 - Observations physicochimiques dans la nappe du Lias inférieur	26
565 - Conclusions sur la nappe du Lias inférieur	26
57 - RELATIONS DES NAPPE JURASSIQUES AVEC LES ECOULEMENTS DE SURFACE	26
571 - La Sèvre Niortaise	26
572 - L'Autize	26
573 - La Vendée	30
58 - PROFILS HYDROGEOLOGIQUES	30
581 - Profil hydrogéologique n° 1	30
582 - Profil hydrogéologique n° 2	30
583 - Profil hydrogéologique n° 3	31
59 - CONCLUSIONS HYDROGEOLOGIQUES	31

6 - RESSOURCES EXPLOITABLES	32
61 - RECHARGE ANNUELLE : CALCUL DES PRECIPITATIONS EFFICACES - BILAN HYDRIQUE	32
611 - Précipitations efficaces - Bilan hydrique	32
611.1 - Rappel de la méthode	32
612 - Application au secteur Est	33
612.1 - Calcul de la pluie efficace	33
612.2 - Apport sur le bassin hydrogéologique du Dogger	38
612.3 - Apport dans la nappe du Lias inférieur	39
7 - PROGRAMME D'ETUDES ET DE TRAVAUX	40
71 - ETUDES GEOPHYSIQUES	40
711 - Sondage électrique	40
712 - Gammagraphie	40
72 - FORAGES	40
721 - Forages de reconnaissance hydrogéologique dans la nappe du Dogger	40
722 - Forages de reconnaissance hydrogéologique dans les nappes du Dogger et du Lias inférieur	43
722.1 - Forage de reconnaissance carotté	43
722.2 - Forage de reconnaissance au marteau fond de trou	43
73 - REALISATION DU PROGRAMME DE TRAVAUX	45
731 - Première tranche	45
732 - Deuxième tranche	45
733 - Troisième tranche	46
CONCLUSIONS GENERALES	47
BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE	48

L I S T E D E S T A B L E A U X

	<u>Page</u>
Tableau n° 1 - Utilisation des puits	5
Tableau n° 2 - Forages d'exploitation	6
Tableau n° 3 - Caractères physicochimiques de la nappe du Callovien	14
Tableau n° 4 - Affleurements du Dogger dans le secteur Est	15
Tableau n° 5 - Gradients hydrauliques de la nappe du Dogger	16
Tableau n° 6 - Caractères physicochimiques de la nappe du Lias inférieur	27
Tableau n° 7 - Débits de l'Autize à St Hilaire des Loges	28
Tableau n° 8 - Bilan hydrique à la station de Ste Gemme la Plaine	34
Tableau n° 9 - Comparaison entre les données pluviométriques totales des stations de Ste Gemme la Plaine, Fontenay le Comte et l'Ile d'Elle	34
Tableau n°10 - Comparaison de la pluviométrie totale dans les semestres hydrologiques entre les stations de Ste Gemme la Plaine et l'Ile d'Elle	35
Tableau n°11 - Comparaison de la pluviométrie totale dans les semestres hydrologiques entre les stations de Ste Gemme la Plaine et Fontenay le Comte	35
Tableau n°12 - Comparaison de la pluviométrie totale dans les semestres hydrologiques entre les stations de Fontenay le Comte et l'Ile d'Elle	36
Tableau n°13 - Comparaison entre la pluie efficace de Ste Gemme la Plaine et la pluviométrie totale du 1er novembre au 30 avril des stations de Fontenay le Comte et l'Ile d'Elle Evaluation de la pluie efficace	36
Tableau n°14 - Comparaison entre les pluies efficaces annuelles de Ste Gemme la Plaine, Fontenay le Comte et l'Ile d'Elle, et la lame d'eau écoulée dans l'Autize à St Hilaire des Loges	37
Tableau n°15 - Apports dans la nappe du Dogger	38
Tableau n°16 - Liste des forages à prévoir dans la nappe du Dogger	43
Tableau n°17 - Liste des forages à prévoir dans la nappe du Dogger et du Lias inférieur	45

VI

L I S T E D E S F I G U R E S

	<u>Page</u>
Figure n° 1 - Carte des régions naturelles	3
Figure n° 2 - Cadre géologique de l'étude	9
Figure n° 3 - Diagramme d'analyses d'eau d'après SCHOELLER	18
Figure n° 4 - Diagramme d'analyses d'eau d'après PIPER	19
Figure n° 5 - Carte des caractères physicochimiques : "RESISTIVITE" Echelle 1/100 000è	20
Figure n° 6 - Carte des caractères physicochimiques : "DURETE TOTALE" Echelle 1/100 000è	21
Figure n° 7 - Carte des caractères physicochimiques : "CHLORURES" Echelle 1/100 000è	22
Figure n° 8 - Carte des caractères physicochimiques : "SULFATES" Echelle 1/100 000è	23
Figure n° 9 - Carte des caractères physicochimiques : "NITRATES" Echelle 1/100 000è	24
Figure n°10 - Lame d'eau mensuelle écoulée dans l'Autize à la station de St Hilaire des Loges (Vendée)	29
Figure n°11 - Programme de travaux : plan d'implantation des ouvrages	41
Figure n°12 - Projet de forage de reconnaissance dans la nappe du Dogger	42
Figure n°13 - Projet de forage de reconnaissance dans la nappe du Lias inférieur	44

L I S T E D E S A N N E X E S

Annexe n° 1 - Carte géologique (secteur Est) - Echelle 1/100 000è
Annexe n° 2 - Carte piézométrique d'étiage (juin-juillet 1975) Nappe du Dogger - Echelle 1/25 000è
Annexe n° 3 - Carte piézométrique des hautes eaux (février 1976) Nappe du Dogger - Echelle 1/25 000è
Annexe n° 4 - Caractères physicochimiques de quelques puits et forages dans la nappe du DOGGER
Annexe n° 5 - Profil hydrogéologique n° 1
Annexe n° 6 - Profil hydrogéologique n° 2
Annexe n° 7 - Profil hydrogéologique n° 3

I N T R O D U C T I O N

Cette étude fait suite à celles engagées en 1973 et 1974 dans le secteur central ⁺ et le secteur ouest ⁺⁺ de la Plaine de Luçon et du Marais Poitevin pour l'examen des possibilités d'exploitation en eau souterraine du sud de la Vendée.

Elle s'inscrit dans le cadre des conventions d'études passées entre le Département de la Vendée et le Bureau de Recherches Géologiques et Minières avec l'aide du Ministère de l'Agriculture et de l'Agence Financière de Bassin Loire-Bretagne conformément au programme établi par le B.R.G.M. en 1971 ⁺⁺⁺.

La présente étude comprend la synthèse des données hydrogéologiques concernant les nappes jurassiques à l'est de la vallée de la Vendée et de son affluent, la Longève.

⁺ Rapport 74 SGN 130 BPL "Etude hydrogéologique des nappes jurassiques du sud de la Vendée - 1ère phase" avril 1974

⁺⁺ Rapport 75 SGN 121 BPL "Etude hydrogéologique des nappes jurassiques du sud de la Vendée - zone ouest 1ère phase" juillet 1975

⁺⁺⁺ Rapport 71 SGN 370 BPL "Ressources en eau souterraine du sud de la Vendée - projet de programme d'étude" novembre 1971

I - CADRE GEOGRAPHIQUE DE L'ETUDE

Le secteur étudié s'étend de la vallée de la Vendée et de son affluent la Longèves jusqu'à la limite du département des Deux-Sèvres. Pour permettre une certaine homogénéité de l'étude, il a été englobé dans cette étude une partie de la commune de St Pompain appartenant à la plaine jurassique.

On distingue 3 régions naturelles : (Figure n° 1)

- la zone bocagée de Foussais - St Hilaire des Loges
- la Plaine de Fontenay-le-Comte à Niort
- le Marais Poitevin et les "îles".

11 - LE PAYS BOCAGE

Il est constitué par un plateau liasique, humide, reposant sur le socle et dans lequel la Vendée et l'Autize ont entaillé de profondes vallées. Son altitude moyenne est de 100 m.

12 - LA PLAINE DE FONTENAY A NIORT

Elle est le prolongement vers l'est de la Plaine de Luçon jusqu'à Niort. Elle est redressée au nord par un relief de côtes de +70 à +90 m dominant les vallées de la Vendée et de l'Autize. Cette plaine s'incline lentement vers le sud pour s'envoyer sous le Marais Poitevin. La vallée de l'Autize la traverse entre Xanton-Chassenon et Bouillé-Courdault.

A l'est de Nieul-sur-l'Autize, elle est parcourue par une vallée sèche passant par les villages de Massigny et Sauveré et qui entaille fortement le plateau calcaire sans pour cela rejoindre la vallée de l'Autize.

13 - LE MARAIS POITEVIN ET LES ILES

Cette région correspond à l'ancien delta de la Sèvre, fleuve qui a creusé de nombreux chenaux dans les séries calloviennes. Ceux-ci ont été envahis par la transgression flandrienne qui a déposé des argiles (le "bri").

Cette région apparaît comme fossilisée avec des reliefs plus ou moins marqués correspondant aux îles et presqu'îles et entourée d'une zone plate +1 à +2 m, humide souvent marécageuse correspondant au Marais.

Le Marais Poitevin comprend en fait deux parties :

- les marais mouillés correspondant aux zones tourbeuses et recouvertes en hiver par les crues de la Sèvre et de la Vendée (Venise Verte)
- les marais desséchés qui sont en fait des polders gagnés par l'homme au cours des âges sur les marais mouillés.

On distinguera dans le Marais Vendéen les îles du Mazeau-Damvix (+8 à +10 m), de Vix (+33 m), les presqu'îles de Velluire, Gué de Velluire (+40 m), et de Maillezais-Maillé (+10 m).

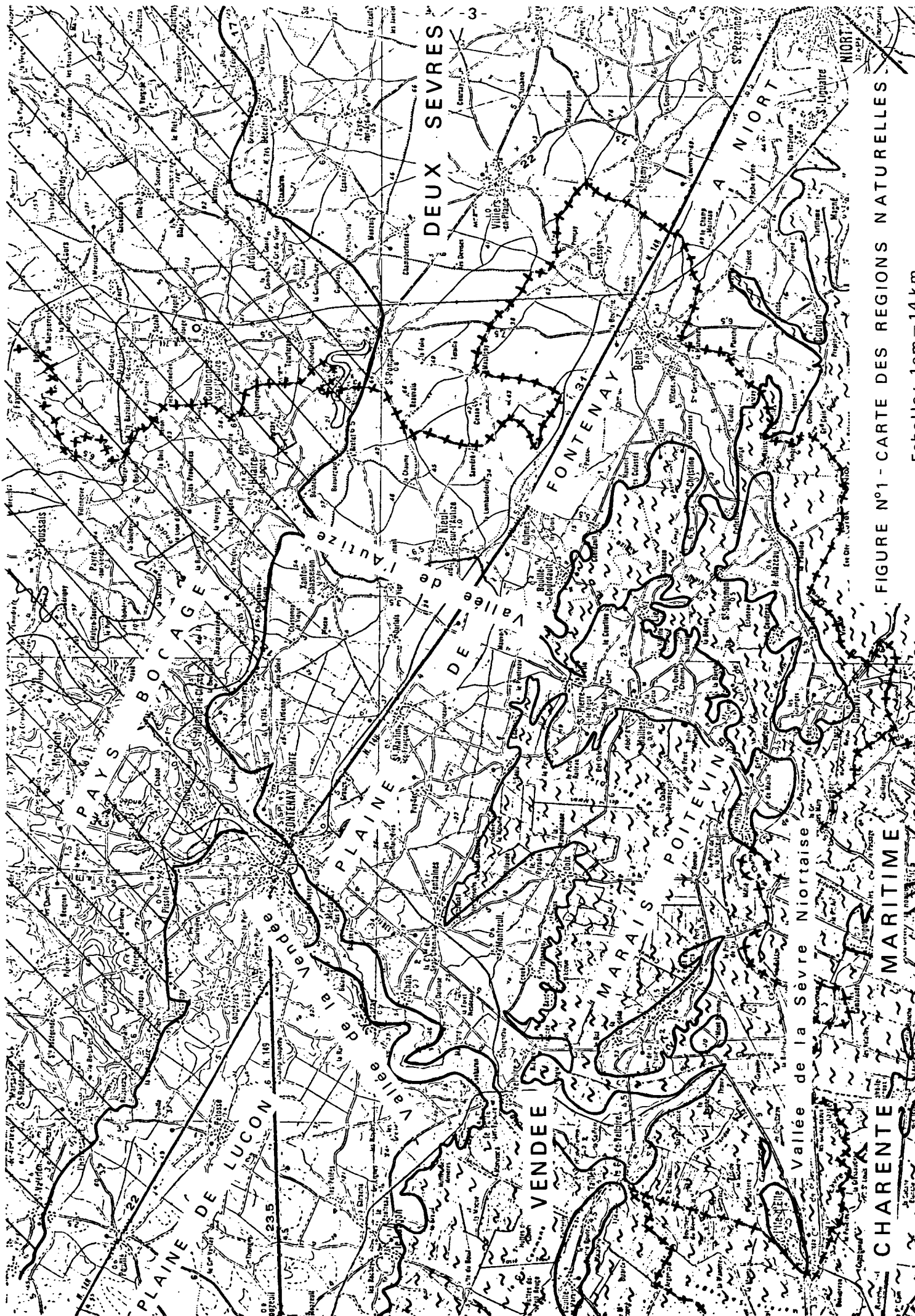


FIGURE N°1- CARTE DES REGIONS NATURELLES

Echelle : 1cm = 14 km

Cette région est parcourue par la Sèvre qui est en grande partie canalisée et par son affluent l'Autize qui se sépare en deux (la Vieille Autize et le canal de la Jeune Autize).

La Vendée se jette dans la Sèvre à l'Ile d'Elle. Son lit est canalisé avec une série d'écluses alimentant en particulier les Marais desséchés à l'ouest (Petit Poitou, Marais de Champagné, Commandeur, etc).

2 - BUTS DE L'ETUDE

Comme pour les autres secteurs, le but général de cette étude est de définir les ressources globales et les modalités d'exploitation optimales des nappes jurassiques de cette région.

Cette première phase a également eu pour but de recueillir sur place toutes les données disponibles pour faire une approche des ressources en eau souterraine existantes et de définir la géométrie des aquifères en tenant compte de l'état des connaissances acquises.

Il est présenté un programme de travaux complémentaires à réaliser pour une meilleure connaissance de ces nappes. En effet, il convient de définir la disponibilité réelle des ressources en présence et localiser les zones exploitables dans les meilleures conditions économiques.

3 - DEROULEMENT DE L'ETUDE

Tels qu'ils avaient été définis dans la convention passée entre le Département de la Vendée et le B.R.G.M., les travaux ont compris :

- Inventaire des puits et forages existants
- Choix d'un réseau d'observation piézométrique
- Relevé des niveaux piézométriques en hautes eaux et en étiage
- Observation physico-chimique
- Recueil et dépouillement des données hydrogéologiques et météorologiques

31 - INVENTAIRE DES POINTS D'EAU

Cet inventaire s'est déroulé sur le territoire de 30 communes.

Canton de Fontenay-le-Comte	!	Canton de St Hilaire des Loges	!	Canton de Maillezais
Fontenay-Charzais-St	!	Foussais	!	Benet
Médard des Prés	!	Nieul-sur-l'Autize	!	Bouillé-Courdault
Auzay	!	Oulmes	!	Damvix
Chaix	!	St Hilaire des Loges	!	Doix
Fontaines	!	St Martin de Fraigneau	!	Le Mazeau
Le Gué de Velluire	!	Xanton-Chassenon	!	Lesson
L'Ile d'Elle	!		!	Liez
Longèves	!		!	Maillé
L'Orbrie	!		!	Maillezais
Montreuil	!		!	Ste Christine
Pissotte	!		!	St Pierre le Vieux
Velluire	!		!	St Sigismond
			!	Vix

et une commune en Deux-Sèvres :

- Canton de Coulonges-sur-l'Autize : St Pompain

311 - Puits

Comme pour les autres secteurs, l'inventaire des puits n'a pas été exhaustif étant donné le grand nombre d'ouvrages très proches les uns des autres que l'on rencontre dans les agglomérations. Ce sont souvent de vieux ouvrages n'ayant pénétrés que partiellement dans l'aquifère considéré. Une certaine sélection a été décidée pour permettre la couverture complète du secteur suivant une maille suffisante pour dresser une carte piézométrique.

Le choix qui a été fait tient compte essentiellement de l'accessibilité de l'ouvrage et son intérêt dans l'hydrogéologie locale. Un certain nombre de puits qui sont utilisés en permanence pour des besoins domestiques ou d'irrigation ont été retenus pour des prélèvements d'eau en vue de la surveillance physicochimique des nappes. Au total 674 puits ont été visités et inclus dans un premier réseau d'observation.

La mesure du niveau d'eau et la profondeur de l'ouvrage à la date de la visite ont été relevées avec un croquis de repérage sur une fiche signalétique.

Tableau n° 1

Utilisation des puits

10 l/j	10 à 100 l/j	100 à 1000 l/j	1m ³ à 10m ³ /j	10 m ³ /j
262	66	256	74	17

Si beaucoup d'ouvrages ne sont pas utilisés, c'est par suite du raccordement des habitants au service d'adduction en eau potable et de leur faible productivité

Toutefois, en bordure du Marais les puits sont plus utilisés comme appoint pour l'alimentation du bétail ou l'arrosage de jardins en particulier. Quelques-uns d'entre eux, particulièrement productif servent à l'irrigation agricole (maraîchers ou planteurs de maïs).

312 - Forages - Sondages

L'utilisation des eaux souterraines tant pour l'agriculture (irrigation du maïs en particulier) que pour l'industrie et l'alimentation en eau potable de cette région, a vu se développer la réalisation de nombreux forages plus ou moins productifs.

.../...

Le tableau n° 2 en donne les principaux avec leur productivité lorsque celle-ci est connue.

Tableau n° 2
Forages d'exploitations

Indice BRGM	Commune - Lieudit	Utilisation	Profondeur	Productivité
586.7.62	FONTENAY . Le Gros Noyer	AEP (CGE)	22 m	150 m ³ /h
586.8.107	FONTENAY . NOVANET	Industrielle	45 m	50 m ³ /h
587.5.78	ST HILAIRE DES LOGES . La Morinière	Elevage	16 m	faible
587.6.508	ST POMPAIN	Irrigation	50 m	faible
609.3.	DAMVIX . Ancienne Laiterie	Industrielle	94 m?	30 m ³ /h ?
610.2.1	ST POMPAIN . Ste Sabine	AEP	15 m	20 m ³ /h
609.3.73	CHAIX	AEP (CGE)	70 m	150 m ³ /h
609.4.21	FONTAINES . Les Calluettes	Irrigation	19 m	50 m ³ /h
609.4.75	FONTENAY . Les Gueffardières	Irrigation	60 m	4 m ³ /h
609.4.78	FONTAINES .	Elevage	20 m	10 m ³ /h
610.1.86	XANTON-CHASSENON . Darlais	Elevage	45 m	inconnue
610.2.505	BENET	AEP	30 m	12 m ³ /h
610.2.569	ST POMPAIN . Massigny	Elevage	10,5 m	inconnue
610.2.570	" "	Irrigation	19 m	40 m ³ /h
610.2.573	" "	Irrigation	17,5 m	25 m ³ /h
610.2.574	" "	Irrigation	11,5 m	25 m ³ /h
610.5.535	LE MAZEAU	Arrosage jardin	161 m	20 m ³ /h
609.3.36	CHAIX . Les Champs	Irrigation	19 m	20 m ³ /h
609.7.504	TAUGON . Ancienne laiterie	Industrielle	205 m	inconnue, ou- vrage abandonné
610.2.514	BENET . La Cabane à Chiron	Elevage	42 m	faible
610.2.585	BENET . Les Touilles	Irrigation	18 m	9 m ³ /h
610.1.71	NIEUL S/AUTIZE . Laiterie	Industrielle	7,30 m	200 m ³ /j

Quant aux sondages, il faut signaler les reconnaissances géologiques par carottage effectuées par le B.R.G.M. en 1962 sur le territoire des communes de St Pompain (4 sondages), Oulmes (2 sondages), Bouillé Courdault (1 sondage) et Fontaines (1 sondage).

