



LYONNAISE DES EAUX - DUMEZ

Schéma directeur de l'alimentation en eau potable
de la Communauté Urbaine de Bordeaux

Renforcement des ressources en eau

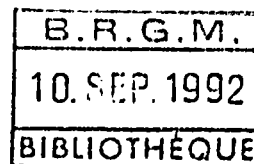
Projet n° 4

**Potentialité en eau des alluvions récentes
de la Garonne entre Virelade et Villenave d'Ornon**

par

M. BRANEYRE et B. SOURISSEAU

Collaboration : C. CHAMBON



R 34952 AQI 4S 92

Juillet 1992

BRGM - AQUITAINE

Avenue du Docteur-Albert-Schweitzer - 33600 Pessac, France
Tél. (33) 58 80 69 00 - Télécopieur : (33) 58 37 18 11

RÉSUMÉ

Pour l'horizon 2000, la LYONNAISE DES EAUX - DUMEZ recherche un volume supplémentaire de 20 000 à 50 000 m³/j. Plusieurs solutions sont envisagées et étudiées, parmi lesquelles figurent les ressources de la nappe alluviales de la Garonne.

L'aquifère, constitué de sables et de graviers, est le plus souvent captif sous un recouvrement argilo-sableux. Il est libre à l'Ouest d'une ligne passant entre Ayguemorte les Graves et Villenave d'Ornon.

-- = --

Du point de vue géologique, deux zones intéressantes sont confirmées, où l'épaisseur des alluvions est comprise entre 10 et 15 m et où la résistivité électrique des formations est supérieure à 100 Ω .m (sables-graviers).

L'analyse des piézométries réalisées en août 1991 (étiage) et en février 1992 a permis d'identifier les secteurs de faible gradient hydraulique (perméabilité forte).

La prise en compte de ces éléments a précisé les zones d'intérêt et celles-ci sont confirmées par les résultats des essais de pompage. La transmissivité est comprise entre $6 \cdot 10^{-3}$ et $2 \cdot 10^{-2}$ m²/s (le coefficient d'emmagasinement a pour valeur 2,6 %).

-- = --

Dans ce réservoir, les flux entrants et sortants sont les suivants :

- infiltration directe des eaux de pluie sur sa partie libre,
- drainance des formations superficielles et du réservoir oligocène,
- apport des cours d'eau,
- apport par la limite occidentale (moyennes terrasses - calcaires oligocènes).

-- = --

Sur le domaine d'étude, la pluie efficace représente 45 % (410 mm) des précipitations (920 mm) et la recharge de la nappe 15 % (140 mm).

L'utilisation de l'eau de la nappe alluviale est restreinte et se limite à l'arrosage des jardins et à quelques parcelles cultivées en maïs. Seules quelques habitations de la commune de Cadaujac, non reliées encore au réseau d'adduction d'eau potable, utilisent cette ressource pour leur alimentation.

Les ressources en eau sont importantes ; une partie du débit recherché pourra être fournie par cet aquifère, sans perturber l'équilibre existant. Une quantification des flux passe par la mise en oeuvre d'un modèle hydrodynamique.

-- = --

La qualité chimique des eaux a été étudiée à partir de 29 prélèvements effectués en février 1992 :

► les points situés à l'aval des stations d'épuration ont des teneurs en nitrites élevées. Entre Beautiran et Isle St Georges, en zone céréalière, sous une zone maïsicole, les teneurs en nitrates sont supérieures à 50 mg/l ;

► en dehors de ces points, les eaux sont de qualité potable sauf pour le fer, qui devra être contrôlé.

L'aquifère est vulnérable en totalité, même lorsque le recouvrement argileux existe. L'activité industrielle est faible. Les pollutions probables par les effluents des stations d'épuration devront être maîtrisées.

Un classement des 6 zones les plus favorables est proposé en fonction des caractéristiques géologiques, hydrogéologiques, hydrochimiques et de vulnérabilité :

- zone 1 Isle St Georges - Les Agues - Le Verderas
- 2 Cadaujac - La Roussie - Les Places
- 3 Villenave d'Ornon - Guitteronde
- 4 Cadaujac - Nord Lasserre
- 5 Cadaujac - Dufour - Courdoune
- 6 Cadaujac - Les Brousteys - Les Ports

Six autres zones d'intérêt secondaire sont données en réserve.

Sur les zones favorables, des dispositifs expérimentaux de tests hydrodynamiques seront mis en oeuvre afin de préciser les quantités et la qualité réelles des eaux prélevables et de dimensionner les champs de captage.

Dans l'immédiat, il est prévu pour chaque site un forage de reconnaissance entouré de piézomètres (2). Les ouvrages d'exploitation seront soit des puits à drains horizontaux, soit des batteries de forage en grand diamètre.

Liste des figures

- 1 Carte des formations quaternaires de la région bordelaise
- 2 Implantation des coupes géologiques
- 3 Coupe schématique de la basse vallée de la Garonne à l'Entre-Deux-Mers
- 4 Basses terrasses. Structures géologiques
- 4 Basses terrasses. Structures géologiques
- 4 Basses terrasses. Structures géologiques
- 4 Basses terrasses. Structures géologiques
- 8 Carte des épaisseurs de l'éponte
- 9 Carte du toit de l'aquifère
- 10 Carte du mur de l'aquifère
- 11 Carte des épaisseurs de l'aquifère
- 12 Carte piézométrique état août 1991
- 13 Carte piézométrique état février 1992

Liste des tableaux

- 1 Paramètres hydrodynamiques
- 2 Bilan hydrologique de l'année moyenne 1971-1991
- 3 Résultats de la modélisation avec GARDENIA
- 4 Analyse chimique février 1992
- 5 Analyse chimique février 1992
- 6 Analyse chimique août 1991
- 7 Inventaire des principales activités
- 8 Analyse multi-critère. Résultats

Liste des annexes

- 1 Inventaire des points. Tableaux
- 2 Interpolation linéaire double
- 3 Cadre paléogéographique au Quaternaire
- 4 Données météorologiques
- 5 Modèle GARDENIA
- 6 Réseau hydrographique
- 7 Cartographie des principaux paramètres physico-chimiques à l'échelle 1/100 000
- 8 Analyse complète
- 9 Données physico-chimiques de la Garonne
- 10 Calcul d'un puits à drains rayonnants
- 11 Carte au 1/25 000

SOMMAIRE

	Pages
INTRODUCTION	3
1. <u>CADRE GEOLOGIQUE</u>	4
1. 1. CADRE GENERAL	4
1. 2. BASSES TERRASSES	5
1. 2. 1. Argiles de recouvrement	8
1. 2. 2. Aquifère alluvial	8
2. <u>CADRE HYDROGEOLOGIQUE</u>	5
2. 1. PIEZOMETRIE	5
2. 1. 1. Etiage (août 1991)	8
2. 1. 2. Moyennes eaux (février 1992)	8
2. 2. PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES	9
3. <u>BILAN DES DEBITS</u>	10
3. 1. GENERALITES	10
3. 2. EVALUATION DES COMPOSANTES DU BILAN	10
3. 2. 1. Débit souterrain	10
3. 2. 2. Débit libéré par la nappe	11
3. 2. 3. Débit prélevé	11
3. 2. 4. Débit apporté par la pluie	11
3. 2. 5. Débit apporté ou soutiré par les cours d'eau et par drainance	13
3. 2. 6. Débit aux limites	13
3. 2. 7. Résultats	13

4. <u>HYDROGEOCHIMIE</u>	14
4. 1. CLASSIFICATION DES EAUX.....	14
4. 2. PARAMETRES PHYSIQUES.....	14
4. 3. PARAMETRES CHIMIQUES	15
4. 3. 1. Eléments normaux	15
4. 3. 2. Eléments anormaux	15
4. 3. 3. Eléments toxiques.....	15
4. 4. RESULTATS.....	16
5. <u>VULNERABILITE DE LA NAPPE DES ALLUVIONS</u>	17
5. 1. GENERALITES	17
5. 2. DELIMITATION DES SECTEURS VULNERABLES.....	17
5. 2. 1. Formations imperméables de surface	17
5. 2. 2. Faciès lithologique du Quaternaire.....	18
5. 2. 3. Sens des échanges.....	18
5. 2. 4. Secteurs vulnérables	18
5. 2. 5. Inventaire des principales activités	19
5. 3. RESULTATS.....	19
6. <u>EXPLOITATION DE L'AQUIFERE</u>	20
6. 1. DELIMITATION DES ZONES FAVORABLES.....	20
6. 2. METHODOLOGIE D'INTERVENTION.....	21
6. 2. 1. Construction des ouvrages d'étude	21
6. 2. 2. Calcul du champ d'exploitation	23
6. 2. 3. Coût prévisionnel d'un ouvrage de captage type puits à drains rayonnants	23
CONCLUSION	24
BIBLIOGRAPHIE	26
ANNEXES	27

INTRODUCTION

Dans le cadre de l'établissement d'un schéma directeur de l'alimentation en eau potable de la CUB, qui prévoit un besoin supplémentaire de 50 000 m³/jour à l'horizon 2000, la LYONNAISE DES EAUX DUMEZ (LED) a chargé l'agence Aquitaine du BRGM d'étudier les ressources en eau (quantité – qualité) disponibles dans l'aquifère des alluvions de la Garonne entre Virelade et Villenave d'Ornon.

L'identification d'un aquifère repose sur 3 critères : géologique, hydrodynamique et hydrochimique.

Cette étude permet :

- d'actualiser les données à l'intérieur du domaine d'étude,
- d'identifier la configuration et la structure du réservoir,
- d'identifier les caractéristiques hydrodynamiques de la nappe,
- d'évaluer les débits disponibles,
- de contrôler, à partir d'analyses chimiques, la qualité des eaux,
- de déterminer les zones favorables à l'exploitation,
- enfin d'établir le programme technique et financier des travaux.

1. CADRE GEOLOGIQUE

1. 1. CADRE GENERAL

Le domaine d'étude comprend la plaine alluviale de la Garonne en rive gauche, entre Virelade et Villenave d'Omon.

Le cadre géologique est établi à partir de la carte géologique de Pessac (1/50 000), des informations déduites des forages, des sondages électriques (annexe 1) et des études précédentes (cf. bibliographie).

L'analyse des données géologiques permet de déterminer les formations aquifères perméables, leur localisation en profondeur et leur extension géographique.

La plaine alluviale, d'âge quaternaire, constitue un ensemble de terrasses imputables aux divagations de la Garonne, aux variations du climat et du niveau de la mer (cf. annexe 3).

Dans la basse vallée de la Garonne (figure 1) 5 types de terrasses ont été définies en fonction de leurs cotes de remblaiement (thèse J. DUBREUILH, 1979) :

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| – très hautes terrasses | type Sadirac |
| – hautes terrasses | type Léognan |
| – moyennes terrasses | type Martillac
type St Selve |
| – basses terrasses | type Bègles |
| – très basses terrasses | type sous-flandrien |

La structure de la plaine alluviale est présentée en figure 2.

La basse terrasse datée du Pléistocène moyen (Riss) fait l'objet de notre étude. Elle est constituée de sables, de graviers et de gros galets, peu ou pas argileux, formation perméable constituant un aquifère potentiel. En bordure de la Garonne, des terrains constitués de vase, d'argile et de limons du Würm recouvrent ces dépôts graveleux.

Cette terrasse repose sur un substratum marneux ou calcaire de l'Oligocène, dont le modelé conditionne pour partie l'épaisseur du gisement.

Elle s'étend sur les communes de Beautiran, Ayguemorte les Graves, St Médard d'Eyrans et Cadaujac et borde la zone des marais entre Virelade et la région de Bordeaux.

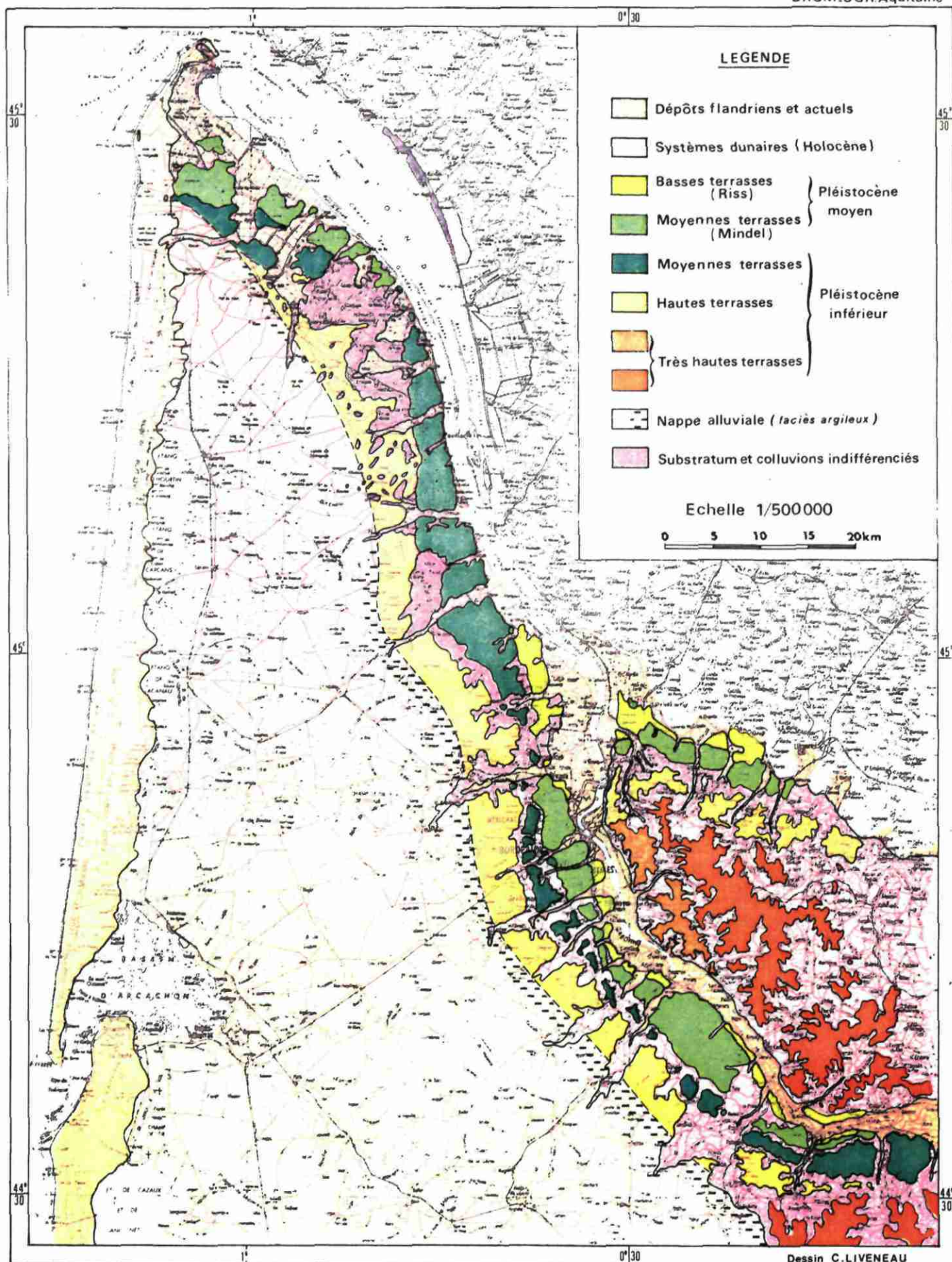
Ces formations viennent buter à l'Est sur les coteaux calcaires de l'Entre-Deux-Mers et sont bordés à l'Ouest par les terrasses graveleuses plus anciennes.