Ces ouvrages ont permis une bonne connaissance des faciès géologiques du Dogger et du Lias de cette région.

313 - Sources

Il a été inventorié 26 sources dont la plupart sont utilisées à des fins agricoles.

En bordure du Marais, ce sont des sources de trop plein de la nappe du Dogger qui débordent en hiver sur le bri flandrien alimentant ainsi les canaux.

Dans la région de St Hilaire des Loges - Xanton Chassenon, ce sont au contraire des sources de déversement des nappes du Dogger et du Lias.

Le débit de toutes ces sources n'a malheureusement pas pu être contrôlé faute de stations de jaugeage.

32 - NIVELLEMENT DES POINTS DE MESURE

Sur chacun des points d'eau, il a été matérialisé un repère à la peinture rouge comme origine des mesures de niveaux d'eau et de la profondeur des puits et forages. Le raccordement de ce repère au Nivellement Général de la France a été effectuée par le B.R.G.M. avec la précision du demi-centimètre.

Ces travaux ont permis de dresser les différentes cartes piézométriques ainsi que les profils hydrogéologiques.

33 - MESURES PIEZOMETRIQUES

331 - Mesures d'étiage

Une tournée générale de mesures d'étiage a eu lieu de juin à juillet 1975. Il est à noter qu'en 1975 l'étiage le plus bas s'est révélé tardif puisqu'en Novembre de cette année des relevés piézométriques sur une série d'ouvrages ont montré des niveaux inférieurs de 10 à 20 cm en bordure du Marais.

332 - Mesures de hautes eaux

La tournée de mesure de hautes eaux a été réalisée en février 1976 sur l'ensemble des points d'eau inventoriés. Cette période s'est malheureusement révélée peu favorable car déjà les nappes étaient marquées par le début de la sécheresse de l'année 76. On a noté que de faibles amplitudes ne dépassant guère les 0,50 pour la plupart des ouvrages en bordure du Marais.

34 - ANALYSES D'EAU

Il a été effectué 34 analyses physicochimiques avec bilan ionique complet sur les différents aquifères de la région (2 analyses dans le Callovien, 30 dans le Dogger et 2 dans le Lias inférieur).

4 - CADRE GEOLOGIQUE41 - GENERALITES

La région étudiée appartient à la terminaison nord du Bassin Aquitain constituée par les séries jurassiques qui sont venues se déposer sur le socle hercynien du Massif Armoricaïn. En outre, cette région est l'amorce du seuil du Poitou vers le Bassin Parisien, ce qui explique certaines réductions de faciès liées à l'existence d'un haut fond lors du dépôt des séries liasiques.

Les terrains jurassiques, du Lias à l'Oxfordien supérieur, s'enfoncent lentement vers le sud et ont été en partie recouvert par le bri flandrien dans l'ancien golfe du Poitou. Si les séries du Callovien, du Dogger, sont assez bien connues par les affleurements et les 9 sondages carottés effectués par le B.R.G.M. en 1962, par contre l'Oxfordien inférieur et moyen sont pratiquement inconnus car situés sous le bri.

La couverture géologique de cette région est assurée par les cartes au 1/80 000^e de Fontenay-le-Comte (1968) et de Niort (1966) et plus récemment pour la partie du Marais Poitevin par les cartes géologiques au 1/50 000^e de Marans (1975) et Niort (1977).

42 - SERIE STRATIGRAPHIQUE421 - Terrains quaternaires421.1 - Holocène : flandrien . le "bri"

Cette formation résulte de la transgression marine flandrienne il y a 17 000 ans. Il s'agit d'un dépôt argileux désigné sous le nom de "bri" et qui a envahi la dépression de l'ancien golfe du Poitou jusqu'à l'Irleau. Vers l'est jusqu'à Niort, la basse vallée de la Sèvre a été envahie par des argiles fluviatiles assez semblables au bri marin mais de formation continentale. De même, on observe le bri fluviatile dans la Vendée entre Coubaron au Poiré-sur-Velluire jusqu'à Fontenay-le-Comte.

Le bri marin et fluviatile ont recouvert des alluvions anciennes piégeant ainsi une nappe aquifère captive qui dans la majeure partie du Marais Poitevin est envahie par de l'eau salée. Vers l'est, il semble que ces alluvions contiennent de l'eau douce et une étude plus spécifique de cet horizon serait souhaitable pour en délimiter la zone de salure.

421.2 - Pléistocène : alluvions anciennes fluviatiles

Dans la basse vallée de la Sèvre, on note 3 séries de terrasses fluviatiles :

- haute terrasse de 25 à 40 m d'altitude
- moyenne terrasse entre 7 et 12 m d'altitude
- basse terrasse -10 à -20 m tapissant la dépression creusée dans le Callovien et l'Oxfordien (ancien golfe du Poitou)

.../...

Figure : 2

Cadre Géologique de L'étude

(Secteur Est)

STRATIGRAPHIE	Epaisseur	Lithologie	Coupe géologique	HYDROGEOLOGIE	
MALM Oxfordien	Sup ^t (Rauracien)	20 à 30 m	Marnocalcaires de Marans	Horizon perméable Nappe aquifère localisée	
	Moy.	30 m	Marnes à spongiaires (n'affleurent pas)	Horizon très peu perméable	
	Inf ^r	10 m ?	Marnes bleues ? (n'affleurent pas)	ECRAN	
DOGGER 35 à 40 m	Callovien 70 à 80 m	10 m	Alternance de Marnes et de Calcaire argileux		
		Sup ^t 50 m	20 m	Calcaire pseudonoduleux	Nappe aquifère localisée
		10 m	Calcaires feuilletés	Horizon très peu perméable	
	8 à 10 m	Marnes bleutées et Calcaire argileux			
	Moy.	20 m	Marnes grises avec minces intercalations de calcaire fin argileux	ECRAN	
	Inf ^r	1,5 à 3 m	Calcaire dur, argileux	Horizon perméable	
Bathonien 16 à 18 m	Sup ^t	1 à 2 m	Calcaire graveleux		
	Moy.	8 à 9 m	Calcaire blanc	Horizon très perméable	
	Inf ^r	7 m	Calcaire graveleux		
	1 m	Banc pourri : Marnocalcaire	Nappe aquifère importante		
Bajocien	19 à 20 m	Calcaire blanc oolithique à fin			
Sup ^r	Aalénien	1 à 2 m	Calcaire à oolithes ferrugineuses		
	Toarcien	3 à 6 m	Alternance de banc de Calcaire et de niveaux marneux	Horizon très peu perméable ECRAN	
LIAS	Moy.	Domérien	10 à 15 m	Calcaire gréseux	Horizon peu perméable
	Inf ^r	Hettangien	2 à 15 m	Calcaire oolithique caveurneux	Horizon très perméable
INFRALIAS		Schistes rouges ou grès grossiers		Nappe aquifère localisée à certains secteurs	
SOCLE HERCYNIEN				Substratum peu perméable	

422 - Terrains tertiaires422.1 - Le Cénomaniens

Au nord-est de Nieul-sur-l'Autize près de la ferme de la Chaume, on note des plaques de grès sableux reposant sur les plateaux calcaires du Dogger et qui peuvent être attribuées au Cénomaniens.

423 - Terrains secondaires423.1 - Jurassique supérieur : Malm423.11 - L'Oxfordien supérieur : Rauracien

En Vendée, n'est représentée que la série des marnes calcaires de Marans affleurant essentiellement à l'île d'Elle. Elle constitue en outre l'ossature des îles du Taugon et de la Ronde en Charentes Maritime. Cette série est largement recouverte par le bri flandrien et son épaisseur exacte peut être évaluée entre 20 et 30 m.

423.12 - L'Oxfordien moyen

Ce sont les marnes à spongiaires dont l'épaisseur est estimée à 30 m mais qui n'affleurent pas en Vendée étant entièrement recouvertes par les dépôts de la transgression flandrienne.

423.13 - L'Oxfordien inférieur

Cet étage serait représenté par des marnes bleues dont l'épaisseur est évaluée à une dizaine de mètres et qui se trouve là aussi entièrement recouvert par le bri flandrien.

423.2 - Jurassique moyen : Dogger423.21 - Le Callovien

D'une puissance totale de 70 à 80 m, cet étage est essentiellement marneux et a contribué par sa faible résistance ainsi que l'Oxfordien inférieur et moyen au creusement fluvial de la dépression du golfe du Poitou. Il se compose de haut en bas par :

- une alternance de marnes et de calcaires argileux sur 10 m reposant sur 20 m de calcaires pseudo-noduleux.

En dessous apparaissent des calcaires très feuilletés sur 10 m d'épaisseur surmontant une dizaine de mètres des marnes bleutées comportant des bancs de calcaires argileux.

Le bri inférieur du Callovien est composé essentiellement par une série de marnes grises d'une puissance d'environ 20 m. A la base, on rencontre 1,50 à 3 m de calcaires durs argileux passant au Bathonien.

423.22 - Bathonien - Bajocien

Il s'agit là d'une série essentiellement calcaire de 40 à 45 m avec en son milieu des niveaux marneux (bancs pourris) pouvant constituer localement un écran pour les circulations d'eau souterraine. Cette série semble karstifiée en certains secteurs (vallée sèche de Massigny - Sauveré).

423.3 - Le Lias423.31 - Le Lias supérieur : Aalénien Toarcien

Sous les calcaires bajociens apparaît un niveau de calcaires argileux à oolithes ferrugineuses et nombreux débris coquilliers. Cet horizon attribué à l' Aalénien n'a que quelques mètres d'épaisseur et passe progressivement au Toarcien. A l'est de Fontenay-le-Comte, le Toarcien est assez réduit en épaisseur, 3 à 6 m (15 à 20 m dans la région de Luçon). Il s'agit là d'une alternance de bancs calcaires durs et de niveaux marneux relativement peu perméables.

423.32 - Le Lias moyen : Pliensbachien (Domérien)

Cet étage comporte 10 à 15 m de calcaires gréseux assez massifs avec des intercalations marneuses. Cet ensemble est assez peu perméable.

423.33 - Le Lias inférieur : Hettangien

D'une puissance variant de 2 à 15 m du nord vers le sud, il est constitué par du calcaire oolithique souvent caverneux pouvant être localement très perméable et renfermer une nappe aquifère importante. A la base, on note des marnes verdâtres alternant avec les bancs calcaires et passant soit à l'Infralias soit directement sur le socle.

423.34 - L'Infralias

Cet horizon n'a pu être daté précisément ; il est le plus souvent formé par des argiles rouges schisteuses ou des grès grossiers. L'épaisseur de l'Infralias est variable de 0 à 5 mètres. Il semble remplir des dépressions creusées dans le socle hercynien.

424 - Le socle hercynien

Il correspond aux séries antécambriennes et paléozoïques qui ont été métamorphosées et plissées (plissements et métamorphismes calédoniens (Dévonien) et plissements hercyniens durant le Carbonifère) et érodées durant le Permien.

Ce socle est représenté dans cette région par soit des séries schisteuses à séricites, des micaschistes à lentilles quartzieuses ou des gneiss granitisés de l'anticlinal de St Nazaire, Mervent, St Pompain.

.../...

43 - TECTONIQUE

Le Marais Poitevin est bordé au nord par une grande faille de Benêt à Auzay dont le rejet peut être évalué à une quarantaine de mètres. Elle a été traversée dans le sondage de Bouillé Courdault (Annexe n° 3). Cette faille détermine une zone de drainage préférentielle semble-t-il pour la nappe du Dogger.

En outre, il semblerait qu'un accident moins important existât dans le secteur de Sauveré (Annexe n° 3). Sa direction exacte n'a pu être déterminée. Cet accident contribue certainement à l'écoulement des eaux sous la plaine calcaire par une karstification qui se serait développée dans la zone fracturée.

44 - CONCLUSIONS GEOLOGIQUES

La série stratigraphique montre 3 horizons assez perméables :

- l'Oxfordien supérieur : Rauracien
- le Dogger : Bathonien-Bajocien
- le Lias inférieur : Hettangien

En fait, seul le Dogger calcaire est bien développé en Vendée et constitue un important réservoir potentiel. Quant au Lias inférieur, sa faible épaisseur dans la partie nord de la zone étudiée (1 à 2 m) n'est pas propice à l'existence d'une nappe exploitable. Par contre, vers le sud-ouest, il semble que sa puissance augmente (forage de Fontaines, 15 m, et forage du Mazeau, 8 m) et que l'on puisse compter sur un aquifère plus intéressant.

L'Oxfordien moyen et inférieur, le Callovien et le Toarcien, sont relativement peu perméables et forment des écrans aux circulations d'eau souterraine. Toutefois, ils peuvent contribuer à la réalimentation de nappes aquifères captives par suite d'un effet de drainance où malgré une faible transmissivité, des transferts d'eau non négligeables peuvent s'opérer verticalement vers des horizons plus perméables qui sont déprimés par pompages.

5 - SCHEMA HYDROGEOLOGIQUE DU SECTEUR EST51 - GENERALITES

Les terrains jurassiques montrent dans cette région plusieurs aquifères dont deux principales nappes :

- dans les calcaires du Dogger (Bathonien-Bajocien)
- dans les calcaires gréseux du Lias inférieur (Sinemuro-Hettangien)

On peut citer également les nappes du Callovien et de l'Oxfordien moyen (Calcaires rauraciens) ainsi que les nappes alluviales de la Sèvre et de la Vendée.

52 - NAPPES ALLUVIALES521 - Nappe alluviale de la Sèvre

Sous la transgression argileuse du flandrien, on rencontre dans la vallée de la Sèvre Niortaise des sables et graviers holocènes renfermant une nappe souvent fortement chlorurée. Il s'agit là sans doute d'une intrusion marine "fossilisée" qu'aucune alimentation importante en eau douce n'a pu faire reculer.

Entre les Iles du Marais Poitevin, on retrouve sous le bri des formations gravelo-sableuses assez productives et parfois même en eau douce (ou faiblement chlorurée). Une étude particulière de ces dépôts est à envisager pour en déterminer les réserves aquifères disponibles.

522 - Nappe alluviale de la Vendée

En aval de Fontenay-le-Comte, au Gros Noyer, il a été rencontré 4 m d'alluvions holocènes sous 4 m de limons argileux (Forage C.G.E. 586-8-62). Cette formation est productive mais elle se trouve en relation directe avec les calcaires aquifères du Dogger. Dans le secteur de Chaix, ces graviers sont exploités dans une sablière.

53 - NAPPE DU RAURACIEN

Les calcaires du Rauracien ne sont représentés en Vendée qu'à l'Ile d'Elle sur environ 2 km². Ils ne constituent donc qu'une ressource assez limitée et la nature assez marneuse de cette formation ne permet pas de bonnes caractéristiques aquifères. En effet les débits des puits existants sont faibles.

54 - NAPPES DU CALLOVIEN

Le Callovien marneux affleure dans toutes les îles du Marais Poitevin à l'exception de l'Ile d'Elle. On y rencontre que de petites nappes très localisées et très peu productives. Les venues d'eau sont généralement associées à des niveaux calcaires intercalés dans les marnes. Les puits y sont peu exploités.

Sur le plan chimique les eaux du Callovien ont un degré hydrochimétrique élevé (Tableau n° 3) et parfois une teneur importante en sulfates (470 mg/l à la source de l'Abbaye de Maillezais : 609-4-106).

Tableau des caractères physicochimiques
de quelques sources et puits dans la nappe du Callovien

(16.09.75)

Tableau n° 3

Commune Lieudit	Maillezais Abbaye	Maillezais Source de l'Abbaye			
Indice BRGM	609-4-105	609-4-106			
Résistivité en ohms/ cm à 20° C	1305	760			
pH	7,9	7,1			
Dureté totale (TH) en degrés français	31,1	78,10			
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	88,8	161,6			
Magnésium Mg ⁺⁺ (mg/l)	21,4	83,3			
Sodium Na ⁺ (mg/l)	24,2	62,0			
Potassium K ⁺ (mg/l)	63,8	10,5			
Fer total Fe ⁺⁺ (mg/l)	-	-			
Fluor F ⁻ (mg/l)	0,15	1,70			
Alcalinité bicarboni- que HCO ₃ ⁻ (mg/l)	384,3	363,0			
Chlorures Cl ⁻ (mg/l)	40	64			
Sulfates SO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	70	470			
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	25,0	7,8			
Phosphates PO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	-	-			
Minéralisation totale (mg/l)	717,65	1223,90			

55 - NAPPE DU DOGGER551 - Bassin hydrogéologique du Dogger

Les calcaires du Dogger (Bathonien-Bajocien) de cette région, ne sont que la prolongation vers l'Est de la plaine de Luçon déjà étudiée (secteur central et secteur ouest).

Ils affleurent largement de la Vendée à la Sèvre Niortaise et viennent s'envoyer au sud sous le bri flandrien et les marnes du Callovien.

Tableau n° 4

Affleurements du Dogger dans le secteur Est

Zone	En Vendée	En Deux-Sèvres	Totalité du bassin
Vendée - Autize	100 km ²	0	100 km ²
Autize - Sèvre Niortaise	73 km ²	149 km ²	222 km ²

On constate ainsi que le secteur Est de la nappe du Dogger est partagé administrativement par moitié entre deux départements, ce qui rend difficile une étude globale, notre intervention étant limitée à la Vendée. Il conviendrait donc de la poursuivre en Deux-Sèvres pour respecter l'unité du bassin hydrogéologique.

La nappe du Dogger de cette région est en relation étroite avec les écoulements de surface, en particulier :

- la Vendée en aval de Fontenay-le-Comte par l'intermédiaire de sa nappe alluviale
- l'Autize à partir de Denant (perte totale de la rivière en étiage)
- la Sèvre Niortaise dans le secteur de Niort à St Liguairé (Deux-Sèvres)

552 - Observations piézométriques

La piézométrie du secteur Est apparaît fortement perturbée par la tectonique affectant les calcaires du Bathonien-Bajocien. En effet des accidents sensiblement Est-Ouest sont probables. Ils déterminent des compartiments effondrés (grabens) ou soulevés (horsts) qui modifient les écoulements aquifères.

Ainsi dans le secteur de Massigny existe un graben dans lequel une nappe peut être exploitée pour l'irrigation et même pour l'alimentation en eau potable de St Pompain (610-2-1).

La faille limitant au sud ce graben passerait entre les forages BRGM 610-2-6 et 610-2-504 au nord de Sauveré, au sud de Massigny, au nord de Lesson (le Vignaud) et à la Maison Neuve (commune de Benêt).

La grande faille de bordure du Marais de Benêt à Auzay ne semble pas quant à elle jouer un grand rôle dans l'hydrogéologie locale, si ce n'est que d'augmenter la fracturation des calcaires.