CARTE DES FORMATIONS QUATERNAIRES DE LA REGION BORDELAISE

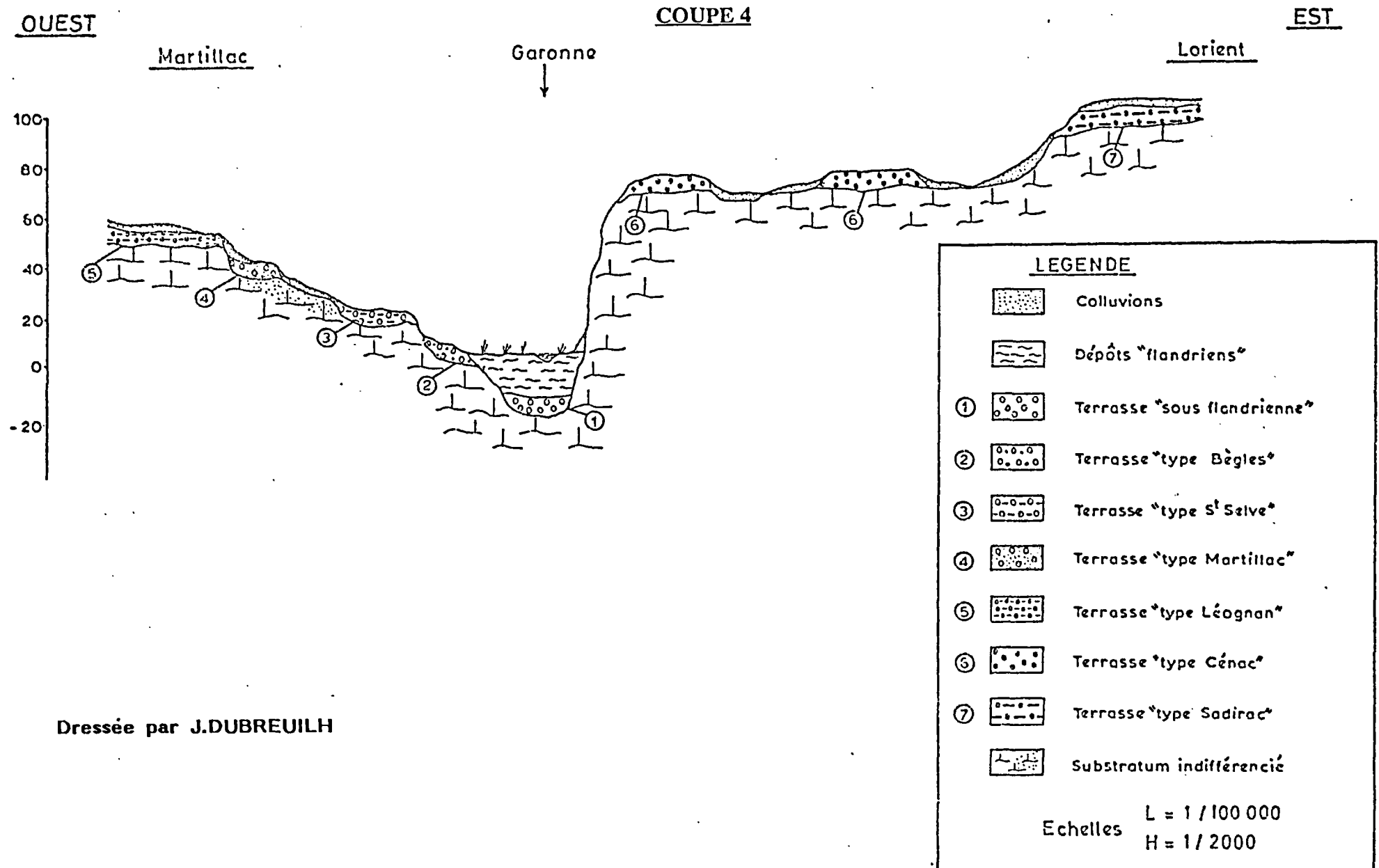
Dressée par J. DUBREUILH

en 1975

BRGM.SGR.Aquitaine



COUPE SCHEMATIQUE (E.F.)
DE LA BASSE VALLEE DE LA GARONNE
A L'ENTRE-DEUX-MERS



1. 2. BASSES TERRASSES (Figures 4 à 7)

Les données de 73 sondages et de 78 puits traversant ces alluvions (cf. annexe 1) et les résultats des études géologiques précédentes ont été utilisés afin de déterminer la cote du substratum ainsi que l'épaisseur des graves et des argiles de recouvrement.

Les coupes établies à partir de la synthèse des informations permettent d'identifier la structure géologique de la basse terrasse. Leurs implantations sont présentées en figure 3. Une cartographie des données principales a été réalisée à l'aide du logiciel UNIGRID (interpolation linéaire double, annexe 2).

1. 2. 1. Argiles de recouvrement

Ces dépôts sont venus combler les irrégularités de la terrasse du Riss, érodée par les divagations de la rivière ancienne.

La carte des épaisseurs de recouvrement montre que celui-ci varie de 0 à 13 m (figure 8).

Le recouvrement est absent à l'Ouest d'une ligne passant approximativement par Cadaujac, Ayguemorte les Graves et Beautiran.

Le mur des argiles est atteint à des profondeurs variables, entre les cotes - 8 et + 15 m NGF.

L'épaisseur des argiles est supérieure à 5 m à proximité de la Garonne, indiquant probablement l'ancien lit du fleuve.

1. 2. 2. Aquifère alluvial

L'aquifère est constitué de sables, de graviers et de galets. Son épaisseur est comprise entre 1 et 15 m. La géométrie de la formation est conditionnée par l'altitude du substratum et l'action de l'érosion au toit. De Virelade à Villenave d'Ormon, sur les limites de la vallée, l'épaisseur des alluvions est réduite car les terrains ont été fortement érodés.

Au centre de la zone, l'épaisseur est plus importante. Préalablement aux dépôts des graves, en liaison avec les divagations et la compétence de la rivière, une sédimentation sableuse s'est faite, pouvant atteindre 10 m de puissance, mais d'épaisseur décroissante en direction de la Garonne sur les surfaces les plus érodées.

Le toit des alluvions est atteint entre - 8 et + 15 m NGF (figure 9). Le mur est observé entre - 20 et 0 m NGF (figure 10).

La carte des épaisseurs de l'aquifère est présentée en figure 11 (échelle 1/100 000) et en annexe 3 (échelle 1/25 000).

En fonction de l'épaisseur de l'aquifère, 2 zones favorables peuvent être définies (> 10 m) qui sont (annexe 11) :

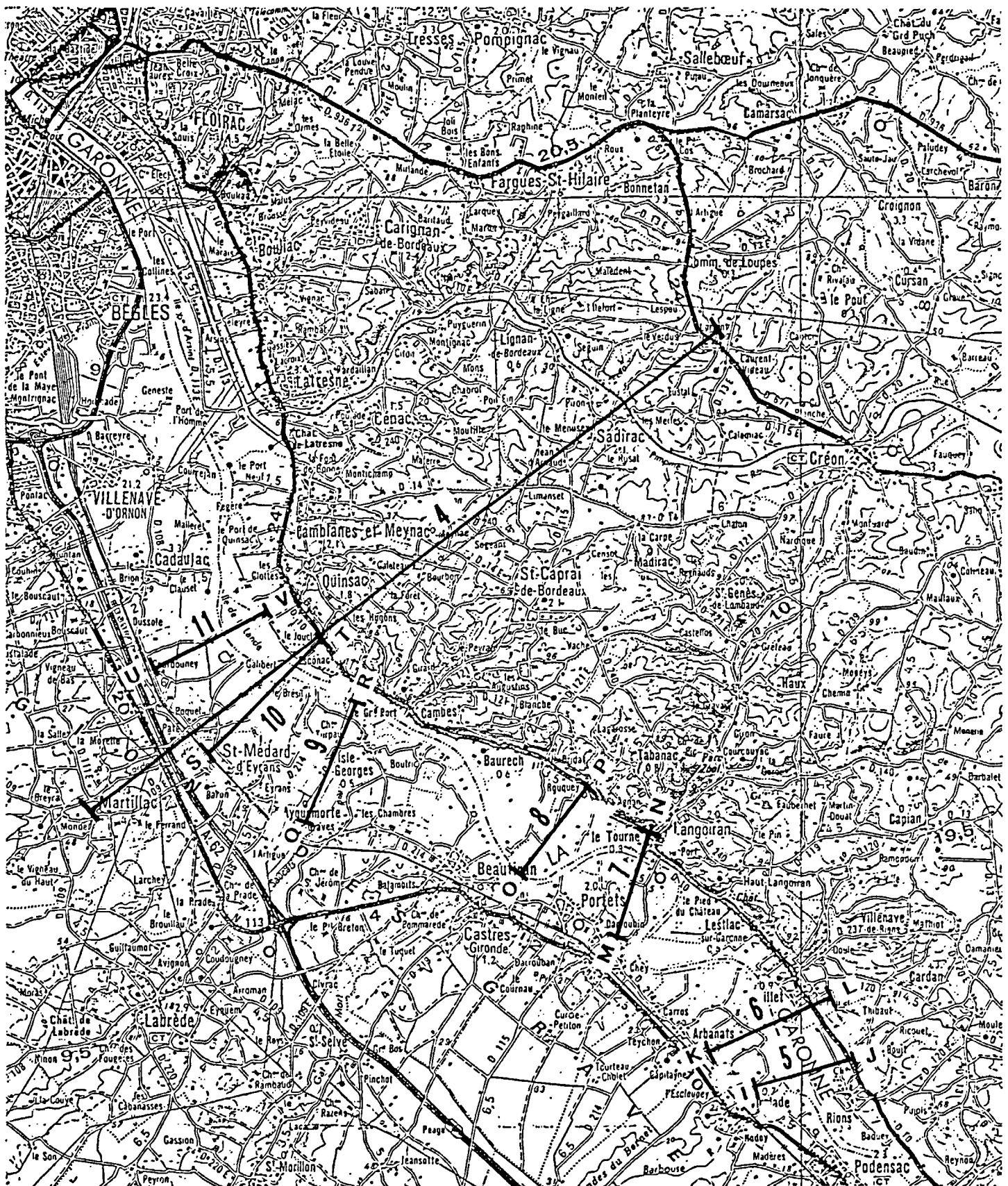
► Zone 1

Arbanats, à proximité de la gravière

IMPLANTATION DES COUPES GEOLOGIQUES

BASSES TERRASSES

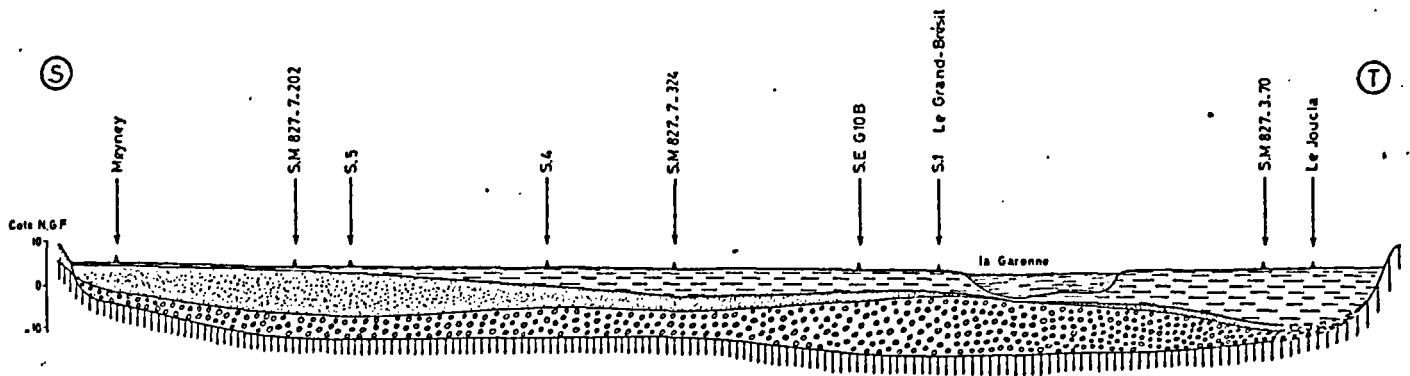
ECHELLE 1/100.000



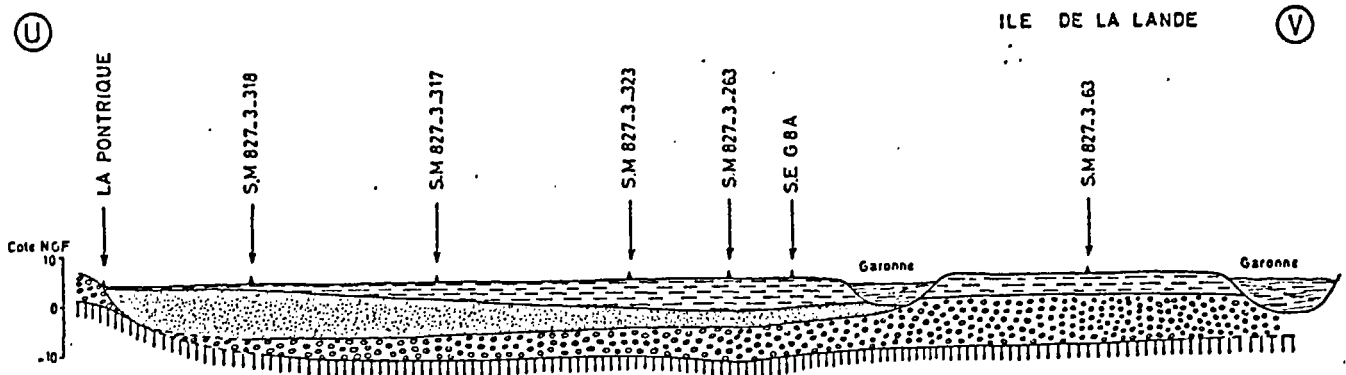
BASSES TERRASSES STRUCTURE GEOLOGIQUE

COUPE n° 10

Echelle légèrement réduite
0 500m

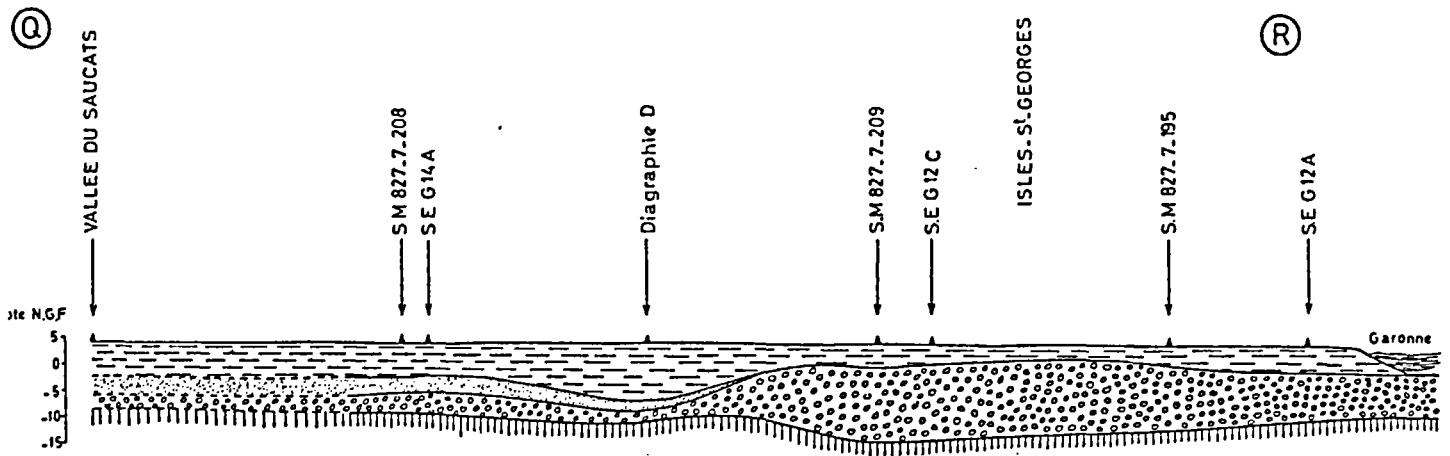


COUPE n° 11

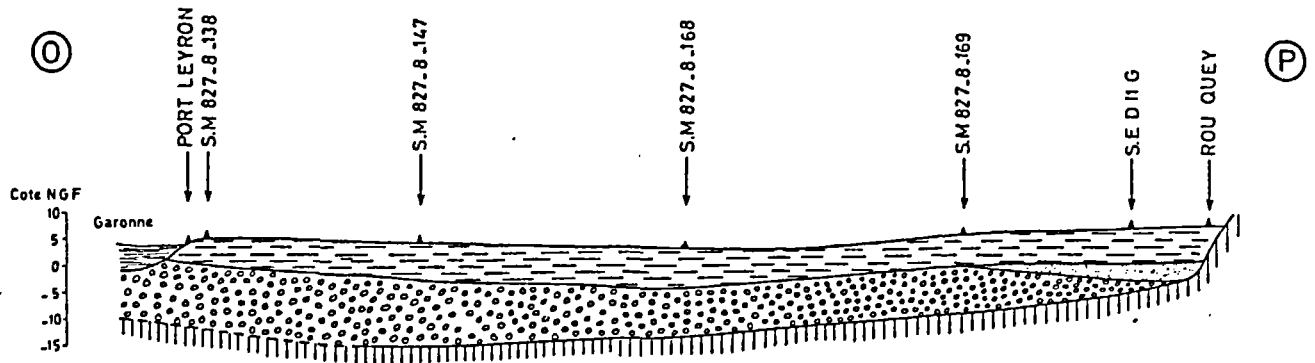


STRUCTURE GEOLOGIQUE

COUPE n°9



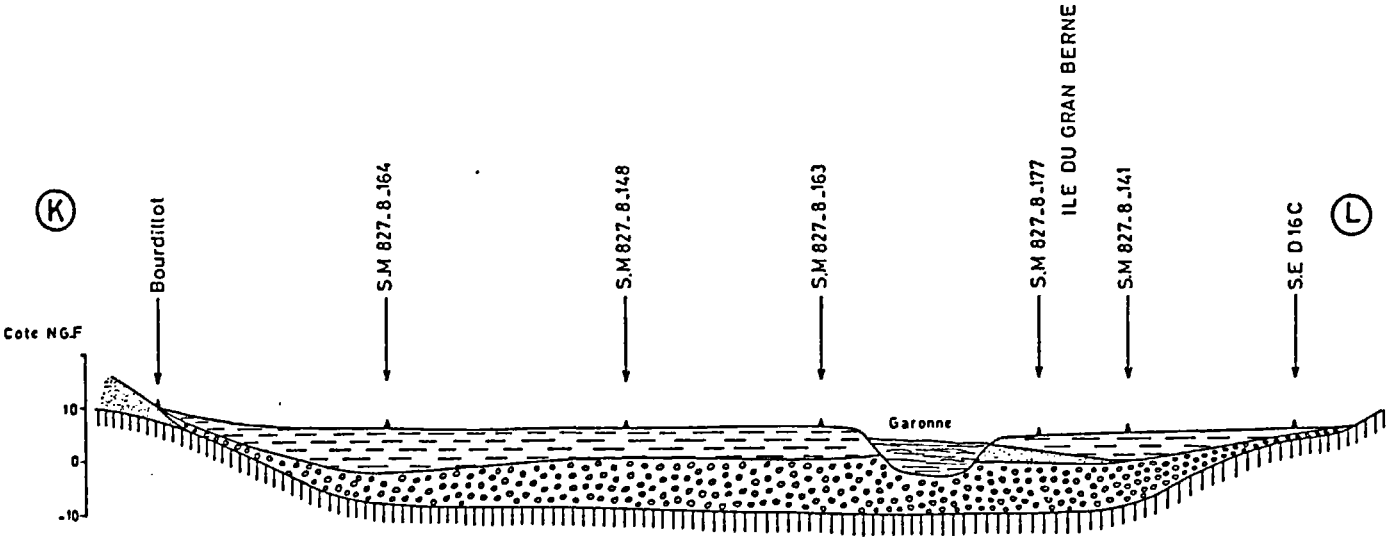
COUPE n° 8



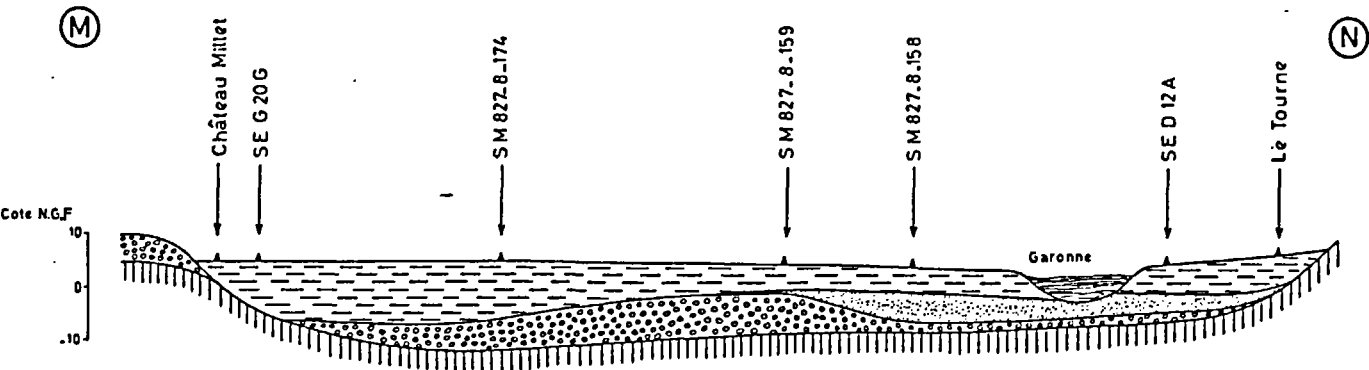
BASSES TERRASSES

STRUCTURE GEOLOGIQUE

COUPE n° 6

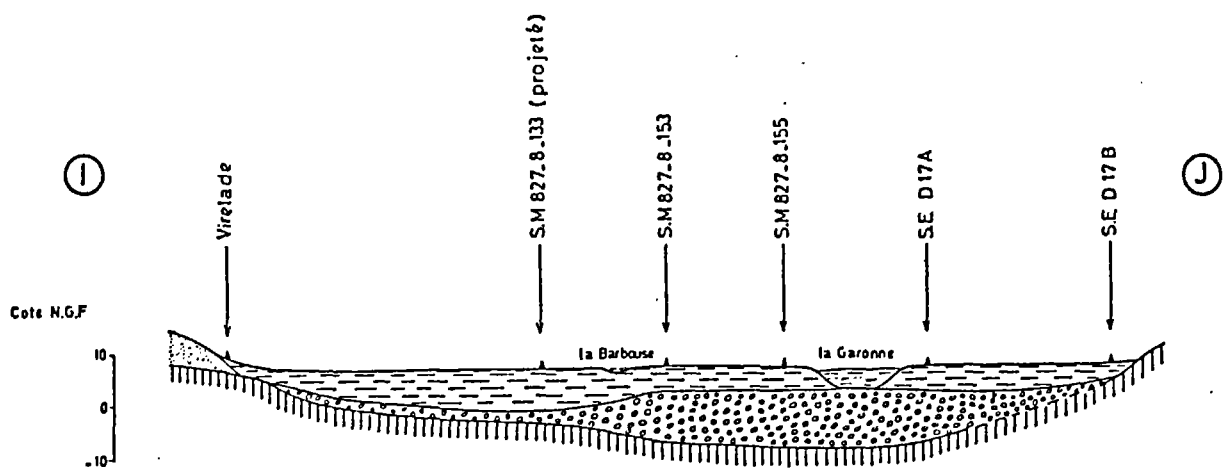


COUPE n° 7



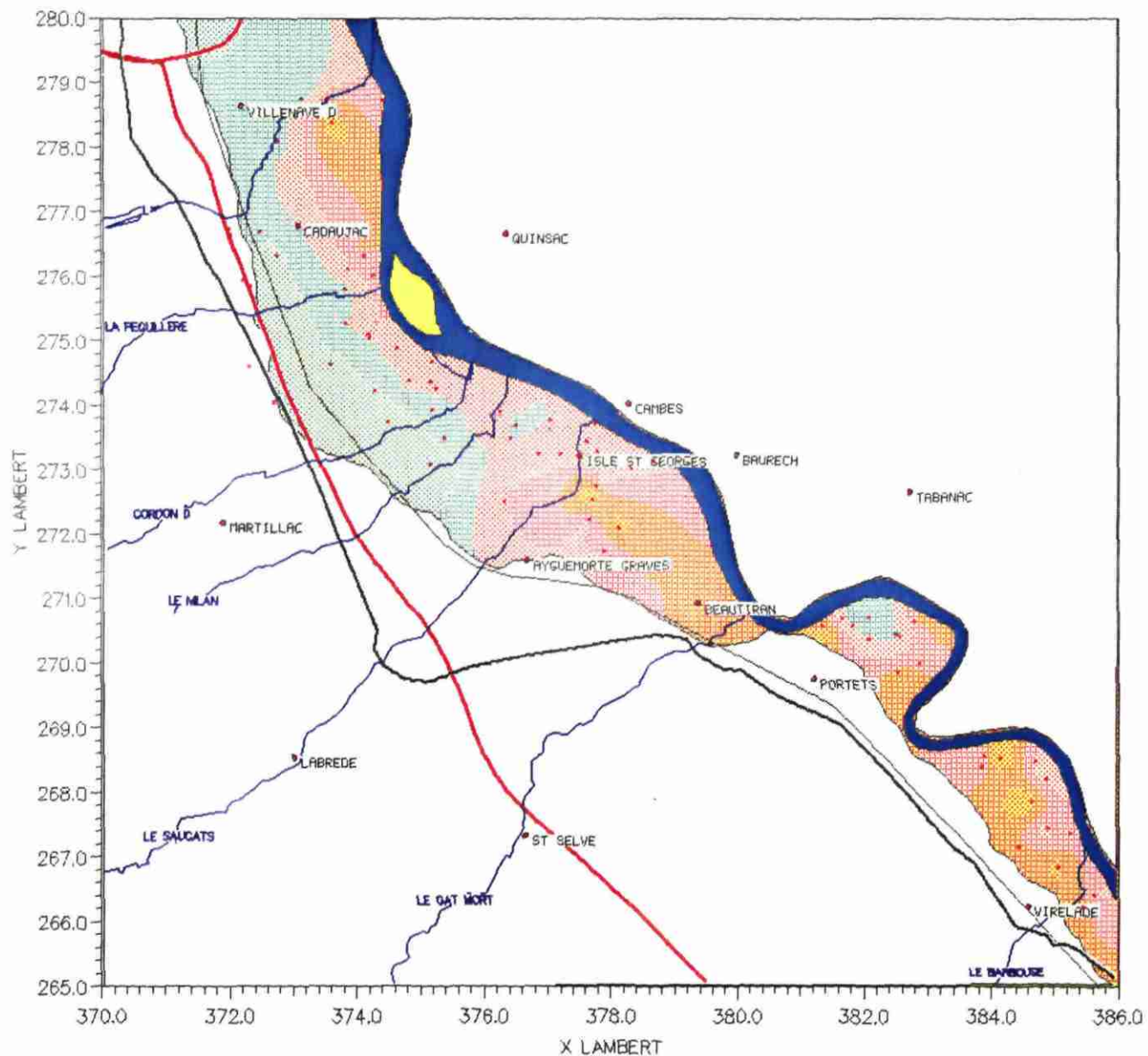
BASSES TERRASSES
STRUCTURE GEOLOGIQUE

COUPE n° 5

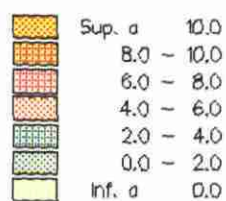


CARTE DES EPAISSEURS DE L'EPONTE

ECHELLE 1/100.000

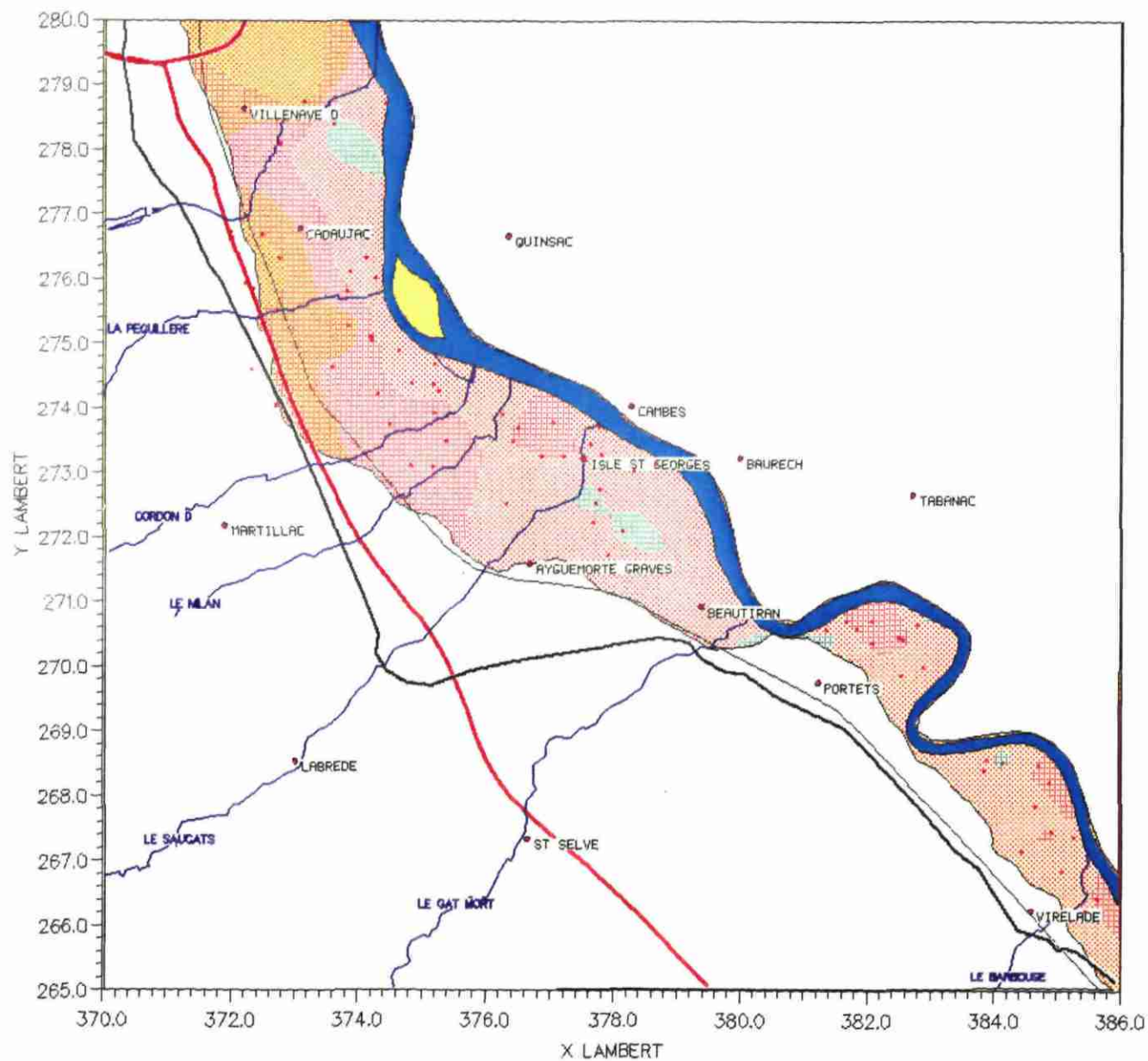


EPAISSEURS EN M

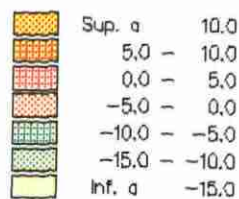


CARTE DU TOIT DE L'AQUIFERE

ECHELLE 1/100.000

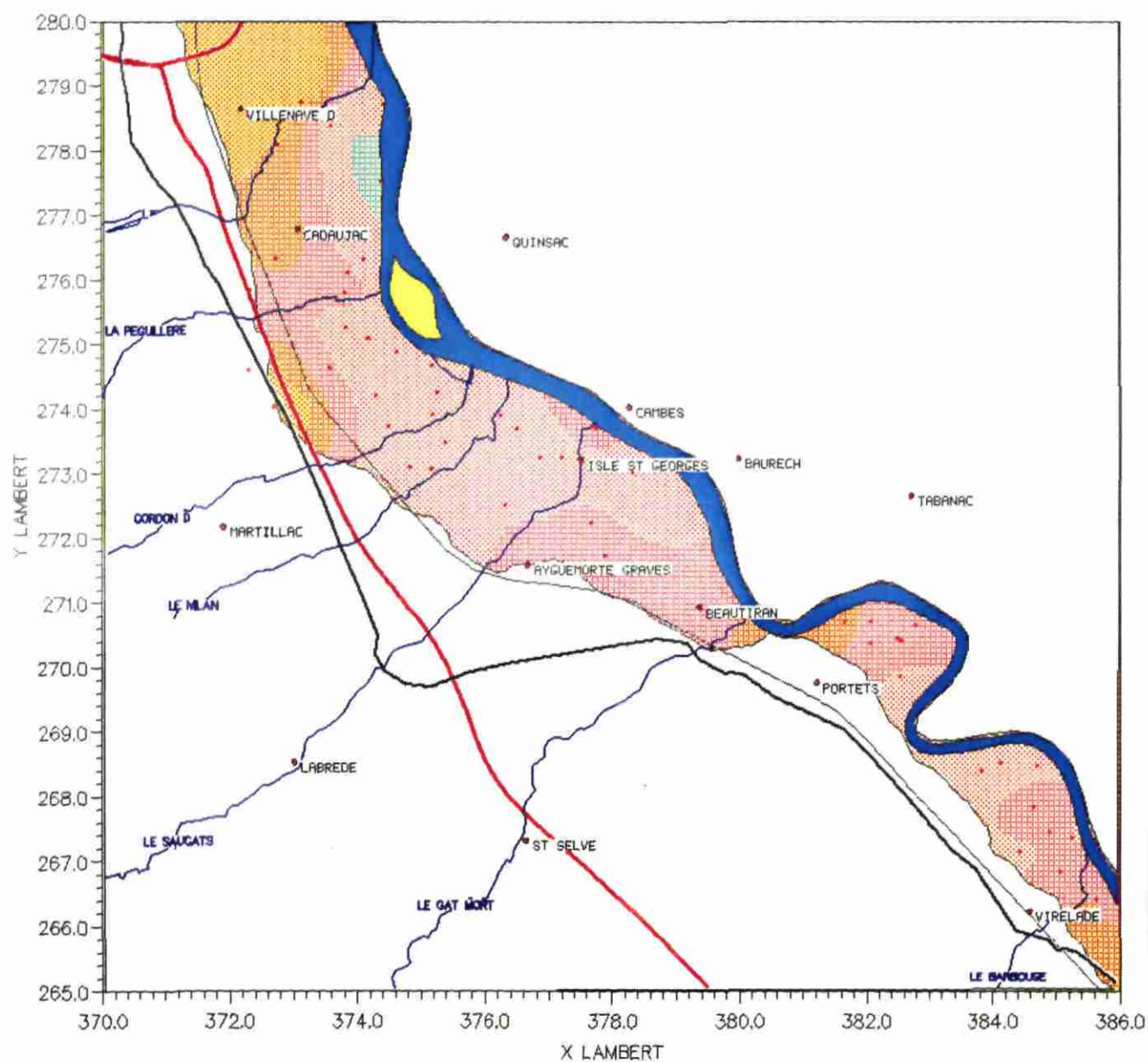


COTES EN M NGF



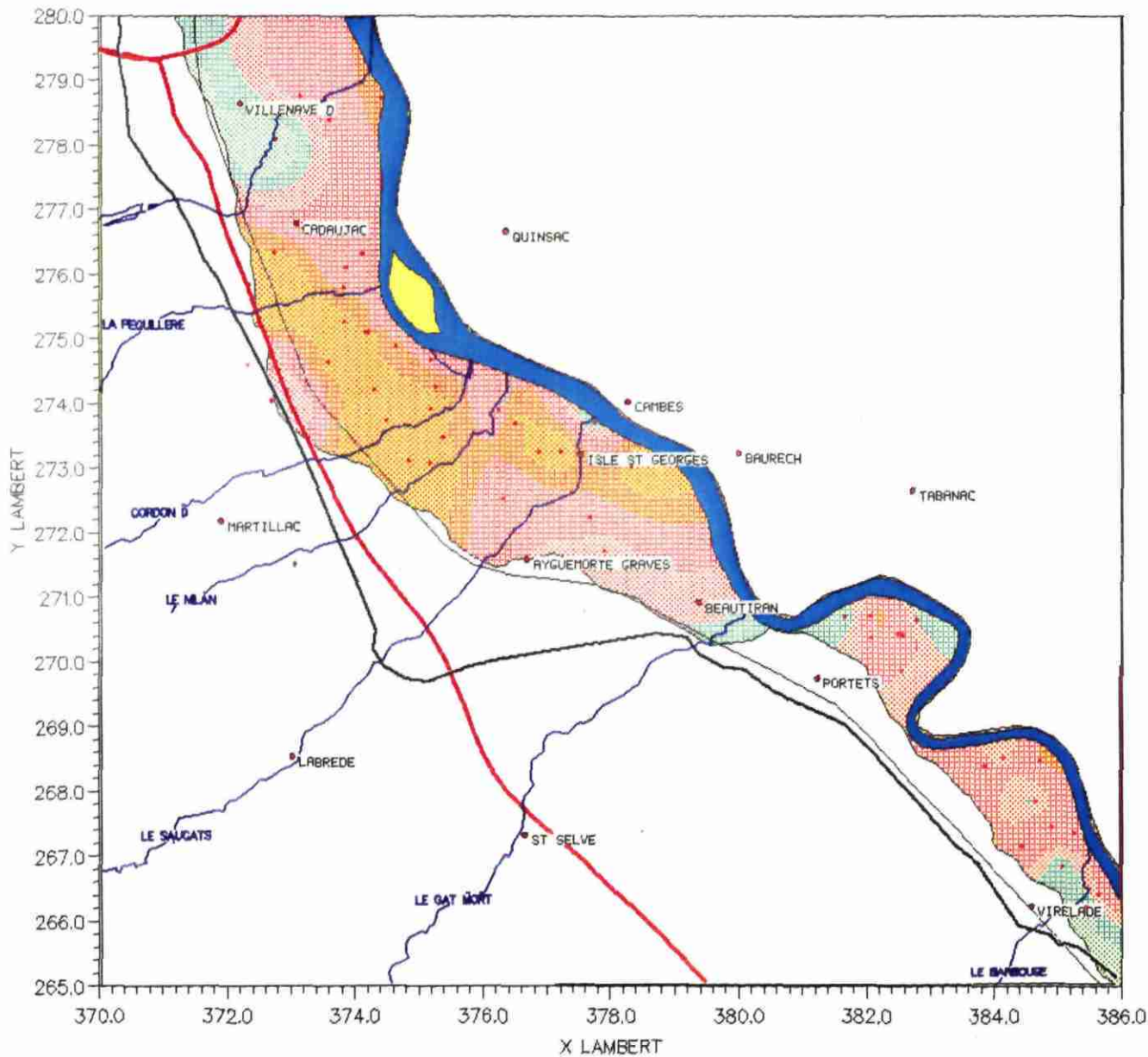
CARTE DU MUR DE L'AQUIFERE

ECHELLE 1/100.000

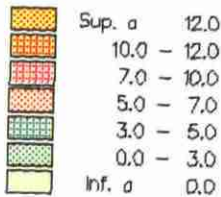


CARTE DES EPAISSEURS DE L'AQUIFERE

ECHELLE 1/100.000



EPAISSEURS EN M



► Zone 2

Isle St Georges : Lauriole

- . Boutric – Laurile – Rabey
- . Le Treytin
- . Turpaut – Dorges – Les Agues – Les Verderas

St Médard d'Eyrans

- . Balach – Pierrefort
- . La Broue
- . Eyrans – Margeon – La Castagne

Cadaujac

- . Delubes – Broustey – Gourdin – Les Ponts
- . Persil – La Roussie – Rossignol – Courdoune
- . La Pontrique – Baradère – Poquet – Meyney

Villeneuve d'Ornon

- . Gutteronde

A partir de la carte d'isorésistivité établie en 1976, les secteurs présentant une résistivité supérieure à 100 $\Omega.m$ (annexe 11) caractérisant des graves et sables peu argileux sont :

- | | |
|----------------------|---|
| - Arbanats : | Mouchit – Gravières |
| - Portets : | Les Garts – Le Pommier Doux |
| - Isle St Georges | Boutric – Lauriole
Dorges
Le Brésil |
| - St Médard d'Eyrans | La Broue
La Castagne – Margeon |
| - Cadaujac | Lasserre – Meyney – La Pontrique – Baradère
Delubes – Broustey – Gourdin – Les Ponts
Marecuit – Rivière |
| - Virelade | Campardon |

2. CADRE HYDROGEOLOGIQUE

Une cinquantaine de puits ont été répertoriés à partir de la banque du sous-sol. Une enquête sur le terrain a permis d'identifier de nouveaux points : au total, 78 points d'eau ont été déterminés.

L'écoulement de l'eau souterraine est fonction des paramètres hydrodynamiques (coefficient de perméabilité et transmissivité, gradient et charge hydraulique, débit d'une nappe et vitesse d'écoulement), des caractéristiques du réservoir et des conditions aux limites.

Le réseau d'écoulement est identifié à partir des équipotentielles et des lignes de courant.

2. 1. PIEZOMETRIE (annexe 11)

Deux campagnes de mesures piézométriques ont été réalisées (étiage en août 1991 et moyennes eaux en février 1992). Les points proches de la Garonne sont soumis à l'influence des marées.