552.1 - Observations piézométriques d'étiage

Des mesures de niveaux d'eau dans les puits et forages de cette nappe durant les mois de juin et juillet 1975, ont permis de dresser une carte piézométrique d'étiage (Annexe n° 2).

Comme pour les autres secteurs de la plaine de Luçon, on note en bordure du Marais Poitevin une zone assez plate de faible gradient hydraulique de + 2 à + 3,50 m (Tableau n° 5). Cette zone s'étend de Veluire à Boisse, de Doix à Fontaines et de Fontaines à Azire (Ste Christine) et constitue un véritable "réservoir" aquifère.

Au nord, le gradient s'élève souvent fortement (Tableau n° 5) mais avec des replats liés à la tectonique locale. Ainsi dans le secteur de Fontenay-le-Comte vers Puy Sec, on note en particulier une zone aquifère dont la piézométrie s'établit à + 6 m et + 7 m. Les axes de drainage de la nappe semblent se situer dans le secteur de Fontaines, des Portes de l'Ile et de Bouillé Courdault.

552.2 - Observations piézométriques des hautes eaux

Les mesures piézométriques effectuées en février 1976 ne laissent apparaître que peu de modifications par rapport à la piézométrie d'étiage. La période choisie n'est malheureusement pas représentative des hautes eaux de cette région. Toutefois, la carte piézométrique (Annexe n° 4) ainsi constituée montre la tendance de l'évolution des niveaux durant la période de réalimentation hivernale.

Le gradient hydraulique s'accroît vers le nord mais reste faible au voisinage du Marais Poitevin (Tableau n° 5).

Tableau n° 5

Gradient hydraulique de la nappe du Dogger

Zone	Etiage juin-juillet 75	Hautes eaux février 76
Fontaines - Doix	0,37 m pour 1 km	0,5 m pour 1 km
Souil	1 m pour 1 km	1,5 m pour 1 km
Darlais -La Porte de l'Ile	1 m pour 1 km	1,5 m pour 1 km
Nieul s/Autize-Bouillé Cour.	0,75 m pour 1 km	1 m pour 1 km
Oulmes - Courdault	1,25 m pour 1 km	1,55 m pour 1 km
Cabane à Chiron (Benet) -	8 m pour 1 km	8 m pour 1 km
Azire (Ste Christine)		

.../...

553 - Exploitation de la nappe du Dogger (Tableau n° 2)

La nappe du Dogger alimente en Vendée le Syndicat des Eaux de Lesson - Benêt avec un forage d'exploitation implanté à Benêt (610-2-505) d'une capacité de production d'environ 12 m³/h. En Deux-Sèvres, un forage exécuté près de la ferme de Ste Sabine (610-2-1) prélève de l'eau pour l'adduction de St Pompain.

Des études récentes menées par la Compagnie Générale des Eaux ont conduit à la réalisation d'un forage d'exploitation dans la nappe du Dogger en plaine alluviale de la Vendée au lieudit "le Gros Noyer" (586-7-62) pour l'alimentation de la ville de Fontenay-le-Comte. La capacité prévue serait d'environ 150 m³/h dans une première phase et portée à 300 m³/h dans quelques années. Il est à craindre dans ce cas des répercussions sérieuses sur l'écoulement de la Vendée durant la période d'étiage compte-tenu des relations étroites dans ce secteur de l'aquifère calcaire avec la nappe alluviale sus jacente.

Deux industriels utilisent des forages dans cette nappe : une laverie à Fontenay-le-Comte (586-8-107) et une laiterie à Nieul-sur-L'Autize (610-1-71).

Ce sont les agriculteurs irrigants qui ont mis le plus en exploitation cette nappe pour l'arrosage du maïs. On notera en particulier les forages de Fontaines (609-4-21) et à St Pompain (610-2-570, 610-2-573 et 610-2-574). Outre l'alimentation d'élevage (bovins ou avicole), il faut signaler l'utilisation de cette nappe à des fins domestiques surtout en bordure du Marais Poitevin.

554 - Observations physicochimiques dans la nappe du Dogger

Une trentaine d'analyses physicochimiques ont été effectuées sur des puits et forages en production (Annexe n° 2).

Les caractères chimiques de l'eau du Dogger sont assez voisins (Figure n° 3 et n° 4). La résistivité des eaux varie de 1350 à 1800 ohms.cm (Figure n° 5). Le pH est toujours supérieur ou égal à 7, atteignant 8,3 pour un puits de Bouillé Courdault (610-1-19).

Il s'agit d'eaux bicarbonatées calciques avec un TH de 27 à 38 ° français (Figure n° 6). La teneur en chlorures est faible, inférieure à 60 mg/l (Figure n° 7) ainsi que la teneur en sulfates (Figure n° 8).

Par contre la présence de fortes teneurs en nitrates (Annexe n° 2) est inquiétante pour l'utilisation comme eau potable (Figure n° 9). La norme à ne pas dépasser est en effet de 44 mg/l de NO₃⁻ et l'on note des teneurs de 60 et même 70 mg/l dans certains secteurs. L'origine de ces nitrates serait essentiellement due aux engrais agricoles mis en excès sur les sols mais peut-être également aux déversements dans le sous sol (puits perdus) des effluents de fosses sceptiques.

555 - Conclusions sur la nappe du Dogger

Dans l'avenir il faut s'attendre dans cette région à une multiplication des forages dans la nappe du Dogger pour des usages essentiellement agricoles en particulier pour l'irrigation. Déjà des forages à gros débits existent et correspondent à des zones très transmissives de la nappe.

Figure n° 3 - Diagramme d'analyse d'eau d'après SCHOELLER

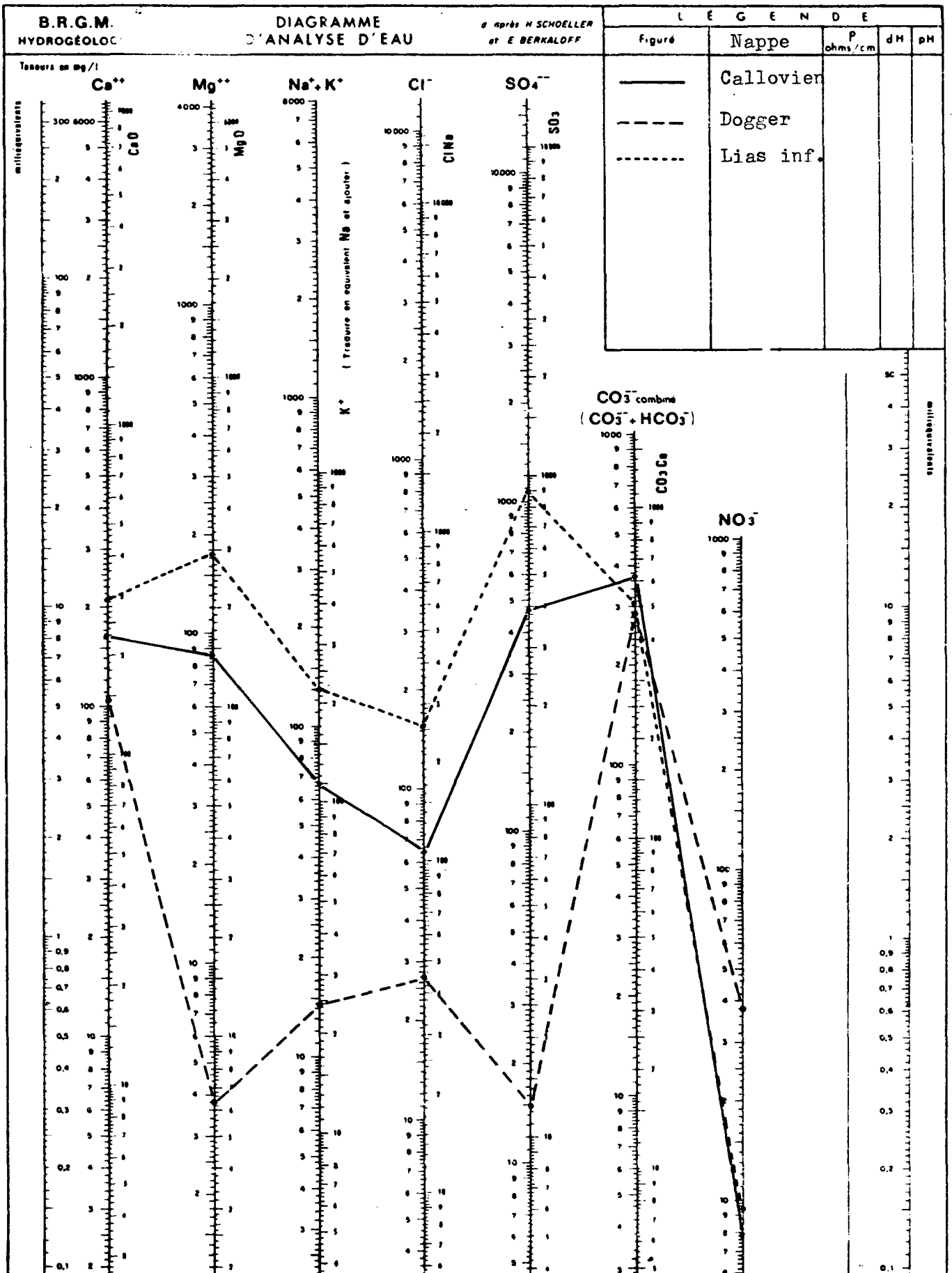
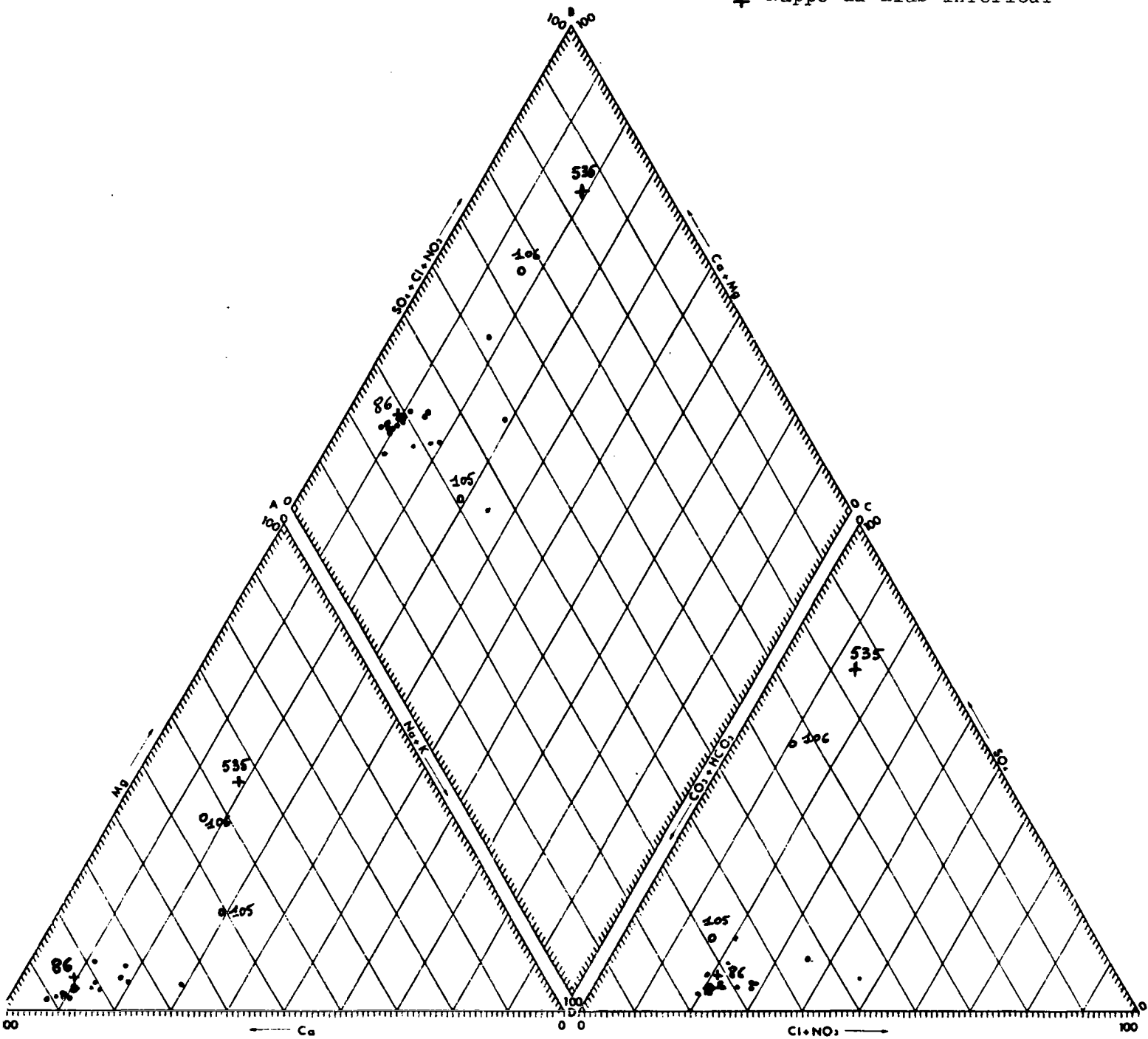


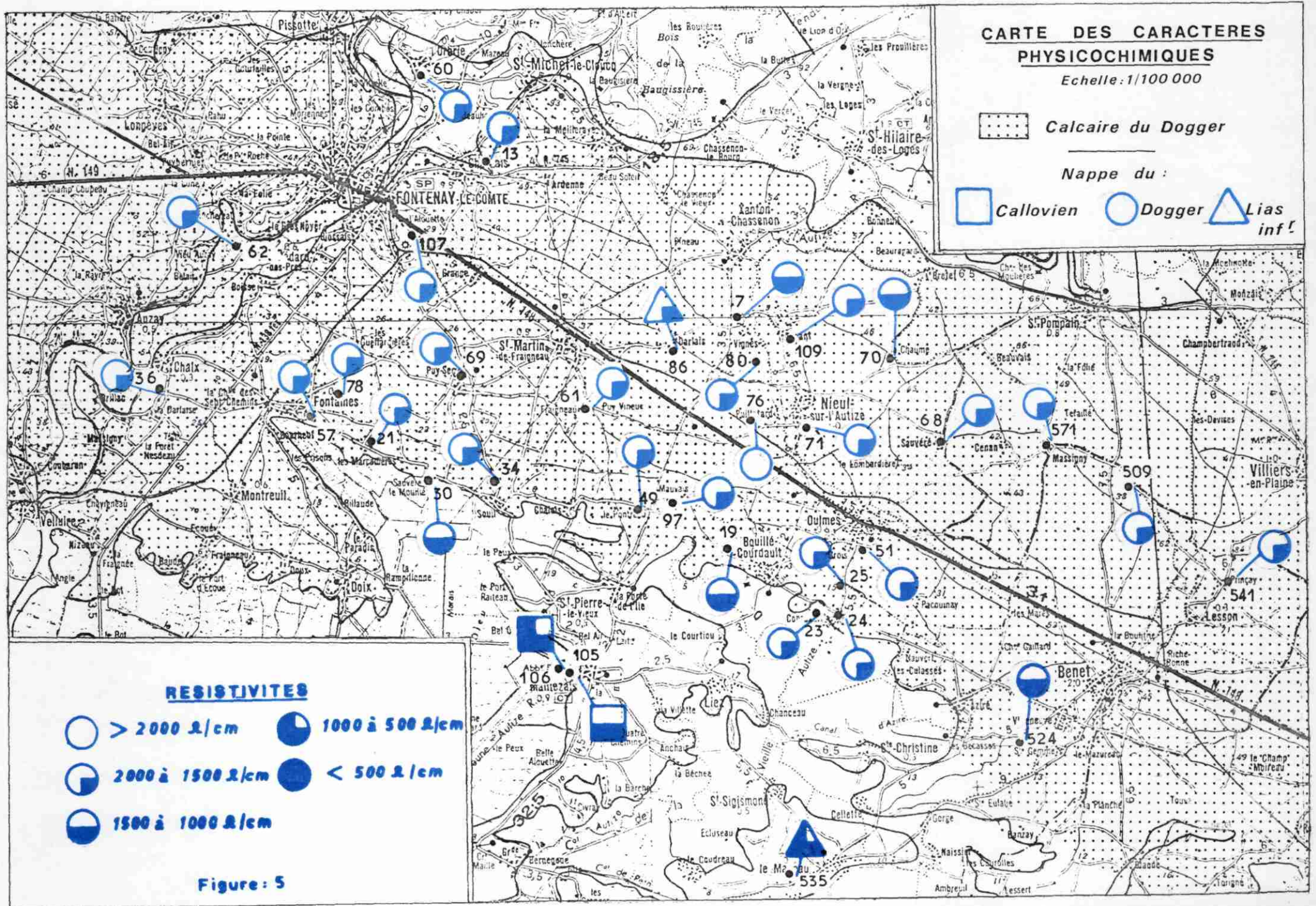
Figure n° 4 - DIAGRAMME D'ANALYSE D'EAU

d'après PIPER (U.S. Geological Survey)

Légende

- o Nappe du Callovien
- . Nappe du Dogger
- + Nappe du Lias inférieur





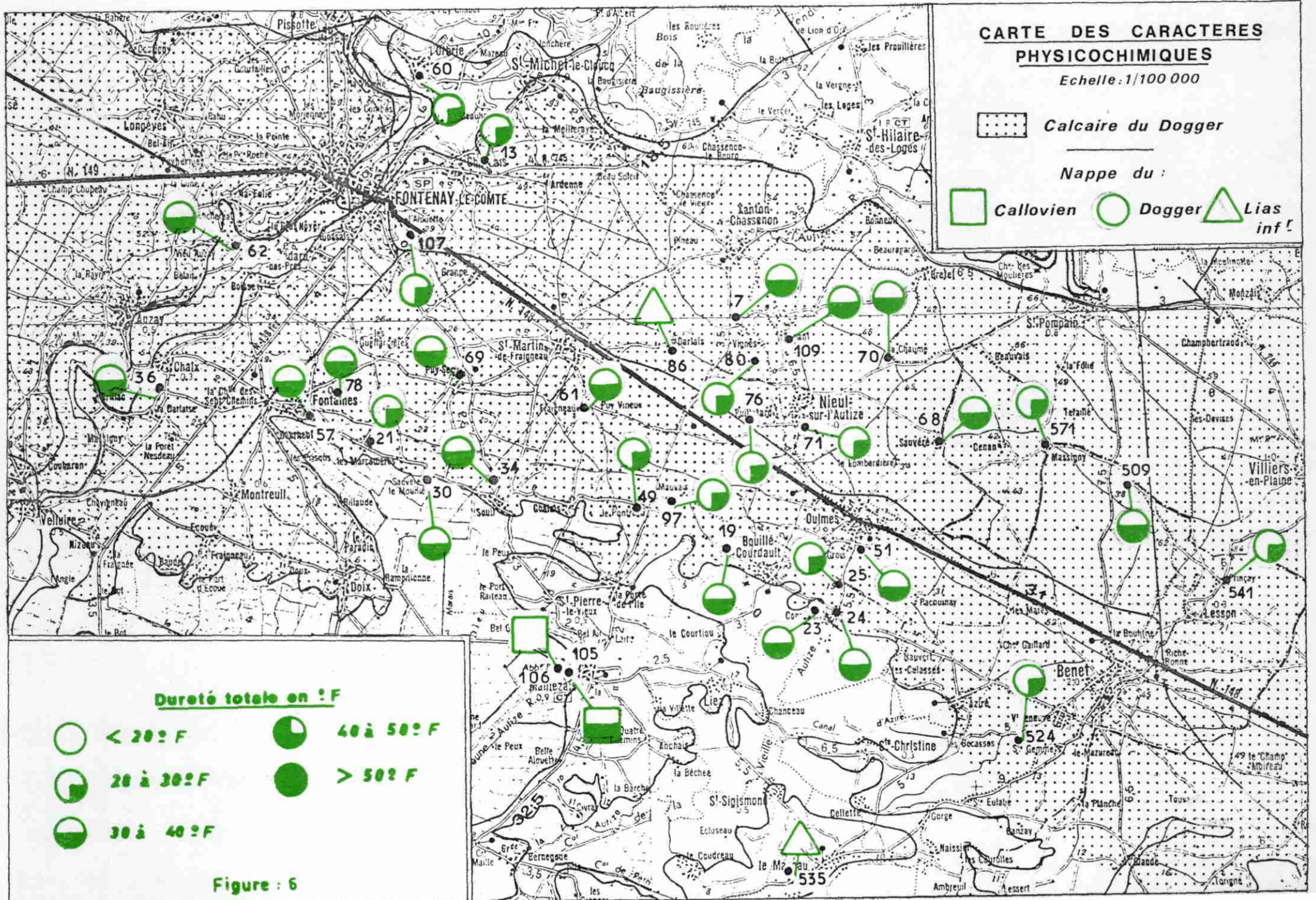
CARTE DES CARACTERES PHYSICOCHIMIQUES

Echelle: 1/100 000

 Calcaire du Dogger

Nappe du :

 Callovien  Dogger  Lias inf.