Pour ces deux périodes, la pluviométrie mensuelle n'a pas excédé 20 mm. Les isohypses sont sensiblement parallèles à la vallée de la Garonne et fluctuent selon les saisons et sous l'influence de la marée pour les points proches de la Garonne. L'amplitude de ces variations peut atteindre 2 m. Cependant, en raison du caractère captif de la nappe, les relations entre la pluviométrie et le niveau de la nappe sont moins directes que celles de la nappe avec le fleuve (BRGM 70 SGN 309). L'écoulement souterrain s'effectue des coteaux vers la Garonne.

La forme générale des isohypses est conditionnée par le tracé de la Garonne, qui constitue l'axe de drainage majeur. Les principaux affluents découpent la surface piézométrique, se révélant des axes de drainage secondaires caractérisés par des gradients piézométriques relativement forts à la confluence des vallées adjacentes.

A partir de l'analyse de la piézométrie du flux souterrain, le rôle des cours d'eau dans l'alimentation ou le drainage de la nappe peut être identifié. La nappe serait :

- drainée par l'Eau Blanche, la Péguillière, le Cordon d'Or, le Milan, le Gat Mort et le Saucats sur sa partie amont
- et alimentée par le Saucats sur sa partie aval.

Les échanges de flux nappe - cours d'eau deviennent prépondérants dès que les prélèvements en nappe augmentent, constituant dans la plupart des cas un apport essentiel, d'où la nécessité de les évaluer avec précision. Cette analyse n'a pu être réalisée faute de données suffisantes.

2. 1. 1. Etiage (août 1991 - figure 12)

La charge piézométrique est comprise entre 0,5 et 7 m NGF. Le niveau piézométrique est rencontré à une profondeur comprise entre 0,5 et 5 m. L'écoulement s'effectue en direction de la Garonne, constituant l'axe de drainage principal. Les axes de drainage secondaires sont pour la plupart associés aux cours d'eau.

La carte des gradients est un reflet de la perméabilité lorsque les variations d'épaisseur reste faible. Un gradient faible est associé à une forte perméabilité.

Une carte des axes de drainage et des gradients $< 2/1000$ a été déduite de la carte piézométrique. Trois zones de gradient faible ont été identifiées :

- Cadaujac - Villenave d'Ornon - Isle St Georges (Ferrant, Le Brésil, Le Grand Brésil) - St Médard d'Eyrans (La Manufacture),
- Isle St Georges (Les Agues, Le Verderas) - St Médard d'Eyrans (La Grande Palus) - Ayguemorte les Graves - Beautiran (sauf Palus),
- Arbanats (Moudrits, La Bête).

Les secteurs à fort gradient se situent sur la limite occidentale de la basse terrasse.

2. 1. 2. Moyennes eaux (février 1992 - figure 13)

La charge piézométrique est comprise entre 1 et 8 m NGF. les variations observées sont de l'ordre de 1 m.

Compte tenu du contexte climatique actuel, la pluviosité quasi normale de l'automne 91 et de l'hiver 92 n'a pas permis de retrouver une piézométrie normale de hautes eaux : l'amplitude aurait dû être supérieure et atteindre + 2 m (cf. piézométrie de Latresne).

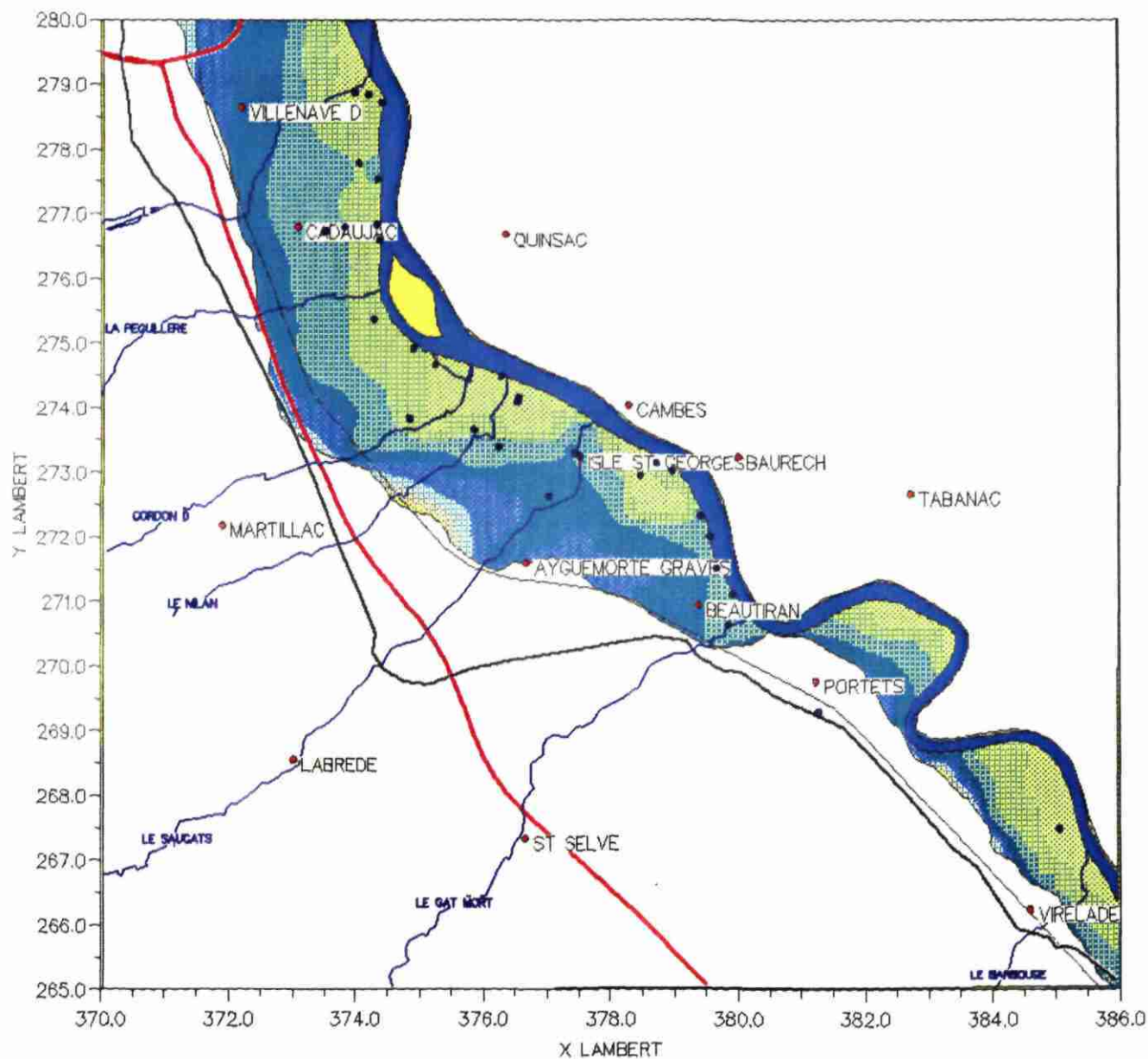
Le sens d'écoulement n'est pas modifié. Les axes de drainage sont comparables.

Les gradients sont plus élevés et leur répartition modifiée. Six zones présentant un gradient inférieur à $2/1000$ ont été identifiées. Leur localisation est la suivante :

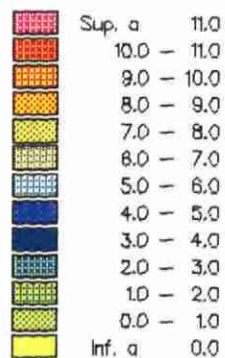
- Villenave d'Ornon (Courrejean, Gutteronde, Depiot),
- Villenave d'Ornon (Barreyre, Rouquette), Cadaujac (Loubeyre, Fabas, Clauset, Dufour, Courdounne),
- Cadaujac (La Ronde, Galibert), St Médard d'Eyrans (La Broue, La Grande Palus, La Bugorne), Isle St Georges (Le Brésil, Les Agues, Le Verderas), Ayguemorte les Graves (Le Brassan, Charamel),

CARTE PIEZOMETRIQUE-ETAT AOUT 1991-ETIAGE

ECHELLE 1/100.000

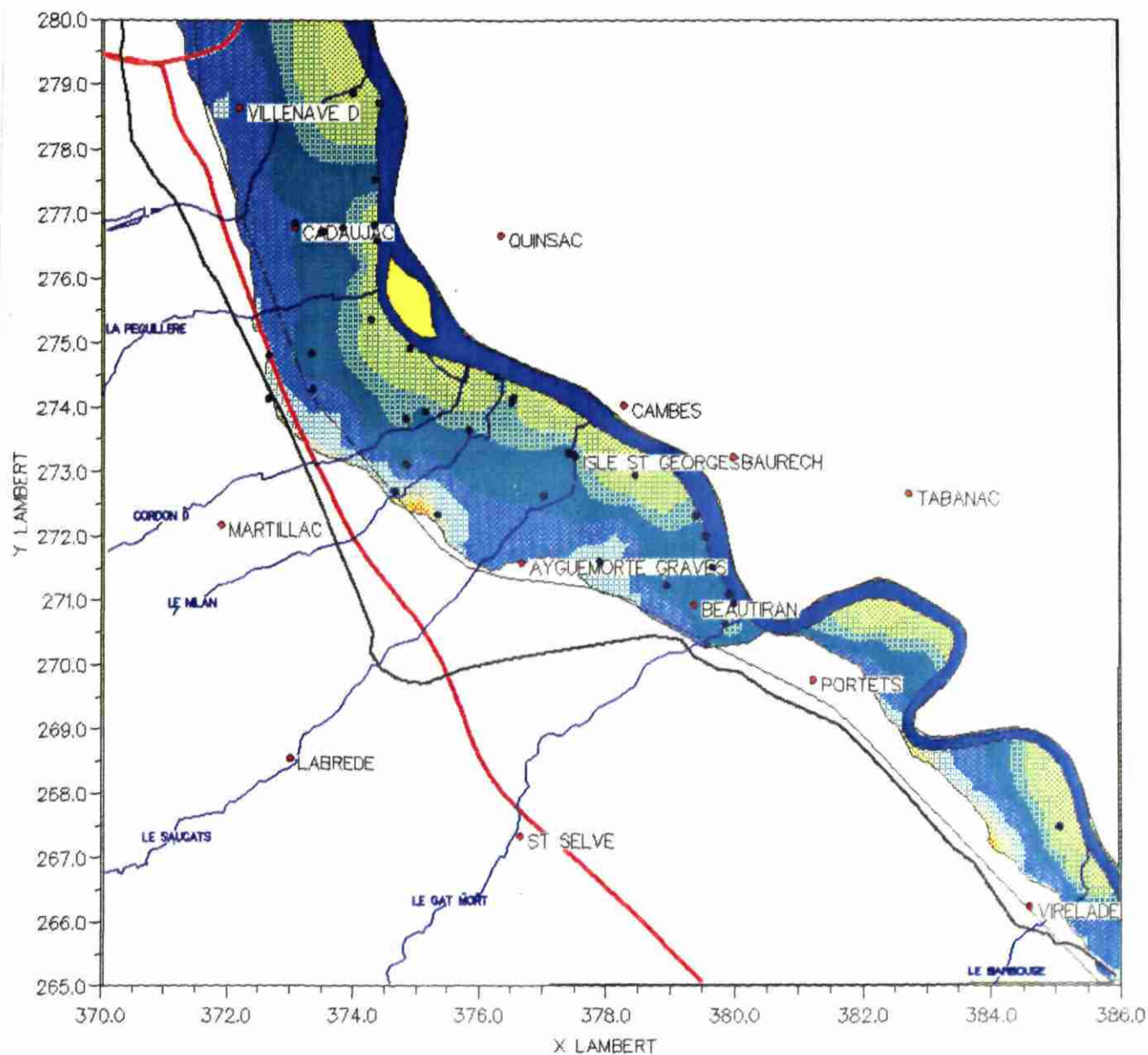


ISOHYPSES EN M NGF

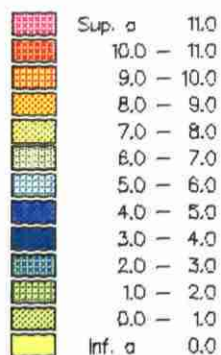


CARTE PIEZOMETRIQUE-ETAT FEVRIER 1992-MOYENNES EAUX

ECHELLE 1/100.000



ISOHYPSES EN M NGF



- Isle St Georges (Boutric),
- Beautiran (Figueys, La Limagère, Campouyran),
- Portets (Ségulier).

La combinaison des 2 états a permis de sélectionner 6 zones de gradient inférieur à 2/1000 :

- Villenave d'Ornon (Courrejean, Gutteronde, Depiot),
- Villenave d'Ornon (Barreyre, Rouquette), Cadaujac (Loubeyre, Fabas, Clauset, Dufour, Courdoune),
- Cadaujac (Galibert, Lasserre),
- Cadaujac (Le Brésil),
- Isle St Georges (Les Agues, Le Verderas), Ayguemorte les Graves (Le Brassin, Charamel),
- Beautiran (Figueys, la Limagère), Campouyran).

Ce critère interviendra dans le choix des zones favorables à l'exploitation. Cette image de la répartition de la perméabilité est confortée par des mesures déduites d'essais de pompage.

2. 2. PARAMETRES HYDRODYNAMIQUES

Les valeurs obtenues sont déduites d'études précédentes et sont répertoriées dans le tableau 1.

Les débits spécifiques sont compris entre 11 et 25 m³/h/m et sont soumis à l'influence de la marée.

Le coefficient d'emmagasinement a pour valeur 2,6 %. La perméabilité des alluvions est comprise entre 8 et 12 . 10⁻⁴ m/s et la transmissivité s'échelonne entre 6 . 10⁻³ et 2 . 10⁻² m²/s. La vitesse d'écoulement de la nappe est comprise entre 0,1 et 0,4 m/j. Les débits de prélèvement testés s'échelonnent entre 10 et 100 m³/h par forage.

Cette nappe présente de bonnes caractéristiques hydrodynamiques.

Tableau 1 - Paramètres hydrodynamiques

N° BRGM	Commune	Lieu-dit	Prof. (m)	T (m ² /s)	Qs (m ³ /h/m)	S	K (10 ⁻⁴ m/s)	Débit de pompage (m ³ /h)
827-7-212	Isle Saint Georges	Boutric	19,7	1.10 ⁻²	18 à 20	2,6.10 ⁻²	8	36 à 46
	Isle Saint Georges	Les Agues	18,0	6 à 7.10 ⁻³	11 à 15		8	63 à 64
	Isle Saint Georges	Brésil	18,1	7 à 8.10 ⁻³	22,2 à 25		8,3	102 à 29
827-8-132	Virelade	Campardon	14,0	1,7.10 ⁻³	3,1		5	14,4
827-7-216	St Médard d'Eyrans	stade	18,5	2 .10 ⁻²	25		20	73,3
827-3-286	Villeneuve d'Ornon	enrobés	17,5	8.10 ⁻³ - 1.10 ⁻²	4,2		12	22,0

3. BILAN DES DEBITS

3. 1. GENERALITES

Les éléments du bilan des flux entrées-sorties d'un aquifère alluvial sont constitués par :

- l'infiltration directe des eaux de pluie (nappe libre),
- la drainance des formations superficielles (limons) et sous-jacentes (Oligocène),
- l'apport des cours d'eau,
- l'apport par les limites (calcaires oligocènes) ou terrasses,
- les prélèvements.

Le bilan des flux dans un aquifère est la balance entre les débits entrants et sortants au cours d'une durée moyenne. Une évaluation des composantes du bilan peut être effectuée à partir d'une bonne connaissance du milieu, des paramètres hydrodynamiques et de la piézométrie. Ces composantes sont évaluées séparément.

L'expression simplifiée du bilan moyen annuel d'un aquifère s'écrit :

$$Q_1 + Q_x = Q_3 \pm Q_2 + Q_4 + Q_y$$

avec :

- Q_1 = débit apporté par la pluie
- Q_3 = débit souterrain
- Q_2 = débit libéré par la nappe
- Q_4 = débit prélevé

Cette expression ne tient pas compte des apports ou pertes par les limites, les cours d'eau et la drainance (Q_x , Q_y).

3. 2. EVALUATION DES COMPOSANTES DU BILAN

3. 2. 1. Débit souterrain (Q_3)

Le débit souterrain est déterminé à partir de la loi de DARCY : $Q_3 = T \cdot i \cdot L$

avec :

T = transmissivité moyenne : $1 \cdot 10^{-2}$ m²/s

i = gradient hydraulique moyen : 2 ‰

L = longueur du front d'alimentation : 15 500 m

$$Q_3 = 2,7 \cdot 10^4 \text{ m}^3/\text{j}$$

3. 2. 2. Débit libéré par la nappe (Q2)

L'expression du débit Q2 s'écrit : $Q_2 = A \times S \times dh = 0,5 \cdot 10^{-4} \text{ m}^3/\text{j}$

dh = fluctuation de la nappe entre l'étiage et les hautes eaux (environ 2 m)

S = coefficient d'emménagement : 3 %

A = surface de la nappe : $3,1 \cdot 10^{-7} \text{ m}^2$

3. 2. 3. Débit prélevé (Q4)

L'ensemble des forages existants sont utilisés pour l'arrosage ou l'irrigation, à l'exception d'une part des forages en bordure de la Garonne sur la commune de Cadaujac, employés pour l'eau potable faute de réseau d'adduction collectif et d'autre part du forage des enrobés SARA pour l'eau industrielle.

De nombreux puits sont abandonnés sans être obstrués. Ils sont des sources de pollution potentielle.

Les prélèvements ne sont pas comptabilisés, les puits n'étant pas équipés de compteur. En tout état de cause, le volume des prélèvements dans l'aquifère alluvial est considéré comme négligeable.

3. 2. 4. Débit apporté par la pluie (Q1) (annexe 4)

Le flux apporté par la pluie est fonction de la recharge et de la surface de l'aquifère libre :

$$Q_1 = h \times R \times A = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ m}^3/\text{j}$$

h = hauteur annuelle moyenne de la pluie : 918,9 mm

R = pourcentage de recharge : 20 %

A = surface de l'aquifère libre : $6,5 \cdot 10^{-6} \text{ m}^2$

La recharge et la pluie efficace sont calculées à l'aide d'un modèle hydrologique global des bassins versants : GARDENIA (logiciel BRGM, annexe 5). Les données nécessaires à la détermination de la recharge sont constituées par des séries continues :

- pluie et évapotranspiration sur le poste de Mérignac,
- profondeur de la nappe ou débit sur un cours d'eau (piézomètres de Latresne et de Léognan ; débit du Saucats).

Les données météorologiques ayant servi au calcul de l'évapotranspiration et de la recharge sont présentées en annexe 4.

Un bilan hydrologique a été établi sur la station de Mérignac, sur une période comprise entre 1971 et 1991 (tableau 2). Les résultats sont les suivants :

- précipitation moyenne annuelle : 918 mm,
- température moyenne annuelle : 12,8°C,
- évapotranspiration moyenne annuelle : 813 mm,
- pluie efficace moyenne annuelle : 336,4 mm/an.

Les valeurs calculées par le modèle GARDENIA sont recensées dans le tableau 3.

Tableau 2 - Bilan hydrologique de l'année moyenne 1971-1991 à la station météorologique de Bordeaux Mérignac

Paramètres	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Moyenne
Précipitations (mm)	98,8	87,2	79,8	72,2	84,2	51,8	54,3	52,1	71,5	93,4	85,6	87,1	918,9 mm/an
Température (°C)	6,0	7,2	9,1	11,2	14,7	17,8	20,5	20,3	18,0	13,7	9,0	6,0	12,79°C
ETp (mm)	18,2	27,5	49,5	73,5	93,8	115,6	129,1	116,2	89,3	53,4	28,2	18,7	813,0 mm/an
P-ETp (pluie efficace) (mm)	80,6	59,7	30,3	0	0	0	0	0	0	40,0	57,4	68,4	336,4 mm/an 36,6 %

Tableau 3 - Résultats de la modélisation avec GARDENIA

Paramètres hydrologiques	Piézomètres		Station de jaugage SAUCATS
	LATRES -NE	LEO-GNAN	
Période d'étude du bilan hydrol.	83-91	80-87	77-86
Nb d'années démarrage	2	2	1
Surf. du bassin versant km2	-	-	18
Coeff. d'emmagasinement 1.0E-02	8,5	0,8	-
Niveau de base m	- 1,7	- 2,3	-
Coeff. correction des pluies %	10,8	10	1,5
Pluie corrigée mm	999,8	1057,6	996,5
Coeff. correction sur ETP %	- 10,7	- 10	3,5
ETP corrigée mm	777,5	662,2	832,6
ETR corrigée mm	577,9	591,0	611,6
Pluie efficace mm	421,8	466,6	387,5
Pluie efficace / pluie corrigée %	42,1	44,1	39,0
Capacité réserve superficielle mm	60,0	106,4	92,0
Hauteur ruissell ^t = percolation mm	13,5	78,7	356,5
Temps demi-montée débit souterrain mois	0,5	3,0	0,67
Temps demi-tariss ^t rapide mois	6,9	0,5	1,6
Temps transfert profond 1 --> 2	0,15	0,15	0,15
Temps demi-tarissement lent mois	0,15	0,15	0,15
Débit rapide Q Rap mm/s	303	271,3	65,8
Débit souterrain lent Q Sol mm/s	117,8	199,6	320,4
Débit interannuel simulé m3/s	-	-	2,18
Débit interannuel observé m3/s	-	-	2,67
Piézo mensuel interannuel simulé m NGF	- 0,62	- 1,65	-
Piézo mensuel interannuel observé m NGF	- 0,62	- 1,65	-
Coefficient ajustement pondéré	0,73	0,73	0,6080
Coefficient ajustement naturel	0,73	0,85	0,8982
Recharge de l'aquifère mm	118	200	104
Recharge " / pluie %	11,8	18,9	10,4

La pluie efficace est comprise entre 387 et 466 mm/an, soit 40 à 45 % de la pluie, et la recharge entre 104 et 200 mm, soit 10 à 19 % de la pluie.

3. 2. 5. Débit apporté ou soutiré par les cours d'eau et la drainance (Q_x, Q_y)

Le réseau hydrographique comprend la Garonne et ses affluents : l'Eau Blanche, le Cordon d'Or, le Saucats, le Gat Mort, la Barbousse, le Milan et la Péguillière (annexe 6).

Ces affluents traversent différentes formations géologiques. Seuls leurs cours inférieurs traversent la plaine alluviale. Ils coulent sur la formation argilo-sableuse du Würm, sans atteindre l'aquifère du Riss, lorsque l'épaisseur de recouvrement excède 2 m.

La Garonne atteint globalement la formation sablo-graveleuse du Riss. En nappe semi-captive, il est difficile de distinguer la réalimentation verticale par les limons de celle de la rivière.