Dureté totale en °F






-  < 20°F
-  40 à 50°F
-  20 à 30°F
-  > 50°F
-  30 à 40°F

Figure : 6

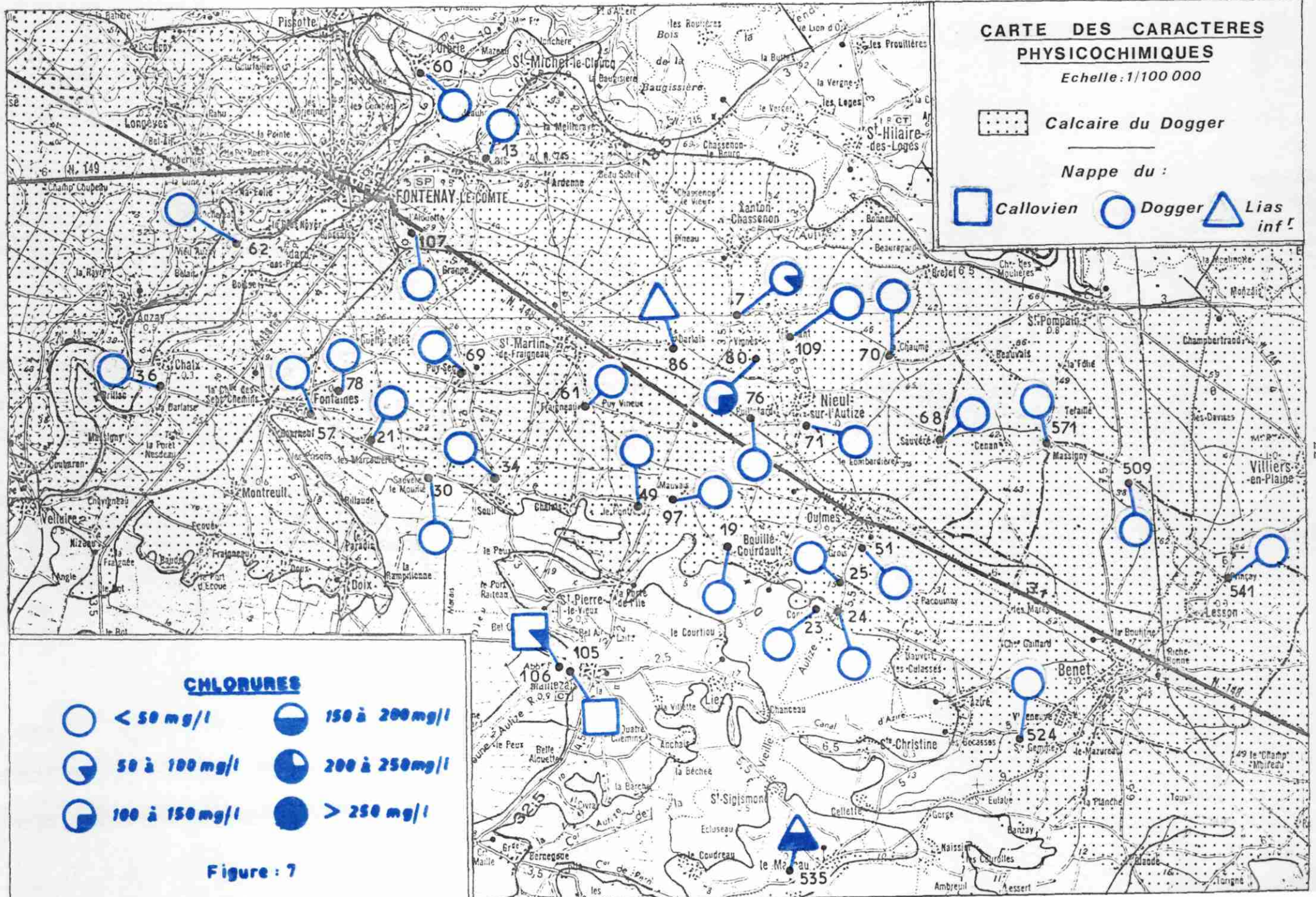
CARTE DES CARACTERES PHYSICOCHIMIQUES

Echelle : 1/100 000

 Calcaire du Dogger

Nappe du :

 Callovien  Dogger  Lias inf^l



CHLORURES







- | | | | |
|---|----------------|---|----------------|
|  | < 50 mg/l |  | 150 à 200 mg/l |
|  | 50 à 100 mg/l |  | 200 à 250 mg/l |
|  | 100 à 150 mg/l |  | > 250 mg/l |

Figure : 7

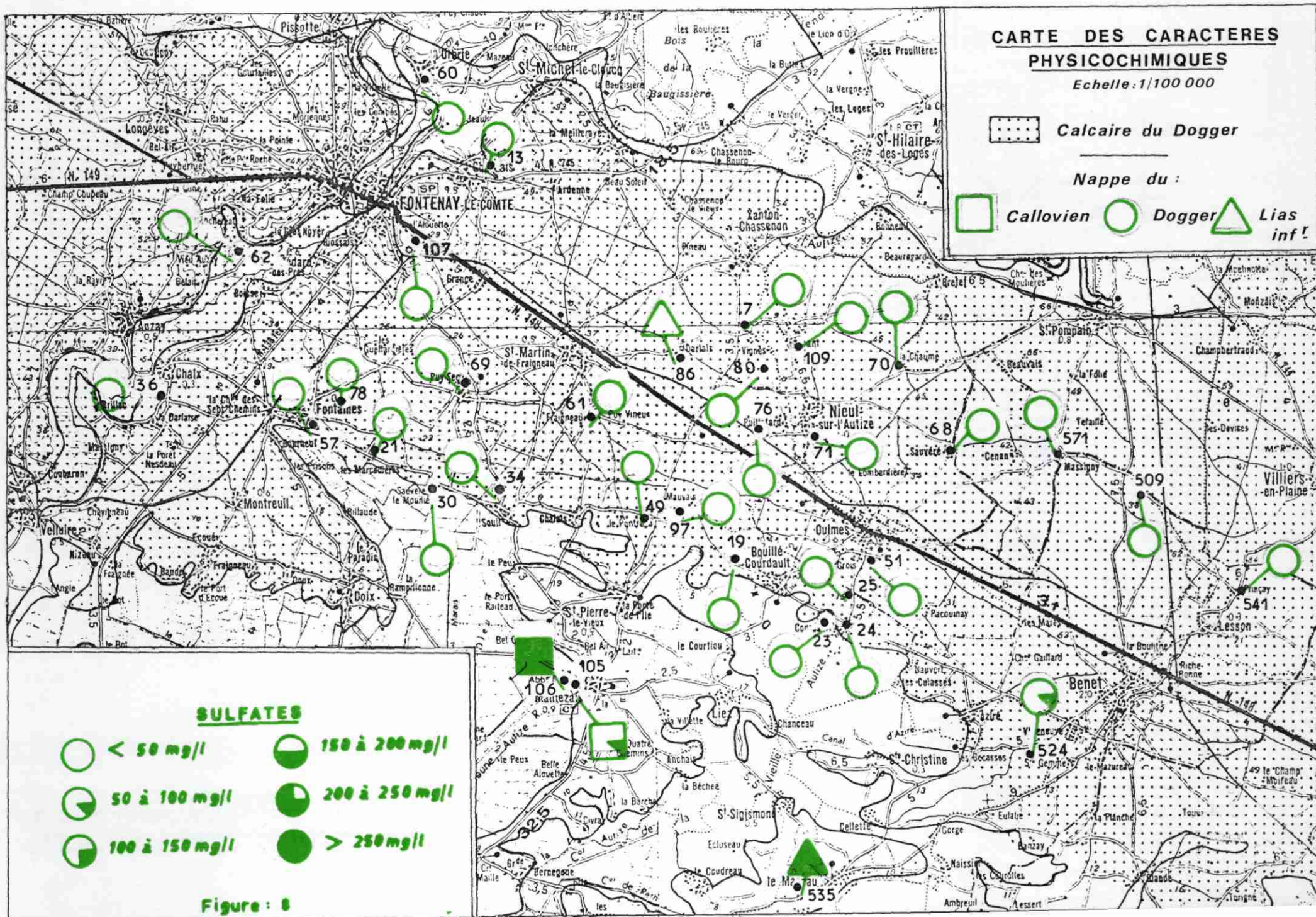
CARTE DES CARACTERES PHYSICOCHIMIQUES

Echelle : 1/100 000

 Calcaire du Dogger

Nappe du :

 Callovien  Dogger  Lias inf.



SULFATES








-  < 50 mg/l
-  150 à 200 mg/l
-  50 à 100 mg/l
-  200 à 250 mg/l
-  100 à 150 mg/l
-  > 250 mg/l

Figure : 8

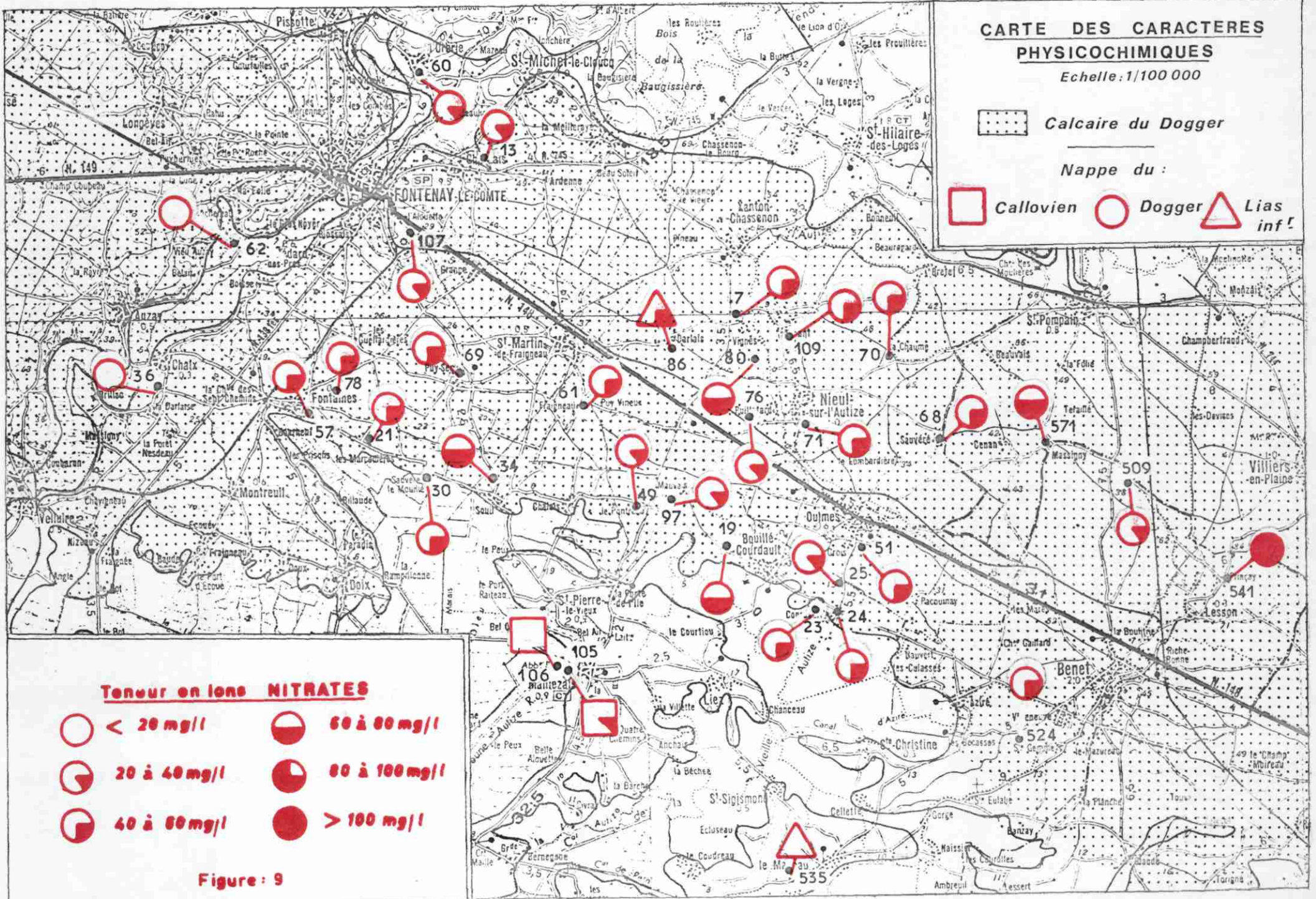
CARTE DES CARACTERES PHYSICOCHIMIQUES

Echelle : 1/100 000

 Calcaire du Dogger

Nappe du :

 Callovien  Dogger  Lias inf!



Teneur en ions NITRATES







- | | | | |
|---|--------------|---|---------------|
|  | < 20 mg/l |  | 60 à 80 mg/l |
|  | 20 à 40 mg/l |  | 80 à 100 mg/l |
|  | 40 à 60 mg/l |  | > 100 mg/l |

Figure : 9

La recherche des zones productives se posera donc avec acuité et il conviendra de mettre en oeuvre les moyens d'investigation appropriés (géophysique et sondages de reconnaissance).

La pollution de cette nappe par les nitrates est un fait actuel qui ne pourra qu'empirer dans l'avenir, rendant cette nappe impropre à la consommation humaine.

56 - NAPPE DU LIAS INFÉRIEUR

561 - Bassin hydrogéologique du Lias inférieur

Les calcaires du Sinémuro-Hettangien sont réduits à quelques mètres sous la plaine à l'Est de la Vendée. Par contre vers le sud, leur épaisseur s'accroît pouvant atteindre une dizaine de mètres.

Si sous la plaine les calcaires ne sont que faiblement productifs, par contre sous le Marais Poitevin, ils apparaissent nettement plus aquifères.

La zone d'affleurement de l'Hettangien est très réduite au nord de la région étudiée et ne peut pas constituer une possibilité d'alimentation notable. Il apparaît en effet que cet aquifère captif ne peut être valablement alimenté que par drainance du Dogger à travers les épontes semi-perméables du Pliensbachien (calcaire argileux) et du Toarcien (quelques mètres dans le secteur Est).

562 - Observations piézométriques dans la nappe du Lias inférieur

Elles ne sont réduites qu'à quelques ouvrages et ne peuvent pas constituer une généralisation sur l'ensemble de l'aquifère.

Cette nappe apparaît légèrement artésienne sous le Marais Poitevin avec un débit naturel très faible (Forages de Taugon et de Damvix). Sous la plaine, son niveau piézométrique est voisin de celui du Dogger.

563 - Exploitation de la nappe du Lias inférieur

La nappe du Lias inférieur a fait l'objet d'une exploitation ancienne (1942) pour l'alimentation des laiteries de Damvix (Vendée) et de Taugon (Charente-Maritime). En effet deux ouvrages avaient été creusés (609-8-503 : 94 m et 609-7-504 : 205 m) et avaient captés cet aquifère. Le débit de ces forages est inconnu mais semble avoir permis l'alimentation de ces usines.

En 1975 au Mazeau, un forage de 161 m atteignait le socle (610-5-535) et captait cette nappe. La productivité de cet ouvrage a été testée à 20 m³/h. Par contre dans le secteur de Fontaines, un forage dans cette nappe (609-4-75) aux Gueffardières n'a donné que 4 m³/h.

De même entre Benêt et Oulmes, des sondages de reconnaissance se sont révélés quasiment stériles (610-2-586 et 587).

564 - Observations physicochimiques dans la nappe du Lias inférieur

Deux analyses effectuées sur cette nappe, l'une sous le Marais, l'autre sous la plaine, montrent des caractères physicochimiques assez différents (Tableau n° 6).

Sous le Marais, l'eau du Lias inférieur est fortement minéralisée (1,2 g/l) et surtout sulfatée calcique. La teneur en sulfate atteint 470 mg/l ce qui est supérieure à la norme admise (250 mg/l).

Par contre sous la plaine, la composition chimique de cette nappe est voisine de celle du Dogger (Figure n° 4 : 610-1-86).

Ceci s'explique par le fait que les calcaires de l'Hettangien contenaient à l'origine des évaporites et en particulier du gypse qui a disparu par lessivage dans la partie émergée du Lias inférieur. Dans la zone profonde il en reste encore des traces par suite du faible écoulement de l'aquifère. A noter que si la teneur en nitrates est faible (9,4 mg/l) sous le Marais, celle-ci est importante (42 mg/l) à Xanton Chassenon par suite d'une percolation à travers les terrains susjacents.

565 - Conclusions sur la nappe du Lias inférieur

Elle semble pratiquement inexploitable sous la plaine contrairement au secteur central par exemple.

Sous le Marais, sa productivité semble intéressante encore que peu de forages l'aient testée d'une manière précise.

Sa forte teneur en sulfates n'apparaît pas comme un obstacle majeur à son utilisation comme eau d'irrigation agricole.

57 - RELATION DES NAPPES JURASSIQUES AVEC LES ECOULEMENTS DE SURFACE

571 - La Sèvre Niortaise

La Sèvre ne traverse la nappe du Dogger que dans la région de Niort. En aval elle s'écoule sur le bri flandrien et elle est canalisée jusqu'à la mer. Une série d'écluses maintiennent artificiellement son plan d'eau jusqu'à Marans permettant l'alimentation des marais en été.

A Niort pour un bassin hydrographique de 936 km², le débit moyen annuel (1958-1972) est de 8,84 m³/s. Ses relations avec la nappe du Dogger sont certaines mais n'ont pas encore fait l'objet d'une étude détaillée.

572 - L'Autize

Cette rivière s'écoulait historiquement vers l'ouest en direction de la Vendée. Ce n'est qu'à la suite d'un phénomène de capture daté à l'interglaciation MINDEL-RISS et lié à l'érosion régressive d'une rivière s'écoulant vers le sud que l'Autize rejoint désormais directement la Sèvre.

Cette rivière possède un bassin hydrographique supérieur sur le socle hercynien. Elle traverse dans son cours moyen les séries du Lias entre Mortay et Xanton Chassenon.

Tableau des caractères physicochimiques
de quelques puits et forages dans la nappe du Lias inférieur
(secteur Est)

Tableau n° 6

Commune Lieudit	Xanton Chassenon Darlais	Le Mazeau			
Indice BRGM	610-1-86	610-5-535			
Résistivité en ohms/ cm à 20° C	1757	547			
pH	7,8	7,4			
Dureté totale (TH) en degrés français	29,65	125,4			
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	109,0	210			
Magnésium Mg ⁺⁺ (mg/l)	5,8	175			
Sodium Na ⁺ (mg/l)	12,2	119			
Potassium K ⁺ (mg/l)	2,7	20,1			
Fer total Fe ⁺⁺ (mg/l)	-	0,10			
Fluor F ⁻ (mg/l)	0,10	3,40			
Alcalinité bicarboni- que HCO ₃ ⁻ (mg/l)	290,0	302			
Chlorures Cl ⁻ (mg/l)	27	153			
Sulfates SO ₄ ⁻⁻ (mg/l)	25	1080			
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	42,0	9,4			
Phosphates PO ₄ ⁻⁻⁻ (mg/l)	-	0,1			
Minéralisation totale (mg/l)	513,80	2072,10			

A St Hilaire des Loges, son débit moyen annuel (1972-1976) est de 1,86 m³/s avec un débit spécifique moyen annuel de 7,42 l/s/km² (Tableau n° 7 et Figure n° 10).

Tableau n° 7
Débits de l'Autize à St Hilaire
des Loges (Vendée) +

	1972	1973	1974	1975	1976	Moyenne
Débit moyen annuel en m ³ /s	2,21	1,09	1,97	2,24	1,79	1,86
Lame d'eau écoulée durant l'année en mm (du 1/1 au 31/12)	279	137	248	283	226	234
Débit spécifique moyen annuel en l/s/km ² (Bassin versant de 250 km ²)	8,80	4,34	7,85	8,95	7,15	7,42
Débit maximum connu pour l'année en m ³ /s	39,2	33,0	38,1	24,8	34,9	
pour une hauteur en m de	2,56	2,17	2,53	2,46	2,68	

+ Station gérée par le S.R.A.E.

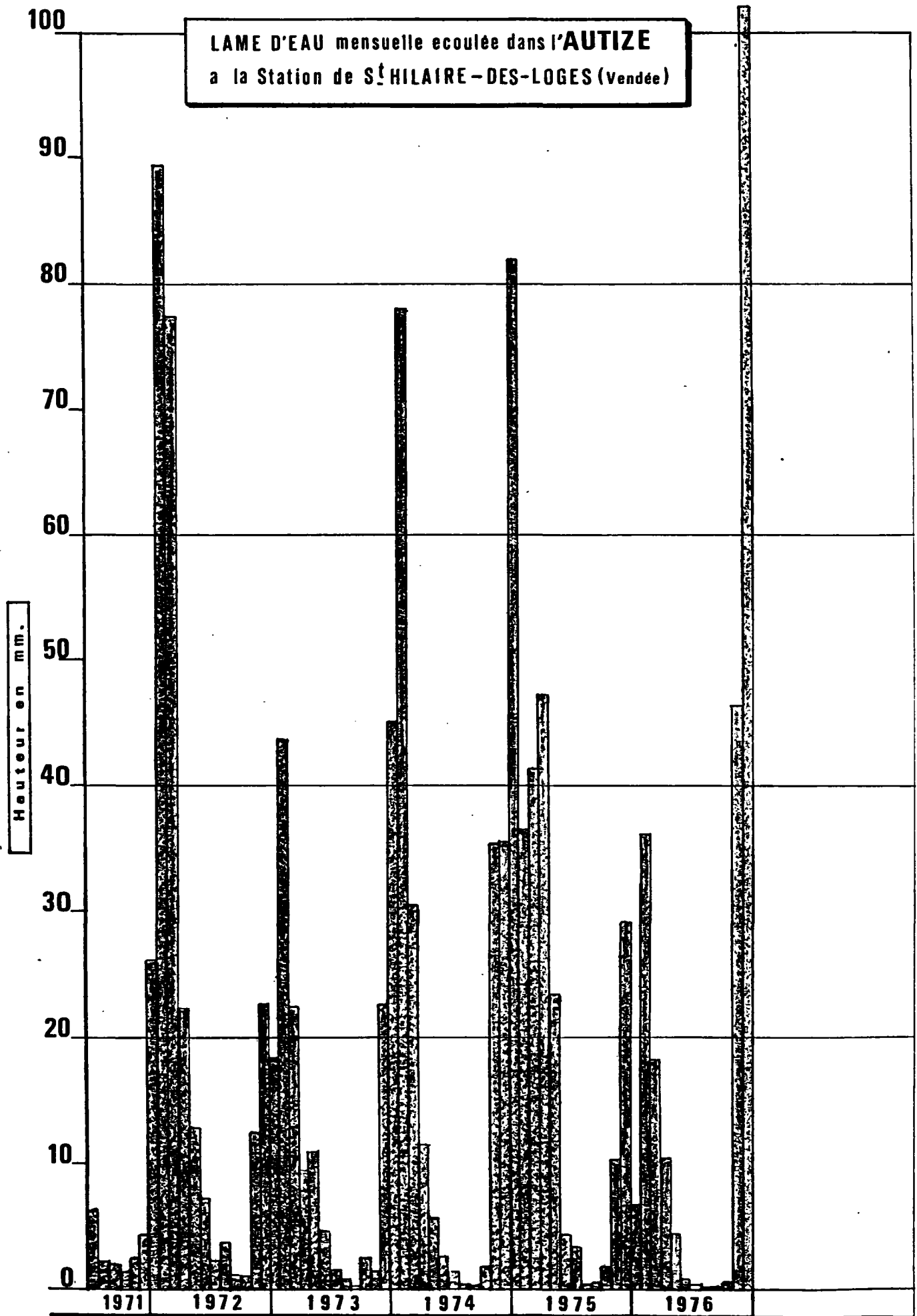
A partir de Xanton-Chassenon - Denant, l'Autize traverse le Dogger jusqu'à la Porte de l'Île. Dans ce secteur l'Autize est en équilibre hydrodynamique avec la nappe des calcaires. Ainsi en été elle disparaît complètement sous son lit, le niveau piézométrique de la nappe étant à une cote inférieure à celui-ci. L'Autize constitue donc un apport important à la nappe du Dogger.

En conséquence, tout projet de stockage d'eau en amont tendant à régulariser son débit d'étiage vers la mer, serait voué à l'échec compte tenu des pertes vers un horizon aquifère très perméable.

Dans le Marais, l'Autize comporte deux branches à partir de Bouillé Courdault et St Pierre le Vieux. La Vieille Autize est doublée par un canal qui contourne Liez et se jette dans la Sèvre à Bezoïn (Damvix). Ce canal reçoit en particulier les eaux provenant des résurgences du Dogger dans le secteur de Bouillé Courdault. La Jeune Autize est un canal à partir de la Porte de l'Île (St Pierre le Vieux) qui rejoint la Sèvre à Maillé.

Tout un système d'écluses maintient là aussi un plan d'eau durant l'étiage.

FIGURE N°10



573 - La Vendée

La Vendée a été aménagée sur le plan hydraulique depuis 1966 avec la création du barrage de Mervent, d'Albert et bientôt de Pierre Brune sur son affluent la Mère.

Ces ouvrages tout en assurant la production d'eau potable pour le Syndicat Intercommunal de la Forêt de Mervent et la ville de la Rochelle en particulier (avec même une production d'énergie électrique) permet par l'écrêtement des crues, la régularisation du régime de cette rivière. En particulier des lachures en étiage alimentent les Marais desséchés de l'ouest par l'intermédiaire du canal de la Ceinture des Hollandais jusqu'à Luçon (prise d'eau de la Boule d'Or). Une série d'écluses déterminent des biefs à régularisation automatique.

En aval de Fontenay-le-Comte, le lit de la Vendée a été calibré pour un débit maximum de 50 m³/s. A partir de Fontenay-le-Comte, la Vendée traverse la nappe du Dogger jusqu'à Velluire. Dans ce secteur, elle est en équilibre hydrodynamique avec sa nappe alluviale qui est en relation étroite avec la nappe du Dogger. Les trois éléments : rivière - nappe alluviale - nappe de calcaires constituent un ensemble aquifère qu'il ne convient pas de séparer ou de négliger dans un projet mettant en exploitation l'un d'eux.

En aval de Velluire, la Vendée coule sur le bri flandrien et se trouve canalisée jusqu'à la Sèvre. Son confluent au Gouffre près de l'Île d'Elle comprend un "by-pass" d'étiage avec siphon passant sous le canal de Vix et rejoignant le contrebote de Vix. En hiver le déversement est direct dans la Sèvre.

58 - PROFILS HYDROGÉOLOGIQUES

Il a été dressé trois profils hydrogéologiques pour le secteur Est :

581 - Profil hydrogéologique n° 1 (Annexe n° 5)

De Pissotte au nord à l'Île d'Elle au sud, ce profil montre la succession des aquifères jurassiques. Jusqu'à Fontenay-le-Comte, la nappe du Dogger est peu importante, l'eau ne pouvant s'accumuler dans les calcaires par suite du pendage des couches. Entre Fontenay et le Gros Noyer, la nappe semble perturbée par une faille Est-Ouest d'une dizaine de mètres de rejet.

Dans le secteur du Gros Noyer, la nappe du Dogger est solidaire de la nappe alluviale de la Vendée. Sous le massif de la Forêt de Nesdeau à Chaix, cette nappe est libre mais devient captive vers le sud sous le callovien marneux à Velluire.

Quant à la nappe du Lias inférieur, elle est peu connue dans ce secteur si ce n'est un forage de la C.G.E. à Chaix (609-3-73) où elle semble peu productive.

582 - Profil hydrogéologique n° 2 (Annexe n° 6)

Il s'étend du Payré sur Vendée jusqu'à Bouillé Courdault.

Dans le secteur du Payré, le Lias est perché sur les terrains hercyniens. Deux failles semblent affecter ces horizons en donnant un bassin d'effondrement au sud de la Vendée. De St Hilaire des Loges à Bouillé, le Lias s'enfonce sur le Dogger.

La nappe du Dogger n'existe en fait qu'à partir de Denant (Nieul sur-l'Autize).

Entre Nieul-sur-l'Autize et Bouillé s'étend une vaste zone "réservoir" exploitable qui se trouve limitée au sud par la grande faille de bordure du Marais.

Sous le Marais, la nappe du Dogger devient captive sous le "bri" puis sous le Callovien marneux.

583 - Profil hydrogéologique n° 3 (Annexe n° 7)

De St Pompain à la Sèvre Niortaise, le profil apparaît comme assez précis compte-tenu des données géologiques fournies par des forages de reconnaissance.

On note un bassin d'effondrement entre St Pompain et Oulmes (graben de Massigny) qui localise un secteur aquifère exploitable en particulier pour l'irrigation et l'A.E.P.. Par contre au nord et au sud jusqu'à Oulmes, la nappe libre du Dogger ne présente que de faibles débits ponctuels. Seule la zone "réservoir" d'Oulmes à Courdault est importante encore que sa productivité soit très variable d'un point à l'autre.

La nappe du Dogger est "piégée" au sud par la faille de bordure du Marais Poitevin (de Benet à Auzay) et devient captive. Sa productivité sous le Marais est à peu près inconnue.

Au forage du Mazeau (610-5-535) aucune arrivée d'eau notable n'a été détectée dans le Dogger, seule la nappe du Lias inférieur dans l'Hettangien a été captée.

59 - CONCLUSIONS HYDROGEOLOGIQUES

Seule la nappe du Dogger peut permettre l'irrigation agricole de la plaine à l'Est de la Vendée. Toutefois seule une frange de 1 à 3 km en bordure du Marais apparaît comme réellement exploitable.

Le graben de Massigny serait intéressant s'il était bien délimité et pourrait servir de réserve aquifère sous le plateau calcaire.

La productivité de la nappe du Dogger étant liée à la fracturation des calcaires, il convient d'étudier la possibilité de détection en surface des zones favorables.

Quant à la nappe du Lias inférieur, elle n'existe en fait que sous le Marais Poitevin et sa productivité reste à étudier.

6 - RESSOURCES EXPLOITABLES

Le volume d'eau que l'on peut extraire chaque année d'une nappe aquifère, sans risquer des perturbations graves à plus ou moins longue échéance (tarissement en particulier) dépend :

- de sa recharge annuelle (précipitations efficaces en infiltration, des apports extérieurs le cas échéant par des ruisseaux et des nappes aquifères distinctes)
- de sa vidange naturelle (sources)
- de ses conditions aux limites (échanges avec d'autres nappes, alimentation de cours d'eau, du risque de contamination au voisinage de la mer par avancée du biseau salé)

61 - RECHARGE ANNUELLE : CALCUL DES PRECIPITATIONS EFFICACES - BILAN HYDRIQUE611 - Précipitations efficaces - Bilan hydrique611.1 - Rappel de la méthode

La formule de Turc mensuelle permet de calculer sur une station l'évapotranspiration potentielle mensuelle. Cette formule est normalement la suivante :

$$ETP = 0,40 \frac{t}{t + 15} \cdot (I_g + 50) \cdot \left(1 + \frac{50 - hr}{70}\right)$$

$$\text{Avec } I_g = I_{gA} \cdot \left(0,18 + 0,62 \frac{h}{H}\right)$$

dans laquelle :

- ETP = évapotranspiration potentielle mensuelle en mm
- t = température mensuelle moyenne en ° C
- I_g = énergie de la radiation globale moyenne d'origine solaire en cal/cm²/jour
- hr = humidité relative
- I_{gA} = énergie de la radiation qui atteindrait le sol sans atmosphère en cal/cm²/jour
- h = durée d'insolation mesurée en heures/mois
- H = durée astronomique du jour en heures/mois

H et I_{gA} sont fonction de la latitude et sont données par des tables.

Pour la plaine de Luçon il a été considéré H et I_{gA} pour 45 ° de latitude Nord.

Il a été fait abstraction du facteur $1 + \frac{50 - hr}{70}$ la formule de Turc étant utilisée entre les latitudes Nord 42 à 51 °, zone pour laquelle cette formule s'est avérée la plus sûre.

La comparaison des valeurs de l'évapotranspiration potentielle mensuelle (ETP) et des hauteurs des précipitations mensuelles (P) permet de calculer l'évapotranspiration réelle (ETR).

.../...

Plusieurs cas peuvent se présenter :

a) Si $ETP < P$

dans ce cas : $ETR = ETP$

La quantité d'eau correspondant à $P - ETP$ est emmagasinée dans le sol jusqu'à saturation de celui-ci (RFU = Réserve Facilement Utilisable par les plantes), l'excédent dépassant ce seuil constitue la "Pluie efficace" disponible pour le ruissellement ou l'infiltration.

b) Si $ETP = P$

on a donc : $ETR = ETP = P$

La réserve du sol reste la même que celle du mois précédent.

c) Si $ETP > P$

dans ce cas $ETR = P +$ tout ou partie de la réserve en eau du sol (RFU) jusqu'à épuisement de celle-ci

Lorsque la RFU est épuisée et que $ETP > ETR$, on a $ETP - ETR =$ le déficit agricole, c'est-à-dire la quantité d'eau qu'il faudrait apporter au sol pour le développement optimal des plantations.

612 - Application au secteur Est

612.1 - Calcul de la pluie efficace

Le secteur Est ne possède ^{pas} de station météorologique complète comportant des mesures pluviométriques, thermométriques et d'insolation permettant le calcul de l'évapotranspiration potentielle (ETP). Seuls les postes pluviométriques de Fontenay-le-Comte et de l'Ile d'Elle sont à même de nous renseigner sur les précipitations sur une longue période.

Il faut donc se reporter à la station de Ste Gemme la Plaine-Pétré pour le calcul de l'ETP. L'évaluation de la pluie efficace tient compte d'une réserve facilement utilisable par les plantes (RFU) d'environ 50 mm pour les sols de la plaine calcaire.

Le tableau n° 8 en donne les valeurs de 1964 à 1977 (années hydrologiques du 1er mai au 30 avril).

La pluie efficace moyenne estimée sur 13 ans serait de 280 mm soit 35,3% de la pluviométrie moyenne totale.

Si l'on compare les données de la pluviométrie totale des stations de Ste Gemme la Plaine avec celles de Fontenay-le-Comte et l'Ile d'Elle (Tableau n° 9), on note de sérieuses différences. Sur 13 années la pluviométrie totale moyenne de Fontenay-le-Comte est inférieure de 26 mm à celle de Ste Gemme la Plaine. Quant à la pluviométrie totale moyenne de la station de l'Ile d'Elle, elle est inférieure de 42 mm par rapport à Ste Gemme la Plaine.