Le mécanisme d'échange nappe-rivière peut être évalué à partir de :

$$Q = K_v A_r \frac{\Delta h_{NR}}{\Delta z}$$

K_v perméabilité de colmatage du fond de la rivière

A_r section d'écoulement de la rivière

Δz épaisseur des sédiments de perméabilité K_v

Δh_{NR} différence de cote entre la rivière et la nappe

Les limons de recouvrement constituent un semi-perméable ; des échanges entre nappes peuvent se produire, le flux étant fonction de la différence de charge et de la perméabilité des limons. Cette drainance n'a pas été évaluée.

Les données sont insuffisantes pour déterminer les flux apportés par les cours d'eau et les limons superficiels par drainance.

3. 2. 6. Débit aux limites (Q_x, Q_y)

Pour déterminer les entrées et les sorties aux limites du domaine, il est préférable de mettre en oeuvre un modèle hydrodynamique. La condition aux limites sera représentée par un potentiel imposé.

3. 2. 7. Résultats

Toutes les composantes ne pouvant être calculées, un bilan équilibré ne peut être établi. L'évaluation des composantes conduit aux remarques suivantes :

- Q₂ > Q₁, la nappe libère plus d'eau qu'elle n'en reçoit par la pluie,
- Q₃ > Q₁ et Q₃ > Q₂, la nappe libère Q₂ ; or l'écoulement souterrain est supérieur au débit de la nappe.

En écoulement naturel, le débit souterrain est de 2,7 . 10⁺⁴ m³/j : un prélèvement de 2,5 . 10⁺³ m³/j ne devrait pas perturber l'équilibre des flux. Un modèle hydrodynamique permettrait de lever ces incertitudes.

4. CADRE PHYSICO-CHIMIQUE

4. 1. HYDROGEOCHIMIE (annexes 7, 8, 9 et 11)

Conjointement aux relevés piézométriques, des mesures de pH, de température et de conductivité ont été réalisées pour les 2 périodes d'observation. En février 1992, des prélèvements ont été effectués afin de réaliser un contrôle plus complet sur la détermination :

- des caractères physiques (turbidité, pH, résistivité ...),
- des degrés et titres divers (TH, TA, TAC ...),
- de la minéralisation (HCO_3 , Cl, SO_4 , Cu, Mg, Fe ...),
- de la pollution (NH_4 , NO_2 , NO_3 ...).

Cinq des échantillons ont subi une analyse plus complète avec recherche des organochlorés et des triazines.

Ces prélèvements ont été effectués sans pompage et des anomalies sont observées ; les éléments en traces sont surestimés. Ces valeurs ont été comparées à celles observées sur la Garonne.

La cartographie des paramètres physico-chimiques est réalisée à partir d'un logiciel d'interpolation UNIGRID. La précision est fonction du nombre de points d'analyse ; l'extension des zones d'isovaleurs est fonction du rayon d'interpolation. L'interprétation doit être faite avec précaution.

4. 1. CLASSIFICATION DES EAUX

Les études précédentes ont montré que les eaux sont soit de type bicarbonaté calcique et magnésien, soit de type chloruré sulfaté calcique et magnésien.

L'analyse des cations sodium et potassium n'a pas été réalisée sur les analyses. En conséquence, le type des eaux n'a pu être contrôlé.

4. 2. PARAMETRES PHYSIQUES (tableaux 4 et 6)

Les valeurs des caractères physiques sont celles d'une nappe alluviale. La température est fonction des conditions atmosphériques : elle est comprise entre 8 et 12°C en hiver et entre 14 et 22°C en été (cf. annexe 7).

Les valeurs de turbidité ne sont pas significatives, le forage étant au repos.

La conductivité est comprise entre 500 et 1 300 $\mu\text{Siemens}$. elle varie légèrement entre l'étiage et les moyennes eaux. La conductivité est élevée ($> 900 \mu\text{S}$) en bordure de la Garonne (aquifère captif). Les valeurs observées sont différentes de celles mesurées habituellement dans la Garonne pour des conditions identiques : cette observation montre l'absence d'échanges de masse entre la nappe et la Garonne.

ANALYSES CHIMIQUES

prélevements FEVRIER 1992

N°BRGM	DATE	X	Y	COULEUR	RESISTIVITE	ODEUR	RESISTIVITE LABO	PH LABO	TURBIDITE	PH TERRAIN	TEMPERATURE	T.A.C	T.H
					en ohms.cm		en ohms.cm		en NTU		en degrés celsius	en mg/l	en mg/l
0827-3X-0079	19.2.92	374.06	277.77	incolore	825.00	inodore	913.00	7.15	1.50	8.27	10.10	42.95	42.30
0827-3X-0085	17.2.92	373.83	276.78	incolore	1221.00	inodore	1366.00	7.45	9.00	8.99	9.60	25.50	40.85
0827-3X-0087	17.2.92	373.52	276.72	incolore	1460.00	inodore	1626.00	6.98	1.00	8.58	8.10	27.00	32.55
0827-3X-0089	21.2.92	373.09	277.2	NM	1340.00	NM	9999.00	9999.00	9999.00	9.10	11.10	9999.00	9999.00
0827-3X-0094	21.2.92	373.36	274.28	NM	1168.00	NM	9999.00	9999.00	9999.00	8.44	9.10	9999.00	9999.00
0827-3X-0095	21.2.92	373.35	274.83	NM	1695.00	NM	9999.00	9999.00	9999.00	8.33	11.70	9999.00	9999.00
0827-3X-0098	19.2.92	375.16	273.93	brunâtre	403.00	inodore	446.00	7.65	1.80	8.70	7.40	65.50	79.25
0827-3X-0100	21.1.92	372.81	275.24	NM	947.80	NM	9999.00	9999.00	9999.00	7.77	10.20	9999.00	9999.00
0827-3X-0101	21.2.92	372.67	274.81	NM	1960.00	NM	9999.00	9999.00	9999.00	8.76	9.60	9999.00	9999.00
0827-3X-0102	21.2.92	372.66	274.13	NM	1992.00	NM	9999.00	9999.00	9999.00	8.29	11.50	9999.00	9999.00
0827-3X-0223	21.2.92	373.08	276.85	NM	2293.60	NM	9999.00	9999.00	9999.00	8.65	9.70	9999.00	9999.00
0827-3X-0258	21.2.92	372.32	274.01	NM	1557.60	NM	9999.00	9999.00	9999.00	7.88	10.80	9999.00	9999.00
0827-3X-0355	19.2.92	376.54	274.15	incolore	971.80	inodore	1059.00	7.20	1.30	8.20	11.60	37.20	46.70
0827-3X-0356	19.2.92	374.34	278.81	incolore	805.80	inodore	1026.00	7.00	1.00	8.23	10.00	46.90	59.45
0827-3X-0358	21.2.92	374.9	274.92	incolore	1012.10	inodore	1109.00	7.55	4.00	8.64	10.20	43.70	50.55
0827-3X-0359	21.2.92	374.3	275.36	incolore	1579.70	inodore	1773.00	6.65	19.00	8.16	12.00	28.20	31.85
0827-3X-0360	17.2.92	374.38	276.58	incolore	817.60	inodore	967.00	7.38	9999.00	8.33	12.30	18.95	47.30
0827-3X-0361	17.2.92	374.34	276.82	incolore	664.40	inodore	740.00	7.45	5.80	8.65	11.30	52.45	60.80
0827-3X-0362	17.2.92	374.35	277.53	incolore	1071.80	inodore	1389.00	7.53	2.30	9.86	11.10	33.25	36.05
0827-3X-0363	17.2.92	374.43	278.71	incolore	800.60	inodore	889.00	7.75	45.00	8.06	10.00	28.20	48.05
0827-3X-0365	17.2.92	374.01	278.86	incolore	996.00	inodore	1105.00	7.20	2.20	7.48	12.20	40.00	50.70
0827-3X-0367	19.2.92	375.7	274.58	incolore	1237.60	inodore	1340.00	7.20	6.70	8.54	10.70	35.00	45.65
0827-7X-0039	19.2.92	375.84	273.65	incolore	885.70	inodore	976.00	7.14	23.00	7.79	10.70	61.40	66.35
0827-7X-0041	21.2.92	374.66	272.7	NM	1785.70	NM	9999.00	9999.00	9999.00	7.83	9.60	9999.00	9999.00
0827-7X-0042	21.2.92	375.35	272.33	NM	1310.60	NM	9999.00	9999.00	9999.00	8.59	10.80	9999.00	9999.00
0827-7X-0089	21.2.92	377.11	271.94	NM	1795.30	NM	9999.00	9999.00	9999.00	7.91	10.70	9999.00	9999.00
0827-7X-0092	21.2.92	377.89	271.6	NM	1440.90	NM	9999.00	9999.00	9999.00	7.65	10.20	9999.00	9999.00
0827-7X-0096	18.2.92	378.46	272.94	incolore	772.20	inodore	844.00	7.08	1.90	7.46	11.00	35.25	46.95

9999=valeurs non mesurées

0827-7X-0098	18.2.92	377.01	272.62	incolore	1131.20	inodore	1234.00	7.47	1.10	7.16	10.90	40.00	40.40
0827-7X-0099	19.2.92	377.5	273.26	incolore	886.50	inodore	980.00	7.05	2.30	7.90	11.70	30.00	35.30
0827-7X-0100	21.2.92	378.9	271.23	NM	947.80	NM	9999.00	9999.00	9999.00	7.77	10.20	9999.00	9999.00
0827-7X-0216	19.2.92	374.85	273.11	incolore	3115.20	inodore	3333.00	7.05	200.00	8.68	10.70	10.95	13.75
0827-7X-0220	18.2.92	378.71	273.13	incolore	1236.00	inodore	1379.00	7.23	1.00	7.63	11.90	38.45	42.70
0827-7X-0221	19.2.92	377.4	273.29	incolore	944.20	inodore	1047.00	7.15	2.00	7.81	12.10	29.90	37.30
0827-7X-0222	19.2.92	374.84	273.82	incolore	1730.10	inodore	2024.00	7.40	1.00	9.02	7.80	20.45	25.85
0827-8X-0048	18.2.92	385.05	267.48	incolore	1153.40	inodore	1291.00	7.10	3.80	9.23	12.10	45.95	49.75
0827-8X-0068	21.2.92	379.98	270.95	NM	931.00	NM	9999.00	9999.00	9999.00	8.40	10.50	9999.00	9999.00
0827-8X-0069	18.2.92	379.55	272	incolore	993.00	inodore	1072.00	7.05	18.00	7.46	12.40	55.20	62.35
0827-8X-0070	18.2.92	379.4	272.32	incolore	914.00	inodore	1003.00	7.35	0.80	7.63	11.10	50.45	52.15
0827-8X-0071	18.2.92	379.66	271.51	incolore	1501.50	inodore	1655.00	7.40	1.63	7.96	10.80	31.45	37.50
0827-8X-0187	18.2.92	383.22	270.32	incolore	912.40	inodore	1036.00	6.70	1.10	8.46	10.10	55.50	57.35
0827-8X-0188	18.2.92	379.84	270.64	incolore	968.90	inodore	1072.00	7.21	1.30	8.36	11.02	40.55	47.15
0827-8X-0189	18.2.92	379.9	271.1	incolore	1256.20	inodore	1379.00	7.50	1.10	8.77	9.40	28.95	41.30

CHIMIE aout 1991

N°BRGM	DATE	X	Y	RESISTIVITE ohms.cm	PH TERRAIN	TEMPERATURE en °C
0827-3X-0085	21/08/91	373.83	276.78	1006.00	6.98	17.10
0827-3X-0087	21/08/91	373.52	276.72	1351.00	7.05	19.30
0827-3X-0097	14/08/91	375.72	274.59	895.00	0.00	17.50
0827-3X-0098	14/08/91	375.16	273.93	398.00	6.95	18.70
0827-3X-0355	14/08/91	376.54	274.15	914.90	6.40	18.00
0827-3X-0356	14/08/91	374.34	278.81	981.30	6.20	16.40
0827-3X-0357	19/08/91	375.25	274.67	961.50	7.00	16.00
0827-3X-0358	19/08/91	374.90	274.92	963.30	7.00	19.40
0827-3X-0359	20/08/91	374.30	275.36	1904.70	7.26	14.80
0827-3X-0360	21/08/91	374.38	276.58	1308.90	7.50	14.20
0827-3X-0361	21/08/91	374.34	276.82	693.00	7.17	17.10
0827-3X-0362	21/08/91	374.35	277.53	1369.80	7.27	18.40
0827-3X-0363	22/08/91	374.43	278.71	966.10	7.20	16.50
0827-3X-0364	22/08/91	374.10	278.83	838.20	6.83	15.30
0827-3X-0365	22/08/91	374.01	278.86	1280.40	0.00	17.60
0827-3X-0367	14/08/91	375.70	274.58	1351.30	6.33	17.00
0827-7X-0038	13/08/91	376.23	273.38	587.80	7.25	20.30
0827-7X-0039	14/08/91	375.84	273.65	1122.30	6.60	18.30
0827-7X-0096	14/08/91	378.46	272.94	1067.20	7.20	15.30
0827-7X-0097	14/08/91	378.95	273.02	909.00	6.20	22.10
0827-7X-0098	17/08/91	377.01	272.62	1146.70	7.45	18.10
0827-7X-0099	14/08/91	377.50	273.26	1379.30	6.05	19.20
0827-7X-0216	19/08/91	374.85	273.11	2898.50	6.61	21.50
0827-7X-0220	14/08/91	378.71	273.13	1101.30	6.10	16.90
0827-7X-0221	19/08/91	377.40	273.29	865.00	6.65	18.00
0827-7X-0222	14/08/91	374.84	273.82	2145.90	6.60	19.70
0827-8X-0048	12/08/91	385.05	267.48	1033.00	6.70	15.80
0827-8X-0069	12/08/91	379.55	272.00	1075.20	6.90	19.20
0827-8X-0070	13/08/91	379.40	272.32	1006.00	7.30	18.20
0827-8X-0071	13/08/91	379.66	271.51	1422.40	7.35	18.00
0827-8X-0187	12/08/91	383.22	270.32	885.00	6.70	22.30
0827-8X-0188	13/08/91	379.84	270.64	1061.50	7.01	16.30
0827-8X-0189	13/08/91	379.90	271.10	1315.70	6.80	18.40

En certains points, la conductivité est supérieure à 1 300 μ S, attestant une pollution.

Le pH est compris entre 6 et 9 (cf. annexe 7).

4. 3. PARAMETRES CHIMIQUES (tableau 6)

4. 3. 1. Eléments normaux

La teneur moyenne en calcium est proche de 140 mg/l, en magnésium de 20 mg/l.

Le TAC est compris entre 10 et 61°F, le TH entre 13 et 66°F. Des valeurs élevées sont notées entre Virelade et Portets, sur la commune de St Médard d'Eyrans et de Beautiran.

La teneur moyenne en chlorures est de 20 mg/l. Les points présentant des valeurs élevées (> 60 mg/l) sont tous situés à l'aval de stations d'épuration et à proximité de l'effluent (cours d'eau). Les mesures n'excèdent pas la norme (200 mg/l). Dans les eaux souterraines, distantes de l'influence marine, les chlorures, en quantité importante, ont une origine anthropique. Les valeurs sont différentes de celles observées dans la Garonne (< 15 mg/l) en moyennes et hautes eaux.

Les teneurs en sulfates sont comprises entre 40 et 60 mg/l. A proximité des stations d'épuration, la teneur augmente et peut atteindre 270 mg/l, dépassant la norme admissible (250 mg/l).

4. 3. 2. Eléments anormaux

Les teneurs moyennes en phosphates sont comprises entre 0 et 5 mg/l et ne dépassent pas la norme à l'exception des points situés à l'aval des stations d'épuration.

La norme à ne pas dépasser pour les nitrates est de 50 mg/l et pour les nitrites de 0,1 mg/l.

Des teneurs élevées en nitrates supérieures à 50 mg/l sont notées entre Beautiran et Isle St Georges, marquant une pollution naturelle ou artificielle (industrielle ou agricole).

A proximité des stations d'épuration, la teneur en nitrites excède la norme (0,1 mg/l).

Les teneurs en nitrates, nitrites et phosphates mesurées dans la Garonne sont inférieures à celle de la nappe.

4. 3. 3. Eléments toxiques (annexe 8)

Le cadmium n'est pas présent naturellement dans les eaux souterraines. Il a une origine industrielle. La norme à ne pas dépasser est de 5 μ g/l. Sur les 5 analyses réalisées, les teneurs en cadmium sont comprises entre 0,1 et 0,4 μ g/l.

Sur les 5 analyses, les organochlorés recherchés (HCB, lindane, HCH, aldrin, heptaclor époxy, dieldrin, DDE, DDD, DDT) n'ont pas été identifiés.

ANALYSES CHIMIQUES

FEVRIER 1992 - TENEURS EN MG/L

N°BRGM	DATE	X	Y	NH4	CA	Mg	HCO3	CL	SO4	NO2	NO3	FE	Cd	P2O5
0827-3X-0079	19.2.92	374.06	277.77	9999	115	33	524.6	79.9	152	0.03	42.82	0.04	9999	1.25
0827-3X-0085	17.2.92	373.83	276.78	9999	131	19.7	308.05	102.95	43.25	0.02	5.7	0.18	9999	9999
0827-3X-0087	17.2.92	373.52	276.72	9999	116	8.6	329.4	30.2	45.75	0.01	37.92	0.02	0.0002	0.49
0827-3X-0089	21.2.92	373.09	277.2	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-3X-0094	21.2.92	373.36	274.28	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-3X-0095	21.2.92	373.35	274.83	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-3X-0098	19.2.92	375.16	273.93	9999	220	59	799.7	386.25	264	0.112	47.08	0.004	9999	2.85
0827-3X-0100	21.1.92	372.81	275.24	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-3X-0101	21.2.92	372.67	274.81	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-3X-0102	21.2.92	372.66	274.13	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-3X-0223	21.2.92	373.08	276.85	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-3X-0258	21.2.92	372.32	274.61	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-3X-0355	19.2.92	376.54	274.15	9999	152	21.2	454.45	53.25	109.6	0.02	83.11	0.026	9999	0.72
0827-3X-0356	19.2.92	374.34	278.81	9999	196	25.4	572.2	51.85	132	0.006	1.06	0.042	9999	1.03
0827-3X-0358	21.2.92	374.9	274.92	9999	173	17.8	533.75	44.4	88	0.05	31.84	0.026	9999	0.7
0827-3X-0359	21.2.92	374.3	275.36	0.04	114	8.1	344.65	26.65	45.75	0.04	1.78	1.3	9999	9999
0827-3X-0360	17.2.92	374.38	276.58	9999	134	33.6	231.8	165.1	267.2	0.94	0.91	53	9999	9999
0827-3X-0361	17.2.92	374.34	276.82	9999	180	38.4	640.5	177.5	133.6	0.02	3.2	0.068	9999	0.14
0827-3X-0362	17.2.92	374.35	277.53	9999	111	20.2	406.25	61.05	43.23	0.02	1.04	0.044	9999	0.29
0827-3X-0363	17.2.92	374.43	278.71	0.03	157	21.4	344.65	175.75	74	0.26	86.35	0.54	9999	0.83
0827-3X-0365	17.2.92	374.01	278.86	9999	170	20	488	60.35	40.75	0.028	59.88	0.68	0.0002	0.084
0827-3X-0367	19.2.92	375.7	274.58	9999	148	21	427	35.5	66	0.04	30.49	0.094	9999	0.11
0827-7X-0039	19.2.92	375.84	273.65	9999	218	28.8	749.7	27	84	0.214	0.96	2.38	9999	0.13
0827-7X-0041	21.2.92	374.66	272.7	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-7X-0042	21.2.92	375.35	272.33	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-7X-0089	21.2.92	377.11	271.94	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-7X-0092	21.2.92	377.89	271.6	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-7X-0096	18.2.92	378.46	272.94	9999	144	26.6	430.05	79.9	92	0.013	172.02	0.033	0.0002	0.317
0827-7X-0098	18.2.92	377.01	272.62	9999	135	16.2	488	46.15	75.5	0.009	0.47	0.062	9999	0.195
0827-7X-0099	19.2.92	377.5	273.26	9999	109	19.6	366.6	71.7	111	0.026	171.63	0.022	9999	8.16

0827-7X-0100	21.2.92	378.9	271.23	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-7X-0216	19.2.92	374.85	273.11	9999	48	4.3	133.6	17.75	33	0.044	4.65	71	9999	0.04
0827-7X-0220	18.2.92	378.71	273.13	9999	136	21.2	469.7	38.35	30.25	0.457	15.8	0.018	9999	0.13
0827-7X-0221	19.2.92	377.4	273.29	9999	119	18.4	364.8	61.05	81	0.024	136.28	0.04	9999	15.02
0827-7X-0222	19.2.92	374.84	273.82	9999	90	8.1	250.1	33.75	46.75	9999	0.69	8.1	9999	9999
0827-8X-0048	18.2.92	385.05	267.48	9999	167	19.4	561.2	30.2	21.25	1.14	0.77	0.28	9999	0.09
0827-8X-0068	21.2.92	379.98	270.95	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999	9999
0827-8X-0069	18.2.92	379.55	272	9999	206	26.4	674.05	30.2	45.4	0.01	0.61	2.1	9999	9999
0827-8X-0070	18.2.92	379.4	272.32	9999	150	35.6	616.1	30.2	133.6	0.02	6.9	35.6	9999	0.08
0827-8X-0071	18.2.92	379.66	271.51	9999	124	15.8	384.3	16	36	0.02	29.63	0.02	9999	9999
0827-8X-0187	18.2.92	383.22	270.32	9999	186	26.4	377.1	24.85	71	0.016	4.21	0.17	0.0004	0.006
0827-8X-0188	18.2.92	379.84	270.64	9999	164	14.9	495.3	61.4	67.5	0.009	54.51	0.006	9999	0.14
0827-8X-0189	18.2.92	379.9	271.1	9999	134	19	353.8	25.9	69.5	0.01	75.21	0.008	9999	0.04

Les 5 points d'observations ont montré la présence de triazines dans la nappe alluviale. Les valeurs sont proches de la norme ($0,1 \mu\text{g/l}$) ; 2 points dépassent la norme (827-3-365 et 827-7-98).

4. 4. RESULTATS

La nappe présente une minéralisation réduite lorsqu'elle est libre et plus importante en zone captive et à proximité de la Garonne.

Les teneurs sont dans la plupart des cas inférieures aux normes, à l'exception des points situés à l'aval de stations d'épuration. Une pollution diffuse par les nitrates est observée entre Isle St Georges et Beautiran.

Les éléments toxiques mesurés sont absents ou ne dépassent pas la norme ($0,1 \mu\text{g/l}$), à l'exception des triazines, identifiées sur les 5 points observés avec des teneurs très faibles ($0,8$ à $1,4 \mu\text{g/l}$).

5. VULNERABILITE DE LA NAPPE DES ALLUVIONS

5. 1. GENERALITES

Une nappe souterraine est plus ou moins exposée naturellement à un risque de pollution. Cependant, les conditions qui assurent la protection naturelle d'une nappe n'interviennent pas de la même façon selon la nature et les types de pollution. Ces foyers de pollution sont le plus souvent bien délimités géographiquement.

Les facteurs de vulnérabilité permettent de rechercher et de définir directement les secteurs les plus exposés aux risques de pollution.

Dans le cas d'une nappe libre, ce sont :

- sa profondeur par rapport au sol : la vulnérabilité augmente lorsque la profondeur diminue ;
- la perméabilité de la zone non saturée ;
- la transmissivité et le gradient hydraulique qui interviennent dans la détermination de la vitesse de propagation et du débit d'écoulement unitaire ;
- l'existence de cours d'eau en communication hydraulique avec l'aquifère.

Dans le cas d'une nappe captive, ce sont les phénomènes de drainance.

La drainance observée sur un point se rapporte à une situation déterminée dans le temps, susceptible d'évoluer en fonction de l'exploitation de la nappe. Le sens des communications entre aquifères peut varier dans le temps en fonction de cette évolution.

5. 2. DELIMITATION DES SECTEURS VULNERABLES

La détermination des secteurs vulnérables repose sur les facteurs suivants :

- existence éventuelle de formations superficielles imperméables,
- nature des faciès lithologiques,
- sens de communication entre aquifères en fonction de leurs charges piézométriques (drainance).

5. 2. 1. Formations imperméables de surface (figure 8)

Ce sont les argiles, limons et vases du Würm qui affleurent à proximité de la Garonne. Ils recouvrent en totalité les alluvions sur les communes de Virelade, Portets, Beautiran, Isle St Georges.

L'extension de ces formations est limitée à la partie Est d'une ligne reliant les communes de Bègles, Cadaujac et Beautiran. Leur épaisseur varie de 0,5 à 15 m. Les valeurs les plus élevées sont observées sur Virelade, à l'Est de Cadaujac et entre Beautiran et Isle St Georges.

Cette formation imperméable confère un caractère captif à l'aquifère, mais surtout une protection vis-à-vis des pollutions. L'aquifère est libre à l'Ouest de la ligne définie précédemment, vulnérable à toute pollution.

5. 2. 2. Faciès lithologique du Quaternaire

Les formations du Quaternaire sont constituées sur le secteur étudié :

- d'un 1er niveau argilo-limoneux d'âge würmien,
- d'un 2ème niveau graveleux et sableux, daté du Riss.

La première formation constitue un semi-perméable. Les alluvions du Riss, très perméables, ont des vitesses d'écoulement de l'ordre de 0,1 m/j.

5. 2. 3. Sens des échanges

Les échanges peuvent se produire entre la nappe des limons argileux du Würm, celle des alluvions du Riss et les calcaires de l'Oligocène.

Le sens des communications est déterminé en un point par la différence de charge piézométrique qui existe entre les nappes considérées.

Aucun relevé piézométrique n'a été effectué dans la nappe du semi-perméable ; le sens de communication ne peut être établi.

Les cours d'eau n'atteignent pas la nappe des alluvions, les transferts se réalisent par l'intermédiaire du semi-perméable. Il n'existe pas de relation directe. L'incertitude peut être levée après examen des analyses chimiques : il s'avère qu'une pollution ponctuelle (station d'épuration) transite par un cours d'eau et atteint la nappe alluviale.

5. 2. 4. Secteurs vulnérables

L'aquifère libre constitue le secteur le plus vulnérable. La zone pour laquelle le recouvrement est inférieur à 4 m, situé à l'Ouest d'une ligne reliant Bègles, Cadaujac et St Médard d'Eyrans, est vulnérable à la pollution par drainance. Cette drainance s'accroît au niveau des cours d'eau, suite à une diminution de l'épaisseur de l'éponte.

L'aquifère est vulnérable en totalité, par transferts de flux directs (aquifère libre) ou indirects par drainance (aquifère captif), ce transfert se produisant plus ou moins rapidement.

5. 2. 5. Inventaire des principales activités

Le domaine d'étude est peu industrialisé. L'inventaire a été réalisé après enquêtes auprès des mairies et de la DRIRE. Le recensement effectué a porté sur :

- les décharges d'ordures ménagères,
- les diverses installations classées,
- les activités de traitement du bois,
- les carrières autorisées,
- les stations d'épuration,
- les cultures agricoles.

Le tableau 3 récapitule les principales activités. Sur Portets, les établissements classés se situent en dehors de la zone des alluvions étudiées. Sur Virelade, l'activité est essentiellement agricole, la culture principale étant le maïs.

Villenave d'Ornon est une commune plus industrialisée. Des gravières et une station d'épuration sont implantées sur la commune. Les installations classées sont les suivantes :

- UNIMIX (centrale à béton),
- CENTRE DE RENOVATION DU MEUBLE,
- LEPINE (récupération métaux et alliages),
- SOLPROLAIT (stockage produits laitiers),
- SUD FER (récupération métaux),
- 33000 ENROBES (goudron),
- GAZECHIM (conditionnement chimique),
- GSM ex SARA (matériaux),
- ATOMLAC (peintures, vernis),
- HOPITAL Robert Piqué,
- INRA (radioéléments artificiels),
- BARTHOLET (récupérateur),
- SABLA (produits préfabriqués béton).

5. 3. RESULTATS

Le secteur étudié est peu industrialisé. Les points de pollution ponctuelle sont peu nombreux et identifiables.

Le recouvrement argileux protège incomplètement la nappe des pollutions sur sa partie orientale.

L'aquifère est vulnérable sur sa partie occidentale car le recouvrement est absent.

La totalité du territoire étudié doit être considérée comme **vulnérable** aux pollutions potentielles. Si des ouvrages d'exploitation sont créés, d'**importantes mesures de protection** devront les accompagner.

Tableau 7 - Inventaire des principales activités

Secteur	Virelade	Arbanats	Portets	Castres /Gironde	Beautiran	Ayguemorte des Graves	Isle St Georges	St Médard d'Eyrans	Cadaujac
Activité agricole . pré . maïs . vigne	X X X	X	X	X	X X X	X X	X X X	X X	X X
Station d'épuration			X		X		X	X	X
Décharge									X
Cimetière animalier									X
Gravière		X							
Activ. industrielle (install. classées) . usine trait. bois . usine plastique . " crudités s/vide . récup. métaux . station essence . peinture . centrale béton			X X			X X		X X X X	

6. EXPLOITATION DE L'AQUIFERE

6. 1. DELIMITATION DES ZONES FAVORABLES A L'EXPLOITATION

Les secteurs favorables ont été identifiés à partir des éléments suivants :

- épaisseur d'aquifère supérieure à 10 m,
- résistivité du terrain supérieure à 100 $\Omega.m$ (la zone 1 en répond pas à ce critère : la résistivité est comprise entre 50 et 100 $\Omega.m$),
- gradient hydraulique faible,
- recouvrement suffisant,
- qualité chimique correcte.

Une classification par ordre croissant des secteurs retenus a été réalisée :

- | | |
|----------|--|
| - zone 1 | Isle St Georges (Les Agues, Le Verderas) |
| - 2 | Cadaujac (La Roussie, Les Places) |
| - 3 | Villenave d'Ormon (Gutteronde) |
| - 4 | Cadaujac (Nord Lasserre) |
| - 5 | Cadaujac (Dufour-Courdoune) |
| - 6 | Cadaujac (Les Brousteys, Les Ponts) |
| - 7 | St Médard (Le Grand Palus), Isle St Georges (Le Brassan, Charamel) |
| - 8 | Villenave d'Ormon (Courrejan) |
| - 9 | Cadaujac (Le Clauset) |
| - 10 | Ayguemorte les Graves (L'Imagère) |
| - 11 | Isle St Garge (Le Brésil) |
| - 12 | Cadaujac (Martichau) |

Le paramètre recouvrement est affecté d'un poids réduit et intervient secondairement dans le choix des zones, les paramètres essentiels étant l'épaisseur de l'aquifère et le gradient hydraulique.

Des pollutions ponctuelles ont été observées : elles semblent avoir pour origine les rejets des stations d'épuration par infiltration de l'effluent dans les alluvions argilo-sableuses de l'éponte, avec transfert vers la nappe par drainance. Elles devront être maîtrisées par des traitements : en effet, toute exploitation intensive de la nappe des alluvions entraînera localement une augmentation de la drainance et un transfert plus rapide de pollution à travers le semi-perméable. Dans ces conditions, les rejets des stations d'épuration ou de toute autre installation susceptibles de dégrader la qualité chimique des eaux de la nappe devront faire l'objet d'optimisation des dispositifs de contrôle et de suivi.

Si les pollutions sont maîtrisées, une exploitation intensive devrait conduire à une amélioration de la nappe par un renouvellement accéléré.

Les secteurs déterminés traversés par un effluent devront faire l'objet d'une surveillance portant sur l'évolution de la qualité.

Tableau 8 – Analyse multicritère

Zone	Epaisseur de l'aquifère (m)	Résistivité terrain (Ohm.m)	Gradient	Recouvrement Epaisseur (m)	Qualité chimique Conductivité (µS)
1	e > 10	50 < R < 100	i < 2/1000	> 5	900 à 1 100
2	e > 10	100 < R < 150	i < 2/1000	> 5	900 à 1 300
3	e > 10	nm	i < 2/1000	> 5	900 à 1 300
4	e > 10	R < 150	i < 2/1000	< 5	700 à 1 100
5	e > 10	nm	i < 2/1000	< 5	500 à 900
6	e > 10	nm	i < 2/1000	< 5	500 à 900
7	7 < e < 10	50 < R < 100	i < 2/1000	> 5	500 à 900
8	7 < e < 10	nm	i < 2/1000	> 5	900 à 1 100
9	7 < e < 10	100 < R < 150	i < 2/1000	> 5	500 à 900
10	7 < e < 10	50 < R < 100	i < 2/1000	> 5	700 à 900
11	7 < e < 10	100 < R < 150	i < 2/1000	> 5	700 à 1 100
12	7 < e < 10	100 < R < 150	i < 2/1000	< 5	500 à 700

nm = non mesuré

NOTA - Toutes ces zones sont en dehors des pollutions par les nitrates.