Si l'on compare les semestres hydrologiques pour les différentes stations : (tableaux n° 10-11-12)

- du 1er mai au 31 octobre : sans pluie efficace dans la plaine
- du 1er novembre au 30 avril : avec pluie efficace dans la plaine

Tableau n° 8

BILAN HYDRIQUE
STATION DE STE GENNE LA PLAINE (Pétre)

Années du 1er Mai au 30 avril	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Moyenne annuelle
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1977	
Pluviométrie totale en mm	786	1066	961	791	862	882	609	848	567	693	768	640	832	792	
Evapotranspiration potentielle : en mm	828	798	819	872	773	797	827	797	771	798	786	764	784	801	
Evapotranspiration réelle en mm	487	621	549	513	590	501	460	573	462	604	473	633	370	526	
Deficit agricole en mm	359	179	270	359	183	249	366	225	309	278	313	477	414	306	
Pluie efficace en mm	306	416	348	255	256	362	182	225	141	185	269	161	535	280	
Pourcentage de la pluie efficace par rapport à la pluviométrie totale	38,9 %	39,0 %	36,2 %	32,2 %	29,7 %	41,0 %	29,9 %	26,5 %	24,9 %	26,7 %	35 %	25,1 %	64,3 %	35,3 %	
Ecart à la moyenne de 1964 à 1977 : en mm	+ 26	+ 136	+ 68	- 25	- 24	+ 82	- 98	- 53	- 139	- 95	- 11	- 119	+ 255		

* Avec une réserve utile du sol de 50 mm pour la Plaine de Lugeon

Tableau n° 9

Comparaison entre les données pluviométriques totales + des stations
de Ste Genne la Plaine, Fontenay le Comte et l'Île d'Elle
+ du 1er mai au 30 avril (année hydrologique)

Stations	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Moyenne annuelle
	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1977	
Pluviométrie à Ste Genne la Plaine (Pétre)	786	1066	961	791	862	882	609	848	567	693	768	640	832	792	
Pluviométrie Fontenay le Comte	796	1154	908	753	820	837	641	746	584	636	667	606	911	773	
Ecart avec la pluviométrie de Ste Genne la Plaine	+ 10	- 12	- 53	- 38	- 42	- 45	+ 32	- 102	+ 17	- 57	- 101	- 34	+ 79	- 26	
Pluviométrie à l'Île d'Elle	618	986	830	769	876	874	581	758	604	607	742	584	1004	756	
Ecart avec la pluviométrie de Ste Genne la Plaine	- 168	- 80	- 131	- 2	+ 14	- 8	- 28	- 90	+ 37	- 86	- 26	- 56	+ 72	- 42	
Ecart avec la pluviométrie de Fontenay le Comte	- 178	- 168	- 78	+ 16	+ 56	+ 37	+ 40	+ 12	+ 20	- 29	+ 75	- 22	+ 93	- 9	

Pluviométrie en mm

Tableau n° 12

Comparaison de la pluviométrie totale dans les semestres hydrologiques entre
les stations de Fontenay le Comte et l'île d'Elle

période : 1er mai - 31 octobre : sans pluie efficace dans la plaine
1er novembre - 30 avril : avec pluie efficace dans la plaine

Stations	1964 1965	1965 1966	1966 1967	1967 1968	1968 1969	1969 1970	1970 1971	1971 1972	1972 1973	1973 1974	1974 1975	1975 1976	1976 1977	Moyenne annuelle	
Pluviométrie Fontenay le Comte	1er mai - 31 octobre	433	516	439	407	423	325	274	310	253	306	280	363	269	353
	1er novembre - 30 avril	363	638	469	346	397	512	367	436	331	330	387	243	642	420
Pluviométrie L'île d'Elle	1er mai - 31 octobre	344	469	450	332	500	358	258	351	290	292	311	338	326	356
	1er novembre - 30 avril	274	517	380	437	376	506	323	407	314	315	431	246	678	400
Ecart avec la pluviométrie de Fontenay le Comte	1er mai - 31 octobre	- 89	- 47	+ 11	- 75	+ 77	+ 43	- 16	+ 41	+ 37	- 8	+ 31	- 25	+ 57	+ 3
	1er novembre - 30 avril	- 89	- 121	- 89	+ 91	- 21	- 6	- 44	- 29	- 17	- 15	+ 44	+ 3	+ 36	- 19

Pluviométrie en mm

Tableau n° 13

Comparaison entre la pluie efficace de Ste Gemme la Plaine et la pluviométrie totale
du 1er novembre au 30 avril des stations de Fontenay le Comte et l'île d'Elle

Stations	1964 1965	1965 1966	1966 1967	1967 1968	1968 1969	1969 1970	1970 1971	1971 1972	1972 1973	1973 1974	1974 1975	1975 1976	1976 1977	Moyenne annuelle
<u>Ste Gemme la Plaine</u> Pluviométrie totale en mm du 1er novembre au 30 avril	395	590	473	449	395	579	371	479	347	352	454	360	684	456
Pluviométrie efficace en mm à Ste Gemme la Plaine	<u>306</u>	<u>416</u>	<u>348</u>	<u>255</u>	<u>256</u>	<u>362</u>	<u>182</u>	<u>225</u>	<u>141</u>	<u>185</u>	<u>269</u>	<u>161</u>	<u>535</u>	<u>280</u>
Pourcentage de la pluie effi- cace à Ste Gemme la Plaine par rapport à la pluviométrie totale du 1er Nov. au 30 avril à cette station	77 %	70 %	73 %	56 %	64 %	62 %	49 %	46 %	40 %	52 %	59 %	44 %	78 %	61 %
<u>Fontenay le Comte</u> Pluviométrie totale en mm du 1er novembre au 30 avril	363	638	469	346	397	512	367	436	331	330	387	243	642	420
Evaluation de la pluie effi- cace à Fontenay le Comte	<u>279</u>	<u>446</u>	<u>342</u>	<u>193</u>	<u>254</u>	<u>317</u>	<u>179</u>	<u>200</u>	<u>132</u>	<u>171</u>	<u>228</u>	<u>107</u>	<u>500</u>	<u>257</u>
<u>L'île d'Elle</u> Pluviométrie totale en mm du 1er Nov. au 30 avril	274	517	380	437	376	506	323	407	314	315	431	246	678	400
Evaluation de la pluie effi- cace à l'île d'Elle	<u>211</u>	<u>362</u>	<u>277</u>	<u>244</u>	<u>240</u>	<u>313</u>	<u>158</u>	<u>187</u>	<u>125</u>	<u>164</u>	<u>254</u>	<u>108</u>	<u>529</u>	<u>244</u>

Tableau n° 14

Comparaison entre la pluie efficace annuelle des stations de Ste Gemme la Plaine, Fontenay-le-Comte et l'Ile d'Elle avec la lame d'eau écoulee dans l'Autize à St Hilaire des Loges (période du 1/05 au 30/04)

	1972 1973	1973 1974	1974 1975	1975 1976	Moyenne
Pluie efficace à Ste Gemme la Plaine en mm	<u>141</u>	<u>185</u>	<u>269</u>	<u>161</u>	<u>189</u>
Evaluation de la pluie efficace à Fontenay le Comte	132	171	228	107	159
Evaluation de la pluie efficace à l'Ile d'Elle	125	164	254	108	162
Lame d'eau écoulee dans l'Autize à St Hilaire des Loges en mm	<u>155</u>	<u>210</u>	<u>290</u>	<u>147</u>	<u>200</u>

On note que durant la période des pluies efficaces, les écarts moyens de la pluviométrie totale des stations de Fontenay-le-Comte et l'Ile d'Elle avec celle de Ste Gemme la Plaine s'établissent ainsi :

Fontenay-le-Comte - Ste Gemme la Plaine	- 25 mm
L'Ile d'Elle - Ste Gemme la Plaine	- 55 mm
Fontenay-le-Comte - l'Ile d'Elle	- 19 mm

Ainsi la pluviométrie totale moyenne de Fontenay-le-Comte durant la période des pluies efficaces apparaît que légèrement inférieure à celle de la station de Ste Gemme la Plaine.

En l'absence d'autres données pour le secteur Est, on peut évaluer la pluviométrie efficace moyenne de cette région dans une fourchette comprise entre 257 mm (Fontenay-le-Comte) et 244 mm (l'Ile d'Elle) (Tableau n° 13). Le chiffre moyen de 250 mm peut donc être pris en considération.

A titre de comparaison, on peut observer la lame d'eau écoulée dans l'Autize à St Hilaire des Loges (Tableau n° 14) et l'évaluation durant la même période de la pluie efficace sur ces trois stations. On note une certaine cohérence des résultats, les écarts étant liés sans doute aux imprécisions des mesures de débits de l'Autize.

612.2 - Apports sur le bassin hydrogéologique du Dogger

En admettant une lame d'eau également répartie sur l'ensemble du bassin représenté par les effleurements du Dogger, l'on peut calculer les apports moyens annuels à la nappe.

Tableau n° 15

Apports dans la nappe du Dogger

Secteur	Surface d'affleurement	Pluie efficace moyenne annuelle	Volume annuel
Totalité de la plaine entre Fontenay et Niort	322 km ²	0,25 m	80,5 millions de m ³
Partie vendéenne de la plaine	173 km ²	0,25 m	43,2 millions de m ³

Toutefois une partie seulement de ce volume est exploitable en tenant compte d'un certain nombre de conditions ou limites :

- Alimentation en eau douce des Marais (canaux)
- Effet sur les cours d'eau : Vendée, Autize, Sèvre
- Interférence entre les ouvrages et incidence économique du rabattement résiduel sur le coût d'exploitation

A noter que le bassin hydrogéologique du Dogger reçoit un apport extérieur important par l'intermédiaire de l'Autize qui se perd en été à partir de Denant à Nieul-sur-l'Autize.

La station de jaugeage montre un débit moyen annuel sur 5 années (Tableau n° 6) de 1,86 m³/s soit un apport potentiel de 58 millions de m³.

En ce qui concerne la Vendée, l'apport vers la nappe du Dogger est connu car il transite par l'intermédiaire des alluvions. Il doit cependant être lié aux lachures du barrage de Mervent qui par infiltration réalimentent les alluvions.

Nota - Un problème se pose en effet dans la région sud de Fontenay-le-Comte (Le Gros Noyer) où la nappe du Dogger doit être mise en exploitation pour l'Alimentation en Eau Potable de la Ville sans que la ressource réellement mobilisable n'ait pu être définie à long terme. Il n'a pas été tenu compte des effets sur les écoulements de surface et en particulier sur les biefs de la Vendée durant la période d'étiage.

612.3 - Apports dans la nappe du Lias inférieur

Ceux-ci ne peuvent pas être chiffrés dans l'état actuel des connaissances. En effet, il semble que la nappe du Lias inférieur soit réalimentée essentiellement par drainance des terrains perméables ou semi perméables susjacents (Dogger, Toarcien et Pliensbachien). En conséquence, la ressource disponible dans cette nappe est étroitement liée à celle du Dogger.

7 - PROGRAMME D'ETUDES ET DE TRAVAUX

Il est proposé à titre indicatif un programme d'études et de travaux susceptibles de préciser les zones productives au sein des nappes du Dogger et du Lias inférieur.

Ce programme devrait permettre la mise en place d'un système de gestion rationnelle des ressources en eau souterraine réellement disponibles dans le secteur Est.

71 - ETUDES GEOPHYSIQUES

711 - Sondage électrique

La méthode du sondage électrique permet à partir de mesures en surface la localisation des zones fracturées en profondeur, susceptibles d'être productives.

Il convient d'étalonner au préalable ces mesures sur des ouvrages productifs et improductifs pour réaliser un calage des résistivités apparentes.

Cette méthode pourra être utilisée dans la nappe du Dogger pour la détection des zones plus karstifiées dans le secteur "réservoir" et qui seront reconnues par des forages au marteau fond de trou.

Il faudrait prévoir une centaine de sondages électriques dans une zone à tester suivant une maille de 50 à 100 m ($\frac{AB}{2} = 200$ m) pour essayer d'obtenir une cartographie de la fracturation.

712 - Gammagraphie

La gammagraphie ou enregistrement de la radioactivité naturelle des terrains (rayons gamma) permet la localisation des successions de faciès argileux (forte activité) et calcaire (faible activité), conduisant à une reconstitution de la coupe géologique d'un ouvrage d'après un étalonnage sur un forage carotté dans la même série.

Cette méthode est très utile pour le repérage des couches productives dans un ouvrage ancien ou récent dont on n'a pas de renseignements géologiques (cas du forage au rotary ou au marteau fond de trou par exemple).

Il serait souhaitable que la plupart des forages du tableau n° 2 soit ainsi étudié pour une meilleure connaissance de la géologie locale.

72 - FORAGES (Implantation Cf Figure n° 11)

721 - Forages de reconnaissance hydrogéologique dans la nappe du Dogger (Piézomètre d'observation : coupe technique . Figure n° 12)

Ces ouvrages seront réalisés au marteau fond de trou en diamètre 216 mm et tubés en PVC 152 x 160 mm.

.../...

LEGENDE :

- Forage de reconnaissance hydrogéologique dans la nappe du DOGGER (Piezometre d'observation)
- Forage de reconnaissance hydrogéologique carotté dans les nappes du DOGGER et du LIAS inférieur
- * Forage de reconnaissance hydrogéologique au marteau fond de trou dans les nappes du DOGGER et du LIAS inférieur

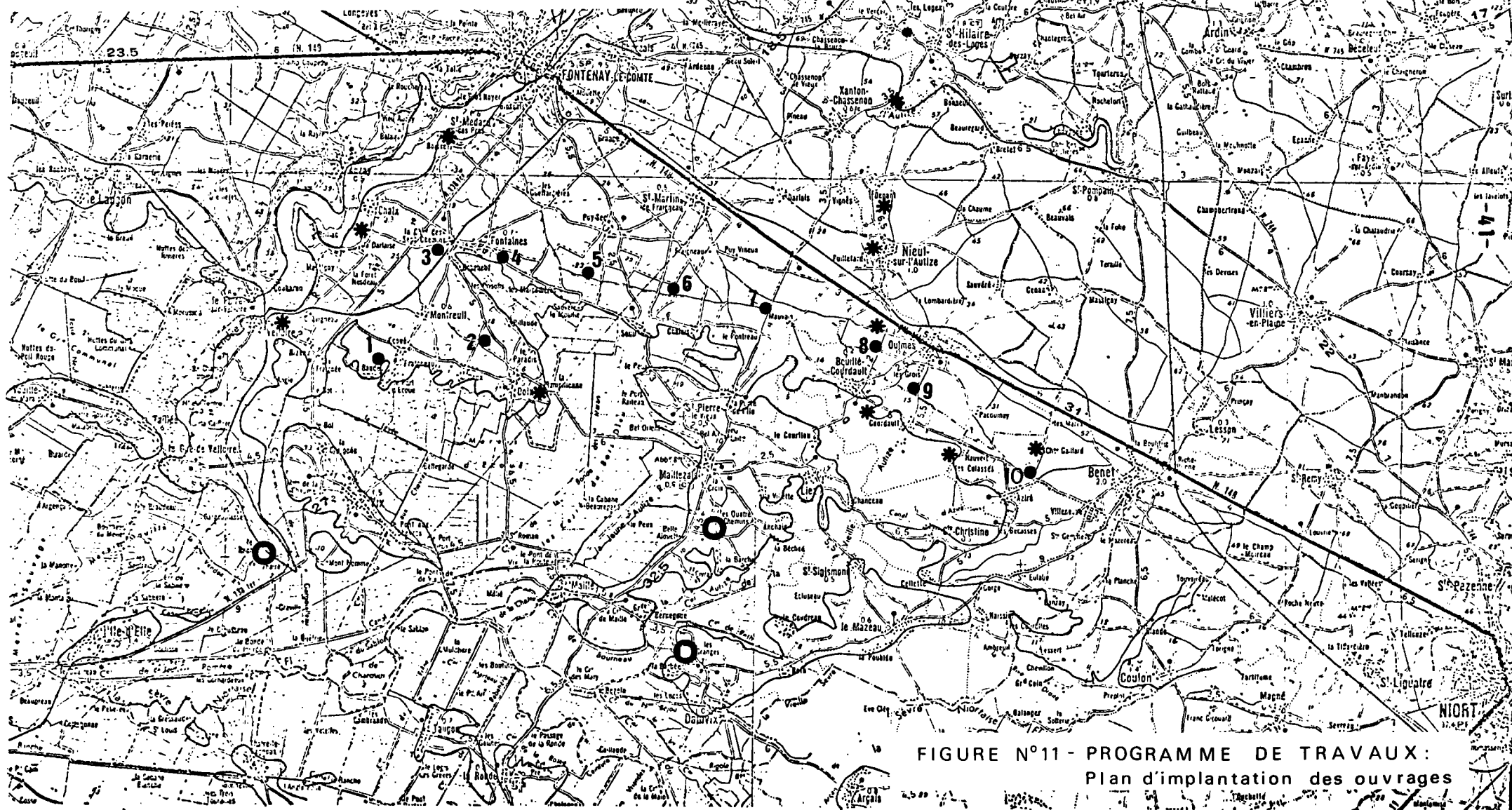
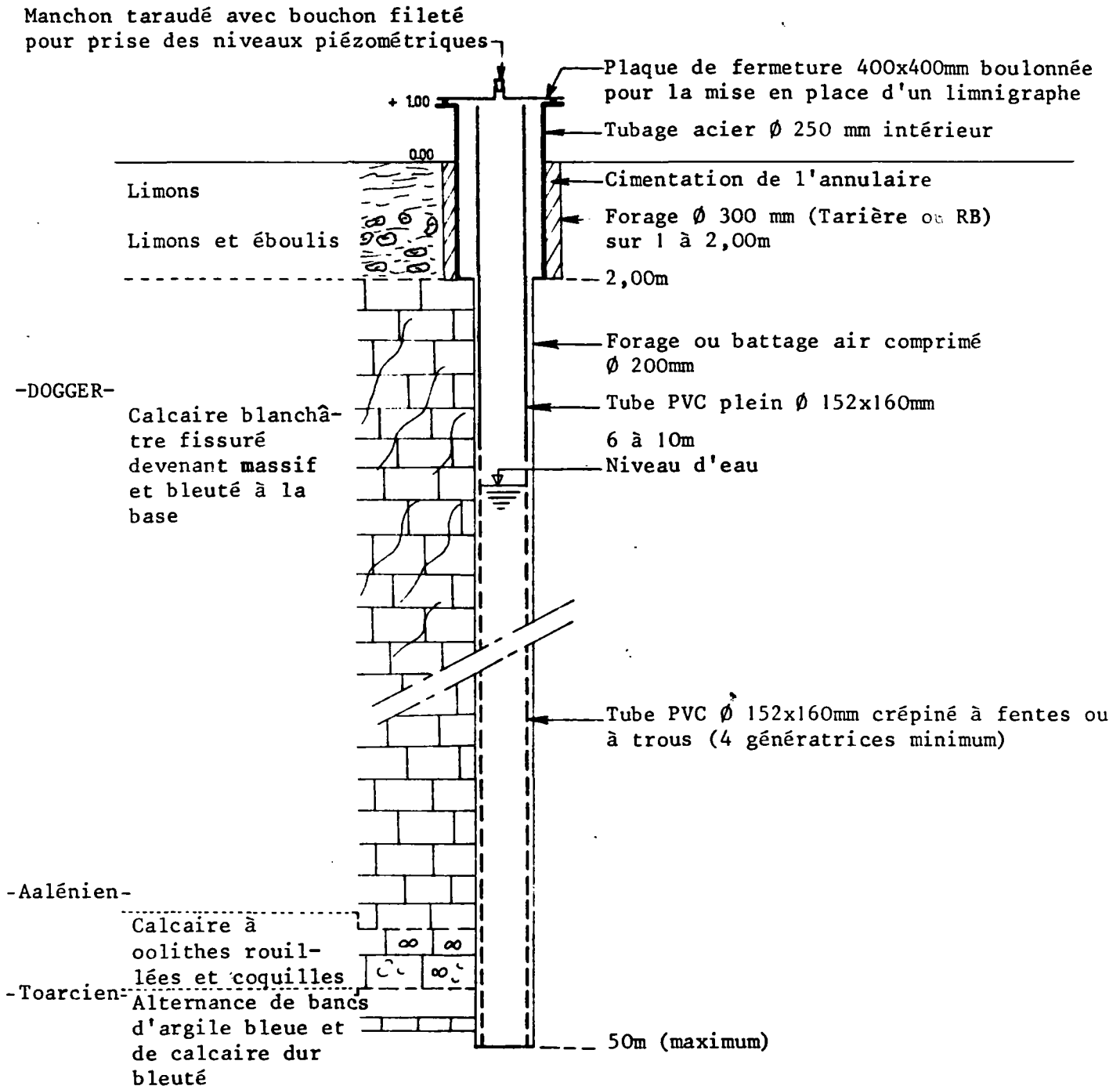


FIGURE N°11 - PROGRAMME DE TRAVAUX :
Plan d'implantation des ouvrages

FIGURE N° 12 - PROJET DE FORAGE DE RECONNAISSANCE
DANS LA NAPPE DU DOGGER

COUPE TECHNIQUE



Ils seront arrêtés au toit du Toarcien et leur profondeur n'excèdera pas 50 m. Ils serviront d'étalonnage le cas échéant pour les sondages électriques et seront calés par la gammagraphie. Leur productivité sera étudiée par des pompages d'essai dont la durée n'excèdera pas 10 heures. Leur implantation sera fonction des secteurs de la plaine où l'on ne possède que peu ou pas de renseignements hydrogéologiques (réseau complémentaire pour les cartes piézométriques, (Tableau n° 16)

Il est proposé la réalisation d'une dizaine de ces ouvrages sur les points suivants :

Tableau n° 16

Liste des forages à prévoir dans la nappe du Dogger

N°	Commune	Lieudit	Profondeur
1	MONTREUIL	Baude	50 m
2	DOIX	Pigny	50 m
3	FONTAINES	La Turbe	50 m
4	FONTAINES	Les Motards	50 m
5	ST MARTIN DE FRAIGNEAU	Les Champs Fous	45 m
6	ST MARTIN DE FRAIGNEAU	Les Bouilloires	45 m
7	ST PIERRE LE VIEUX	Bel Air	45 m
8	OULMES	Le Champ de la Garelle	50 m
9	OULMES	Les Ardillières	45 m
10	STE CHRISTINE	Le Château Gaillard	50 m

722 - Forages de reconnaissance hydrogéologique dans les nappes du Dogger et du Lias inférieur

On distinguera deux types d'ouvrages :

- des forages carottés
- des forages au marteau fond de trou

722.1 - Forage de reconnaissance carotté (Figure n° 13)

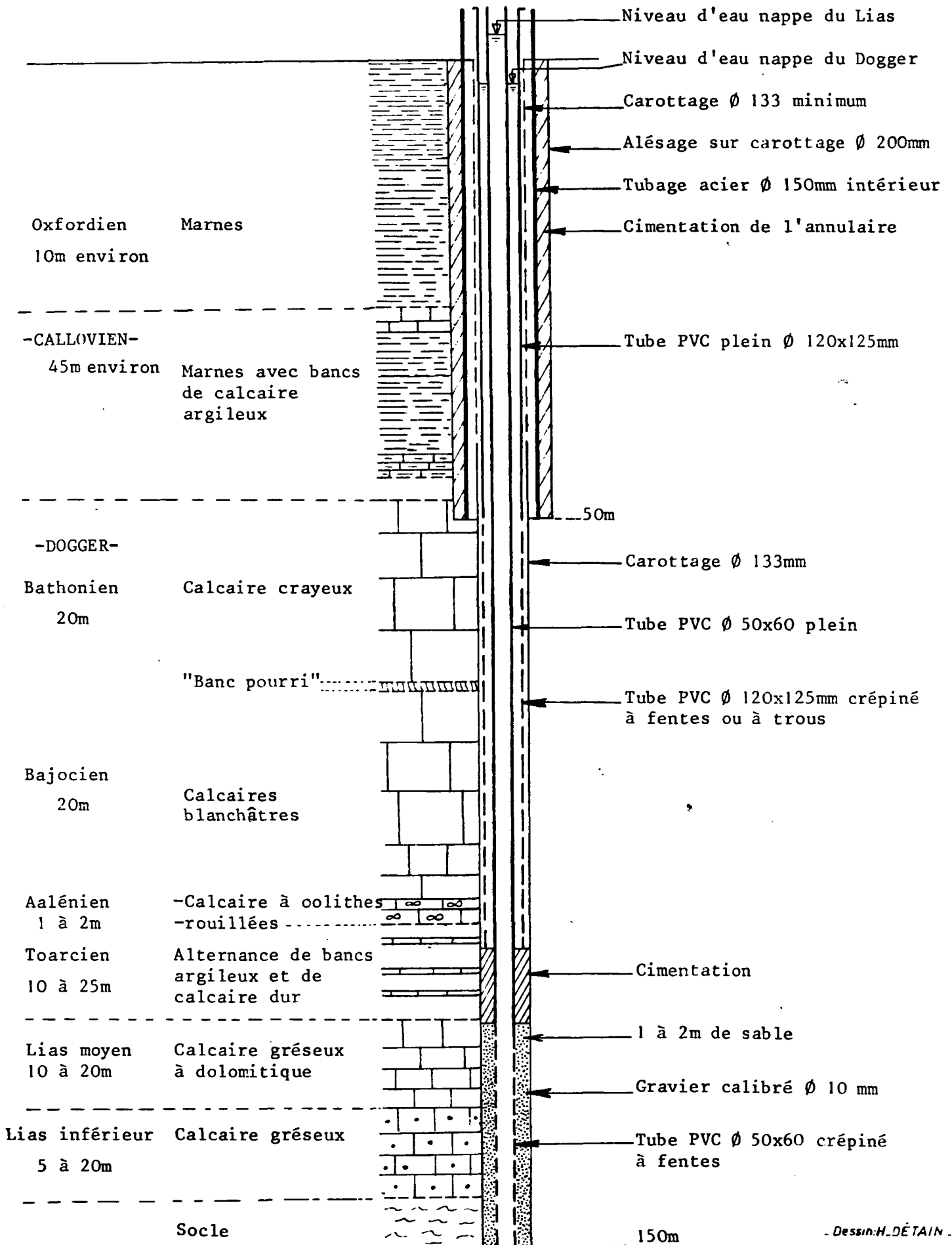
Le carottage permet la détermination précise des faciès géologiques et en particulier des horizons aquifères. Ils seront réalisés dans des secteurs où l'on ne possède aucun renseignement lithostratigraphique et serviront d'étalonnage à la gammagraphie.

Dans le secteur Est, il sera prévu 3 forages carottés à l'Île d'Elle, à Maillezais et à Damvix (Tableau n° 17).

722.2 - Forage de reconnaissance au marteau fond de trou

Ces ouvrages utiliseront la méthode du marteau fond de trou en diamètre 216 mm et leur profondeur n'excèdera pas 150 m (arrêt sur le socle hercynien).

FIGURE N° 13 - PROJET DE FORAGE DE RECONNAISSANCE
DANS LES NAPPES DU DOGGER ET DU LIAS INFÉRIEUR
COUPE TECHNIQUE (profondeur maximum)



Ils seront tubés en PVC diamètre 152 x 160 mm. Des pompages d'essai sélectifs seront effectués sur les différentes nappes rencontrées.

Ils serviront aux-aussi d'étalonnage pour les sondages électriques et la gammagraphie en précisera la succession lithologique (Tableau n° 17)

Tableau n° 17

Liste des forages à prévoir dans les nappes du Dogger et du Lias inférieur

Commune	Lieudit	Profondeur	Observations
L'ILE D'ELLE	! Le Rocher	! 160 m	! Carottage
VELLUIRE	! Stade	! 100 m	! Marteau fond de trou
CHAIX	! Les Champs	! 70 m	! " "
FONTENAY LE COMTE	! Boisse	! 80 m	! " "
DOIX	! La Garenne	! 100 m	! " "
MAILLEZAIS	! Le Censif	! 110 m	! Carottage
DAMVIX	! Stade	! 180 m	! Carottage
BOUILLE COURDAULT	! Le Bois Riveau	! 80 m	! Marteau fond de trou
BOUILLE COURDAULT	! La Longée	! 100 m	! " "
OULMES	! Les Champs de la Garenne	! 80 m	! " "
NIEUL S/L'AUTIZE	! Le Vignaud	! 50 m	! " "
NIEUL S/L'AUTIZE	! La Tourette	! 50 m	! " "
XANTON CHASSENON	! Guissais	! 20 m	! " "
ST HILAIRE DES LOGES	! Le Mont	! 15 m	! " "
ST HILAIRE DES LOGES	! Pont d'Izard	! 15 m	! " "
FOUSSAIS PAYRE	! Pont d'Izard	! 15 m	! " "

73 - REALISATION DU PROGRAMME DE TRAVAUX

Le programme d'études et de travaux peut être scindé en trois tranches :

731 - Première tranche

Elle comprend :

- 1 forage carotté à Maillezais
- Etude géophysique : 50 sondages électriques
- 5 forages au marteau fond de trou dans la nappe du Dogger
- 1 forage au marteau fond de trou dans les nappes du Dogger et du Lias inférieur à Doix
- Gammagraphie sur 10 ouvrages (récents et anciens)

732 - Deuxième tranche

- Forage carotté à Damvix
- Etude géophysique : 50 sondages électriques
- 5 forages au marteau fond de trou dans la nappe du Dogger
- 1 forage au marteau fond de trou dans les nappes du Dogger et du Lias inférieur à Bouillé Courdault (La Longée)
- Gammagraphie sur 10 ouvrages (récents et anciens)

.../...

733 - Troisième tranche

- Forage carotté à l'Île d'Elle
- 11 forages au marteau fond de trou dans les nappes du Dogger et du Lias inférieur à Velluire, Chaix, Fontenay, Bouillé Courdault, Nieul s/L'Autize, Xanton Chassenon, St Hilaire des Loges et Foussais Payré
- Gammagraphie sur 15 forages (récents et anciens)

C O N C L U S I O N S G E N E R A L E S

La première phase de l'étude des nappes jurassiques (secteur Est de la plaine de Luçon), entre la vallée de la Vendée et la limite du Département des Deux-Sèvres, a permis de mettre en évidence une seule nappe importante, située dans les calcaires du Dogger.

Une zone "réservoir" en bordure du Marais apparaît comme assez productive pour permettre l'irrigation agricole. L'alimentation annuelle de cette nappe serait pour la partie vendéenne de 43 millions de m³.

Son exploitabilité est liée en fait à deux facteurs :

- débit ponctuel dépendant de la fracturation des calcaires aquifères
- effet sur les écoulements de surface (Vendée, Autize)

Son étude devrait se poursuivre dans Deux-Sèvres pour en dresser le bilan général.

Toutefois sous le Marais, on a pu noter la présence d'une nappe dans les calcaires du Lias inférieur (Hettangien) mais dont la productivité reste modeste. Sa forte teneur en sulfates ne serait pourtant pas un obstacle à son utilisation pour l'irrigation.

Il apparaît donc indispensable de réaliser un programme d'études et de travaux de recherche complémentaire pour lever les incertitudes hydrogéologiques et préciser les zones exploitables.

Comme pour les autres secteurs, cette étude devra conduire à un programme de gestion globale des ressources en eau du sud de la Vendée.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BRESSON G. (1974) - Etude hydrogéologique des nappes jurassiques du sud de la Vendée (1ère phase) Secteur central. Rapport B.R.G.M. 74 SGN 130 BPL
- BRESSON G. (1975) - Etude hydrogéologique du sud de la Vendée - Secteur Ouest. Rapport B.R.G.M. 75 SGN 121 BPL.
- BRESSON G. (1976) - Le Marais Poitevin en Vendée. Géologie et Hydrogéologie Programme d'études (D.D.A. Vendée)
- COIRIER B. (1964) - Hydrogéologie de la plaine jurassique de Niort à Fontenay le Comte (D.E.S. Université de Poitiers)
- DUCLoux J. et NIJS R. (1972) - Contribution à l'étude géologique et géomorphologique du Marais Poitevin - Bull. Soc. Belge Géol. Paléont. Hydrol. T 81, fac. 3-4, pp 227-249
- DUPUIS J., CARIOU E., COIRIER B. et DUCLoux J. (1975) - Notice de la carte géologique de Marans au 1/50 000è
- GABILLY J. et CARIOU E. (1974) - Journées d'études et excursion en Poitou Livret guide du Laboratoire de Géologie Sédimentaire et Paléobiologie de la Faculté des Sciences. Université de Poitiers
- GRAVIER J. (1949) - Le Marais Poitevin - Bull. Soc. belge Et. Géogr. 18, n° 1 p. 37 à 55
- PASSERAT C. (1909) - Les Plaines du Poitou, Thèse, 380 p, 64 fig., bibl. (Delagrave, Paris)
- RUHARD JP. (1975) - Recherche et mise en valeur des ressources en eau souterraine dans le sud Deux-Sèvres (rapport B.R.G.M. 74 SGN 225 AQI)
- TALBO H. (1971) - Ressources en eau souterraine du Sud de la Vendée. Projet de programme d'étude. Rapport B.R.G.M. 71 SGN 370 BPL
- VERGER F. (1968) - Marais et Wadden du littoral français. Etude de géomorphologie. Imp. Biscaye frères. Bordeaux - 541 p.
- WATERLOT G. (1935) - Sur la structure et l'origine du Marais Poitevin. C.R. Acad. Sci. t. 201
- WELSCH J. (1903) - Etude des terrains du Poitou dans le détroit poitevin et sur les abords de la Gâtine. B.S.G.F., (4), t. 3, p. 797-881
- WELSCH J. (1919) - Le Marais Poitevin. Etude des terrains modernes. Bull. Serv. Carte géol. de la France, XXIII, n° 137, p. 1-67, 2 cartes h-t

Cartes géologiques

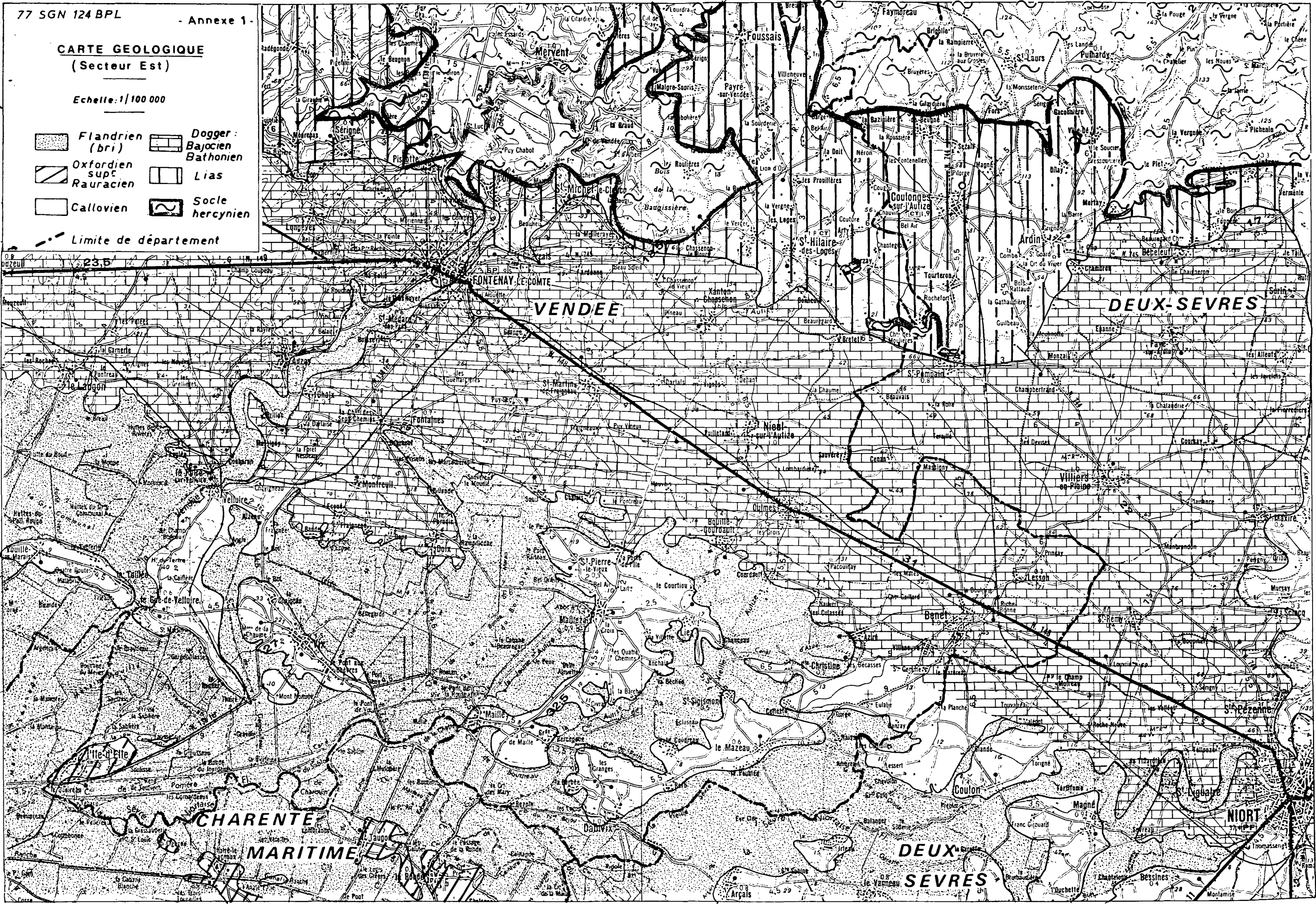
- FONTENAY le COMTE (N° 141) 1/80 000è - 3ème édition (1968)
- NIORT (N° 142) 1/80 000è - 3ème édition (1966)
- MARANS (N° 609) 1/50 000è - 1ère édition (1975)
- NIORT (N° 610) 1/50 000è - (en minute) (1977)

CARTE GEOLOGIQUE (Secteur Est)

Echelle: 1/100 000

- | | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|
| | Flandrien (bri) | | Dogger |
| | Oxfordien supc | | Bajocien |
| | Rauracien | | Bathonien |
| | Callovien | | Lias |
| | | | Socle hercynien |

--- Limite de département

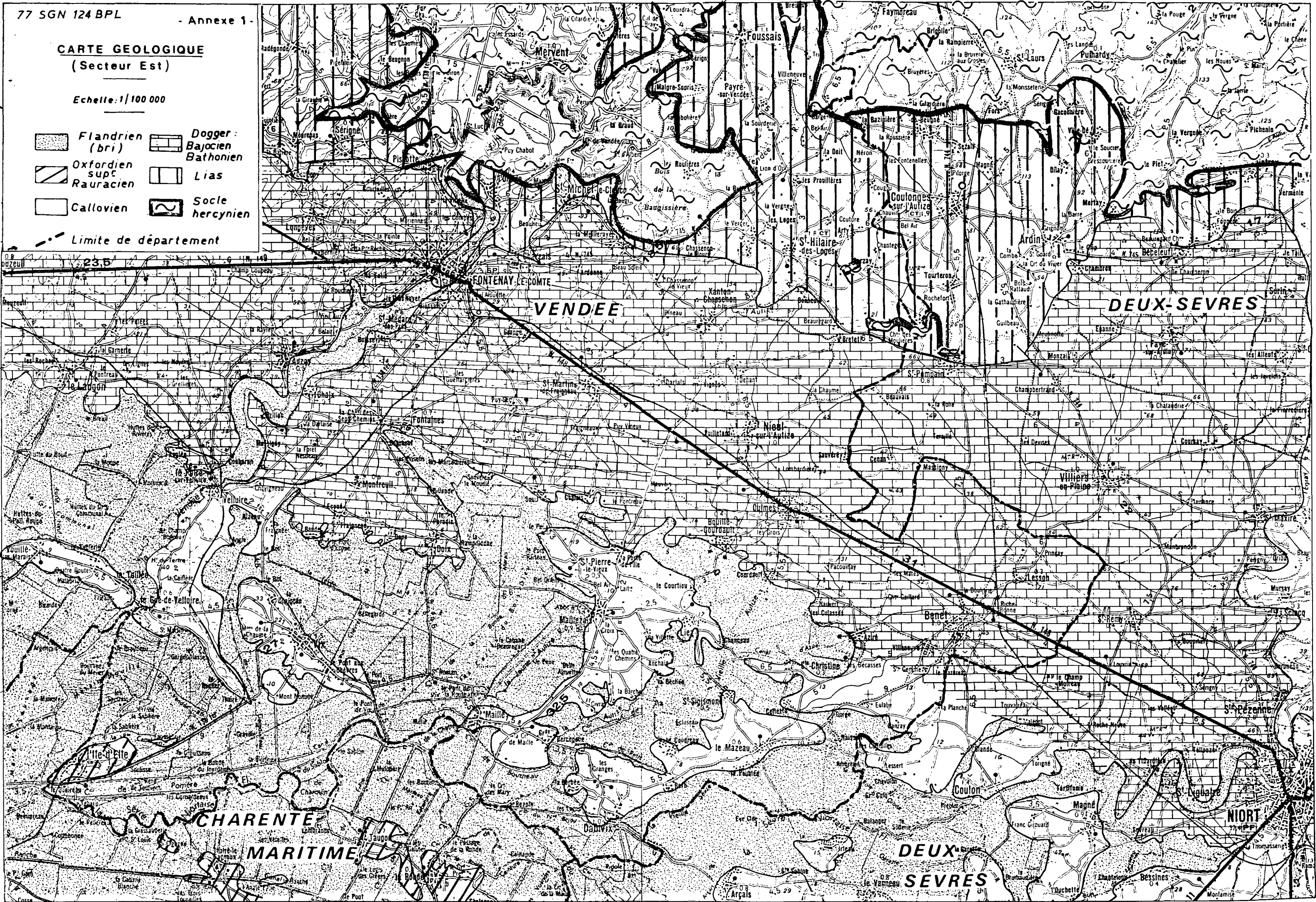


CARTE GEOLOGIQUE (Secteur Est)

Echelle: 1/100 000

- | | | | |
|--|------------------------|--|------------------------|
| | Flandrien (bri) | | Dogger |
| | Oxfordien supc | | Bajocien |
| | Rauracien | | Bathonien |
| | Callovien | | Lias |
| | | | Socle hercynien |

--- Limite de département



Etude Hydrogéologique
 du Sud de la Vendée

ZONE EST

(10^{ème} Phase)

CARTE PIEZOMETRIQUE EN ETIAGE (JUN - JUILLET 1975)

Source

- Source de reconnaissance
- Forage au puits pour l'alimentation en eau potable
- Forage au puits pour l'alimentation en eau industrielle
- Forage inexploité ou abandonné
- Puits inutilisés ou très peu utilisés exploitation inférieure à 50 m³/jour
- Puits utilisés exploitation de 50 à 200 m³/jour
- Puits utilisés exploitation de 2 à 10 m³/jour

Types de forages

LIAS		DOGGER	
●	○	●	○

CALLOVIEN		SAURACIEN	
●	○	●	○

--- Limite de département
 - - - Limite d'affaissement du Lias inférieur
 - - - Limite d'affaissement du Dogger
 --- Limite d'extension du Marais
 ●●● Limite d'extension approximative du Callovien marneux / Callovien moy et sup

NAPPE DU DOGGER

-3,50 Courbe isopièze
 ▨ Réservoir exploitable en étage
 → Axe de drainage
 --- Faille possible



Etude Hydrogéologique du Sud de la Vendée

ZONE EST

(10^{ème} Phase)

CARTE PIEZOMETRIQUE EN HAUTES EAUX (FEVRIER 1976)

Legend

Type de forage		
	LIAS	DOGGER
Source	●	●
Sondage de reconnaissance	○	○
Forage ou puits pour l'alimentation en eau potable	□	□
Forage ou puits pour l'alimentation en eau industrielle	◇	◇
Forage inexploité ou abandonné	◇	◇

Alimentation particulière	
CALLOVIEN	MARCIACIEN
○	○
○	○
○	○

- - - - - Limite de département
 - - - - - Limite d'affleurement du Lias inférieur
 - - - - - Limite d'affleurement du Dogger
 - - - - - Limite de la zone de la Mer
 • • • • • Limite d'extension approximative du callovien marneux (Callovien moy et sup)
 --- --- --- MAPPE DU DOGGER
 -3,50- Courbe isopièze
 [Hatched Area] Réservoir exploitable en étage
 [Line with arrows] Axe de drainage
 [Dashed Line] Faille possible



ANNEXE 4

CARACTERES PHYSICOCHIMIQUES
DE QUELQUES PUIITS ET FORAGES
DANS LA NAPPE DU DOGGER

Tableau des caractères physicochimiques
de quelques puits et forages dans la nappe du Dogger
(secteur Est)

(16.09.75)

Tableau A

Commune Lieudit	Fontenay le Comte Charzais	l'Orbrie Bone	Fontenay le Comte Le Gros Noyer	Fontenay le Comte NOVANET	Xanton Chassenon La Vallée
Indice BRGM	586-8-13	586-8-60	586-8-62 CGE (10.4.75)	586-8-107	587-5-7
Résistivité en ohms/ cm à 20° C	1865	1710	1832	1769	1340
pH	7,3	7,9	7	7,3	7,1
Dureté totale (TH) en degrés français	27,60	28,50	30,2	28,25	38,1
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	104,0	101,2	106	106,4	143,6
Magnésium Mg ⁺⁺ (mg/l)	3,8	7,7	8,9	4,0	5,3
Sodium Na ⁺ (mg/l)	13,3	22,4	15,5	23,3	20,0
Potassium K ⁺ (mg/l)	2,4	9,6	3,65	3,0	12,5
Fer total Fe ⁺⁺ (mg/l)	-	-	0,1	-	-
Fluor F ⁻ (mg/l)	0,10	0,12	-	0,10	0,10
Alcalinité bicarboni- que HCO ₃ ⁻ (mg/l)	289,8	305,0	292,8	314,2	366,0
Chlorures Cl ⁻ (mg/l)	27	45	33	34	60
Sulfates SO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	15	35	11,5	24	23
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	38,0	21,0	19,5	25	52,0
Phosphates PO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	-	-	0	-	-
Minéralisation totale (mg/l)	493,40	547,02	490,95	534,00	682,50

Tableau des caractères physicochimiques
de quelques puits et forages dans la nappe du Dogger
(secteur Est)

Tableau B

Commune Lieudit	Chaix Les Champs	Fontaines Source du Lavoir	Fontaines Les Calluettes	Fontaines La Merlande	St Pierre l Vieux Moulin Soui
Indice BRGM	609-3-36	609-3-57	609-4-21	609-4-30	609-4-34
Résistivité en ohms/ cm à 20° C	1530	1811	1757	1459	1635
pH	7,3	7,7	7,7	7,7	7,3
Dureté totale (TH) en degrés français	32,45	30,15	29,10	31,55	31,60
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	120,6	116,0	111,0	118,8	121,0
Magnésium Mg ⁺⁺ (mg/l)	5,5	2,8	3,2	4,4	3,3
Sodium Na ⁺ (mg/l)	18,0	13,9	10,7	17,8	12,8
Potassium K ⁺ (mg/l)	9,7	1,7	3,1	31,3	7,4
Fer total Fe ⁺⁺ (mg/l)	-	-	-	-	-
Fluor F ⁻ (mg/l)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Alcalinité bicarboni- que HCO ₃ ⁻ (mg/l)	317,2	308,1	298,9	335,5	302,0
Chlorures Cl ⁻ (mg/l)	41	29	26	46	32
Sulfates SO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	19	15	13	22	16
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	66,0	40,0	46,0	58,0	66,0
Phosphates PO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	-	-	-	-	-
Minéralisation totale (mg/l)	597,10	526,60	512	533,90	560,60

Tableau des caractères physicochimiques
de quelques puits et forages dans la nappe du Dogger
(secteur Est)

Tableau C

Commune Lieudit Indice BRGM	St Pierre le Vieux Le Gd Pontreau 609-4-49	St Martin de Fraigneau Fraigneau 609-4-61	St Martin de Fraigneau Puy Sec 609-4-69	Fontaines 609-4-78	Bouillé Courdault La Groie 610-1-19
Résistivité en ohms/ cm à 20° C	1774	1630	1750	1787	1351
pH	7,9	7,2	7,0	7,4	8,3
Dureté totale (TH) en degrés français	28,35	31,70	31,20	31,15	36,0
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	108,0	121,4	119,6	119,8	135,0
Magnésium Mg ⁺⁺ (mg/l)	3,2	3,2	3,1	2,9	5,4
Sodium Na ⁺ (mg/l)	13,8	12,8	11,8	12,6	20,8
Potassium K ⁺ (mg/l)	3,6	7,3	1,2	2,0	22,4
Fer total Fe ⁺⁺ (mg/l)	-	-	-	-	-
Fluor F ⁻ (mg/l)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Alcalinité bicarboni- que HCO ₃ ⁻ (mg/l)	292,8	305,0	320,3	311,1	353,8
Chlorures Cl ⁻ (mg/l)	33	29	25	29	48
Sulfates SO ₄ ⁻⁻ (mg/l)	13	14	14	15	22
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	38,0	50,0	49,0	43,0	72,0
Phosphates PO ₄ ⁻⁻⁻ (mg/l)	-	-	-	-	-
Minéralisation totale (mg/l)	505,50	542,80	544,10	535,50	679,50

Tableau des caractères physicochimiques
de quelques puits et forages dans la nappe du Dogger
(secteur Est)

Tableau D

Commune Lieudit Indice BRGM.	Bouillé Courdault Courdault la Fontaine 610-1-23	Bouillé Courdault Le Bourg 610-1-24	Bouillé Courdault le Moulin de Courdault 610-1-25	Oulmes Le Fief des Groies 610-1-51	Nieul sur l'Autize Sauvère 610-1-68
Résistivité en ohms/ cm à 20° C	1864	1678	1846	1841	1551
pH	7,6	7,3	7,8	7,9	7,0
Dureté totale (TH) en degrés français	30,4	31,20	29,85	30,05	32,55
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	117,6	119,4	115,6	116,4	124,8
Magnésium Mg ⁺⁺ (mg/l)	2,4	3,3	2,3	2,3	3,3
Sodium Na ⁺ (mg/l)	9,5	12,6	11,0	9,6	15,7
Potassium K ⁺ (mg/l)	1,7	9,0	1,3	2,3	15,1
Fer total Fe ⁺⁺ (mg/l)	-	-	-	-	-
Fluor F ⁻ (mg/l)	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10
Alcalinité bicarboni- que HCO ₃ ⁻ (mg/l)	311,1	326,4	314,2	298,9	323,3
Chlorures Cl ⁻ (mg/l)	27	30	28	25	37
Sulfates SO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	10	14	10	10	18
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	43	48,0	32,0	48,0	60,0
Phosphates PO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	-	-	-	-	-
Minéralisation totale (mg/l)	522,41	562,80	514,50	512,60	597,30

Tableau des caractères physicochimiques
de quelques puits et forages dans la nappe du Dogger
(secteur Est)

Tableau E

Commune Lieudit	Nieul sur l'Autize Chaume	Nieul sur l'Autize Laiterie USVAL	Nieul sur l'Autize les Grues	Xanton Chassenon Gaucher	St Pierre l Vieux Les Cabanes
Indice BRGM	610-1-70	610-1-71	610-1-76	610-1-80	610-1-97
Résistivité en ohms/ cm à 20° C	1434	1870	2252	1780	1850
pH	7,5	7,8	7,8	7,7	7,8
Dureté totale (TH) en degrés français	33,90	28,85	21,95	23,40	28,15
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	128,6	111,0	81,4	86,2	106,6
Magnésium Mg ⁺⁺ (mg/l)	4,2	2,6	3,8	4,5	3,6
Sodium Na ⁺ (mg/l)	17,4	11,4	10,2	38,1	12,7
Potassium K ⁺ (mg/l)	17,4	3,3	4,6	12,9	3,5
Fer total Fe ⁺⁺ (mg/l)	-	-	-	-	-
Fluor F ⁻ (mg/l)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Alcalinité bicarboni- que HCO ₃ ⁻ (mg/l)	366,0	274,5	225,7	225,7	280,6
Chlorures Cl ⁻ (mg/l)	37	30	23	50	30
Sulfates SO ₄ ⁻ (mg/l)	16	14	22	32	15
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	48	46,0	21,0	70,0	38,0
Phosphates PO ₄ ⁻ (mg/l)	-	-	-	-	-
Minéralisation totale (mg/l)	634,70	492,90	391,80	519,50	490,10

Tableau des caractères physicochimiques
de quelques puits et forages dans la nappe de Dogger
(secteur Est)

Tableau F

Commune Lieudit	Nieul sur l'Autize Denant	Benet La Croix Violette	Benet Seuré	Lesson Carrefour de Princay	St Pompain Massigny
Indice BRGL	610-1-109	610-2-509	610-2-524	610-2-541	610-2-571
Résistivité en ohms/ cm à 20° C	1707	1800	1456	1710	1802
pH	8,1	8,0	7,9	8,0	7,5
Dureté totale (TH) en degrés français	30,40	31,25	27,75	26,60	29,90
Calcium Ca ⁺⁺ (mg/l)	116,2	121,6	98,8	96,0	115,4
Magnésium Mg ⁺⁺ (mg/l)	3,3	2,1	7,3	6,2	2,5
Sodium Na ⁺ (mg/l)	13,9	8,4	35,9	14,9	10,4
Potassium K ⁺ (mg/l)	5,4	0,8	53,2	19,4	2,7
Fer total Fe ⁺⁺ (mg/l)	-	-	-	-	-
Fluor F ⁻ (mg/l)	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Alcalinité bicarboni- que HCO ₃ ⁻ (mg/l)	305,0	323,3	341,6	189,1	302
Chlorures Cl ⁻ (mg/l)	29	27	38	45	26
Sulfates SO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	20	9	64	22	11
Nitrates NO ₃ ⁻ (mg/l)	50,0	38,0	43,0	116,0	42,0
Phosphates PO ₄ ⁼⁼ (mg/l)	-	-	-	-	-
Minéralisation totale (mg/l)	542,90	530,30	681,90	508,70	512,10

ANNEXE N°5

Etude Hydrogéologique du Sud de la Vendée

ZONE EST

Profil Hydrogéologique N°1

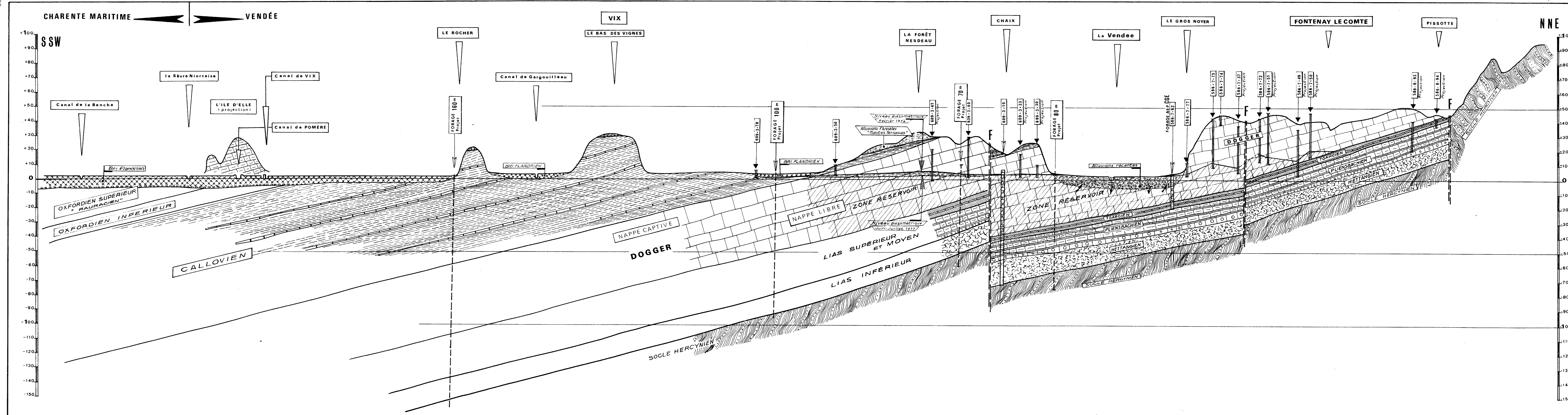
ECHELLES

LONGUEURS : 1/25.000
HAUTEURS : 1/1.000

LÉGENDE



- Calcaire non saturé en eau.
- Surface de la nappe en hautes eaux.
- Recharge de la nappe : alimentation hivernale.
- Surface de la nappe en basses eaux : étiage.
- Reserves aquifères disponibles : nappe libre.
- Calcaire saturé mais peu perméable.
- Lias supérieur peu perméable.



ANNEXE N° 6

Etude Hydrogéologique
du Sud de la Vendée

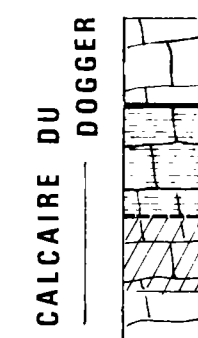
ZONE EST

Profil Hydrogéologique N°2

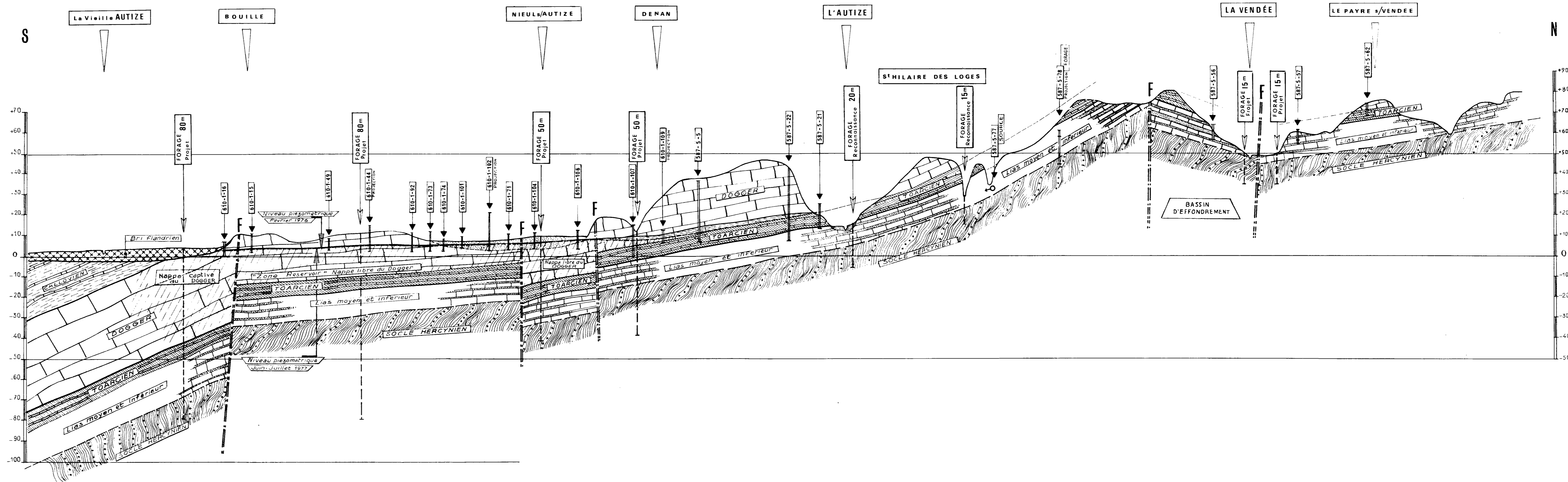
ÉCHELLES

LONGUEURS . 1/25 000
HAUTEURS . 1/1 000

LÉGENDE



- Calcaire non saturé en eau.
- Surface de la nappe en hautes eaux.
- Recharge de la nappe : alimentation hivernale.
- Surface de la nappe en basses eaux : étiage.
- Réserves aquifères disponibles : nappe libre.
- Calcaire saturé mais peu perméable.
- Liass supérieur peu perméable.



ANNEXE N°7

Etude Hydrogéologique du Sud de la Vendée

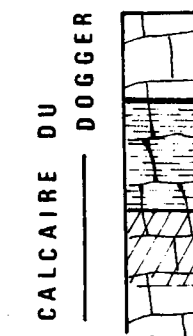
ZONE EST

Profil Hydrogéologique N°3

ECHELLES

LONGUEURS . 1/25.000
HAUTEURS . 1/1.000

LÉGENDE



- Calcaire non saturé en eau.
- Surface de la nappe en hautes eaux.
- Recharge de la nappe : alimentation hivernale.
- Surface de la nappe en basses eaux : étiage.
- Réserves aquifères disponibles : nappe libre.
- Calcaire saturé mais peu perméable.
- Lias supérieur peu perméable.