6. 2. METHODOLOGIE D'INTERVENTION

Les techniques de captage pour les formations sablo-graveleuses de faible épaisseur (< 19 m) sont soit des séries de puits en forages reliés entre eux, soit des puits à drains rayonnants.

La répartition des puits et l'évaluation du débit disponible seront optimisées à l'aide d'un modèle hydrodynamique.

6. 2. 1. Construction des ouvrages de reconnaissance

Dans chaque zone favorable, il sera implanté, en fonction des possibilités d'acquisition des terrains, un dispositif constitué comme suit :

- 1) Forage en grand diamètre, tubé et crépiné, de 20 m de profondeur
 - pose d'un tube-guide louvoyé de 0 à 10 m environ, ϕ 600 mm,
 - sondage en ϕ 400 mm à 20 m avec tube de soutènement,
 - diagraphie gamma-ray,
 - mise en place d'une colonne ϕ 250 mm, crépinée de 10 à 20 m, nervures repoussées 1,5 mm, plein de 10 à + 1 m en PVC ou acier T10 ϕ 255-280 mm,
 - gravier Silaq BSX de 20 à 8 m,
 - bouchon de Sobranite,
 - cimentation de 0 à 7,50 m,
 - remontée progressive du tube ϕ 400 mm au cours des 3 opérations précédentes.
- 2) Construction de 2 piézomètres à 15 et 50 m du puits d'essai, pour calcul des paramètres et du rayon d'action.
- 3) Nettoyage, essai de pompage par montée en débit, puis essai de 48 h en continu, avec enregistrements.

Les cotes seront précisées pour chaque ouvrage. L'implantation précise sera ajustée par quelques sondages électriques de géophysique.

Coût prévisionnel par dispositif

	PU HT	p. m.
- Géophysique préalable par site		
► Puits de pompage		
- Amenée, repli et mise en station, forfait	10 000	10 000 F
- Forage avec tubage à l'avancement ϕ 600 mm de 0 à 10 m	2 000	20 000 F
- Forage avec tubage à l'avancement ϕ 400 mm de 10 à 20 m	1 200	12 000 F
- Fourniture et pose de crépines et tubages. Fermeture. ϕ 255-280 mm		
crépiné (10 cm)	600	6 000 F
plein (10 cm)	500	5 000 F
- Gravillonnage, détubage, bouchon et cimentation, forfait par puits		10 000 F

- Nettoyage à l'air pendant 4 h, forfait		8 000 F
- Pompage de développement et d'essai, y compris mise en place et sortie pompe (de 100 à 150 m ³ /h) : 60 h	650	39 000 F

Total HT puits de pompage		110 000 F
---------------------------	--	------------------

► **Piézomètres**

- Soutènement de 0 à 5 m en ϕ 250 mm, forage en ϕ 8" 1/2 de 5 à 20 m, équipés, gravillonnés en ϕ 112-125 mm, cimentés, nettoyage à l'air (2 h), forfait HT pour 2 ouvrages		40 000 F
---	--	----------

Coût de maîtrise d'oeuvre

- Infrastructure m2 note 7 : 11,54 % du C.O., forfait		20 000 F
- Missions spéciales :		
. géophysique préalable, forfait		15 000 F
. diagraphie gamma-ray, forfait		5 000 F
. suivi des essais et dimensions d'un ouvrage de captage (puits à barbacanes, puits à drains, etc.), forfait		20 000 F

Total HT maîtrise d'oeuvre		60 000 F
----------------------------	--	-----------------

Coût récapitulatif d'un dispositif

- puits d'essai	110 000 F
- 2 piézomètres	40 000 F
- maîtrise d'oeuvre, géophysique, calculs hydrologiques	60 000 F
Coût HT	210 000 F
Coût TTC	249 060 F

A la charge de la LED :

- l'acquisition du terrain ou l'autorisation préalable avec promesse de vente en cas de succès
- les frais d'analyses en cours d'essai.

Un programme exhaustif d'investigation nécessiterait la mise en oeuvre de 6 à 7 dispositifs.

6. 2. 2. Calcul du champ d'exploitation

– Construction d'un modèle mathématique	200 000 F
– Nivellement au centimètre de 60 points d'eau (pour piézométrie de réf.)	50 000 F
– Optimisation d'un champ de captage	50 000 F
Coût global HT	300 000 F
Coût global TTC	355 800 F

**6. 2. 3. Coût prévisionnel d'un ouvrage de captage
type puits à drain rayonnant (annexe 10)**

Afin de conserver la qualité des eaux et d'éviter de dénoyer les crépines des ouvrages, il est envisagé de construire des puits à drains chaque fois que la granulométrie des graviers aura montré qu'il est possible de pousser des drains.

Le coût prévisionnel HT d'un tel ouvrage (avec les piézomètres de contrôle dans les directions des drains) est de 1 à 1,25 MF.

Cet ouvrage comporte un cuvelage de 20 m de profondeur et de 3 m de diamètre, 3 drains en ϕ 200 mm, de 30 m de longueur (voir schéma ci-joint).

– Maîtrise d'oeuvre : m2, note 7, infrastructure	130 000 F
– Missions spéciales essais (enregistrements) : 9,5 %	20 000 F
Montant HT	150 000 F
Coût d'un ouvrage de captage y compris maîtrise d'oeuvre et missions spéciales	HT 1 400 000 F
	TTC 1 660 400 F

A la charge de la LED : l'achat des terrains et les analyses de contrôle.

CONCLUSION

La LED a chargé l'Agence Aquitaine du BRGM d'étudier les ressources en eau disponibles dans les alluvions en rive gauche de la Garonne entre Villenave d'Ornon et Virelade.

L'étude a permis de délimiter 6 zones d'intérêt primordial et 6 autres d'intérêt secondaire, où l'extension, l'épaisseur, les caractéristiques hydrodynamiques, la piézométrie, la qualité des eaux, la disponibilité de la ressources sont favorables et d'intérêt économique.

Elles répondent aux paramètres suivants :

- épaisseur comprise entre 7 et 15 m,
- gradient hydraulique $< 2/1000$,
- résistivité du terrain $> 100 \Omega.m$,
- qualité chimique correcte.

Dans 6 zones, l'aquifère présente une épaisseur supérieure à 10 m. Elles pourront faire l'objet d'une reconnaissance et de tests précis en vue d'une exploitation future. Il s'agit de :

- zone 1 Isle St Georges (Les Agues, Le Verderas)
- 2 Cadaujac (La Roussie, Les places)
- 3 Villenave d'Ornon (Gutteronde)
- 4 Cadaujac (Nord Lasserre)
- 5 Cadaujac (Dufour, Courdoune)
- 6 Cadaujac (Les Brousteys, Les Ponts)

Il est proposé le programme d'intervention suivant :

1) Etudes complémentaires : modélisation, nivellement, simulations	300 000 F
2) Ouvrages de reconnaissance et géophysique : 6 dispositifs x 210 000 F =	1 260 000 F
3) Puits à drain d'exploitation : hypothèse de 3 puits x 1,4 MF =	4 200 000 F
Le coût total HT du projet qui permettrait d'exploiter 1 000 à 1 250 m ³ /h est évalué à :	5 760 000 F

Il convient d'y ajouter l'achat des terrains, les frais d'analyse, les équipements de pompage et de traitements, les raccordements électriques et hydrauliques.

La mise en exploitation de ce débit nécessitera la maîtrise des pollutions potentielles actuelles, en particulier par les effluents des stations d'épuration, qui seront mis en conformité par filières classiques ou géoépuration, par protection vis-à-vis des épandages agricoles (engrais azotés, pesticides et herbicides).

Des périmètres de protection d'étendue suffisante devront être délimités.

Les teneurs en fer et manganèse seront contrôlées lors des pompages sur les forages de reconnaissance.

BIBLIOGRAPHIE

Synthèse des connaissances géologiques et hydrogéologiques acquises en octobre 1969. Feuilles topographiques au 1/25 000, Pessac 5.6 et 7.8. Rapport 69 SGL 236 AQI. 01/10/69.

Synthèse des connaissances hydrogéologiques acquises en janvier 1967. Feuilles topographiques au 1/25 000, Bordeaux 3.4 et 7.8, Pessac 3.4. Rapport 68 SGL AQI 31. 15/03/68.

Les matériaux sous-flandriens dans la zone spéciale n° 16 entre Castets en Dorthe et Cadaujac. Par FAMECHON, LOUVRIER, TRUPIN. Rapport SGN 365 AQI. 22/07/77.

Epaisseur du recouvrement des graviers sous-flandriens dans la vallée de la Garonne entre Bordeaux et Castets en Dorthe. Par J.F. LARGILLIER et G. TRUPIN. Rapport 75 SGN 394 AQI. 1/12/75.

Etude hydrogéologique de la nappe alluviale de la Garonne entre Barsac et Virelade. IGBA. RE 91. Oct. 72 / mai 73.

Etude hydrogéologique de la nappe alluviale de la Garonne entre Virelade et Villenave d'Omon. J. ALVINERIE, H. ASTIÉ. RE 126. 14/01/77.

Contribution à l'étude sédimentologique du système fluvial Dordogne-Garonne dans la région bordelaise. J. DUBREUILH, 1979.

Port autonome de Bordeaux. Laboratoire municipal de la ville de Bordeaux. Etude de la qualité des eaux de la Garonne au niveau de l'île d'Arcines (PK 66 amont). 1983.

Port autonome de Bordeaux. Etudes préalables à la détermination du niveau de traitement de la future station d'épuration du clos de Hilde. 1983.

A N N E X E 1

- 1A Inventaire des points. Données géologiques**
- 1B Inventaire des points. Données général**
- 1C Inventaire des points. Données hydrogéologiques**

Nota – 9999 = non mesuré

NAPPE DES ALLUVIONS

N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	REPERE	PROF.	PROF.TOIT	PROF.MUR	COTE TOIT	COTE MUR	EPAIAQI	EPAIREC
0827-3X-0021	CADAUJAC		16.00	25.00	-0.60	-25.00	15.40	-9.00	24.40	0.60
0827-3X-0022	CADAUJAC		12.00	13.20	-1.50	-12.20	10.50	-0.20	10.70	1.50
0827-3X-0054	CADAUJAC	CHATEAU MALERET	4.00	131.80	9999.00	-20.40	9999.00	-16.40	9999.00	9999.00
0827-3X-0071	VILLENAVE D'ORNON	LA MANUFACTURE	5.15	4.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0078	VILLENAVE D'ORNON	ROUQUETTE	6.00	4.15	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0079	CADAUJAC	MARTEAU	5.00	18.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0080	VILLENAVE D'ORNON	CHATEAU GENESTE	4.00	4.55	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0083	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	4.00	5.90	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0084	VILLENAVE D'ORNON	LA GRANDE PRAIRIE	4.00	19.30	-11.40	-19.10	-7.40	-15.10	7.70	11.40
0827-3X-0085	CADAUJAC	MAJOR	4.85	7.20	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0086	CADAUJAC	LA JUGEOTTE	4.00	7.35	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0087	CADAUJAC	LE CLAUSET	5.40	3.10	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0089	CADAUJAC	FAUGERE	5.50	5.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0090	CADAUJAC	DELUBES	9.00	5.80	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0091	CADAUJAC	ROULE	5.00	5.85	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0092	CADAUJAC		6.00	2.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0093	CADAUJAC	LA ROUSSIE	4.00	4.90	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0094	CADAUJAC	LA PONTRIQUE	8.50	4.85	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0095	CADAUJAC	JOYE	4.95	3.40	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0096	CADAUJAC	PAUQUET	4.00	2.90	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0097	ISLE ST GEORGES	LE GRAND BRESIL	5.10	4.15	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0098	CADAUJAC	LA RONDE	5.60	3.35	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0099	CADAUJAC	CHATEAU MILLE FLEURS	7.00	17.15	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0100	CADAUJAC	CHATEAU MILLE FLEURS	7.00	4.75	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0101	CADAUJAC	LESTAGE	8.00	3.46	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0102	CADAUJAC	FAYET	10.10	5.66	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0103	CADAUJAC	BUCH DE CARABY	14.00	9.30	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0198	ISLE ST GEORGES	FERRAND	4.00	5.65	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0210	VILLENAVE D'ORNON	AUTOROUTE	11.92	16.00	-4.50	9999.00	7.42	9999.00	9999.00	4.50
0827-3X-0211	CADAUJAC	AUTOROUTE	18.60	10.00	-7.60	9999.00	11.00	9999.00	9999.00	7.60
0827-3X-0212	CADAUJAC	AUTOROUTE	6.40	18.50	-0.70	-14.70	5.70	-8.30	14.00	0.70
0827-3X-0213	CADAUJAC	AUTOROUTE	7.70	13.00	-0.40	-5.40	7.30	2.30	5.00	0.40
0827-3X-0214	CADAUJAC	AUTOROUTE	8.80	15.00	-1.60	-6.80	7.20	2.00	5.20	1.60
0827-3X-0215	CADAUJAC	AUTOROUTE	12.54	10.00	-3.10	9999.00	9.44	9999.00	9999.00	3.10
0827-3X-0216	CADAUJAC	AUTOROUTE	13.35	11.00	-2.50	9999.00	10.85	9999.00	9999.00	2.50
0827-3X-0217	CADAUJAC	AUTOROUTE	13.76	14.00	-0.40	9999.00	13.36	9999.00	9999.00	0.40
0827-3X-0218	CADAUJAC	AUTOROUTE	19.10	13.20	-4.50	9999.00	14.60	9999.00	9999.00	4.50
0827-3X-0219	CADAUJAC	AUTOROUTE	19.30	14.00	-2.40	9999.00	16.90	9999.00	9999.00	2.40
0827-3X-0221	CADAUJAC	AUTOROUTE	14.00	15.20	-0.50	9999.00	13.50	9999.00	9999.00	0.50
0827-3X-0223	CADAUJAC	ECOLE	8.50	27.30	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0227	CADAUJAC		15.00	17.90	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0235	VILLENAVE D'ORNON	TEINTURERIE	6.00	15.61	-3.00	-10.60	12.61	5.01	7.60	3.00
0827-3X-0257	CADAUJAC		10.00	15.00	-1.60	-8.40	8.40	1.60	6.80	1.60
0827-3X-0258	CADAUJAC		11.00	16.00	-1.00	-12.00	10.00	-1.00	11.00	1.00
0827-3X-0259	ISLE ST GEORGES	FERRAND	4.00	10.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0264	CADAUJAC	PLAINE DE MOSCOU	11.00	11.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0271	CADAUJAC	FILLEUL	9.00	7.20	-5.00	-7.00	4.00	2.00	2.00	5.00
0827-3X-0282	CADAUJAC	MAJOR	4.00	10.50	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0286	VILLENAVE D'ORNON	ENROBES SARA	3.00	17.50	-6.00	-17.50	-3.00	-14.50	11.50	6.00
0827-3X-0290	CADAUJAC	LA MOULINASSE	4.00	2.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0292	CADAUJAC	LA JAUGUEYRE	5.00	0.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0295	CADAUJAC	LA PONTRIQUE	5.00	5.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0296	CADAUJAC	FORMALAISE	4.00	4.30	-3.50	-4.30	0.50	-0.30	0.80	3.50
0827-3X-0297	CADAUJAC	MARECUI	4.00	7.30	-7.10	9999.00	-3.10	9999.00	9999.00	7.10
0827-3X-0298	CADAUJAC	ROSSIGNOL	4.00	5.80	-4.60	9999.00	-0.60	9999.00	9999.00	4.60
0827-3X-0301	CADAUJAC	LA PEGUILLERE	4.00	13.50	-2.80	-12.80	1.20	-8.80	10.00	2.80
0827-3X-0302	CADAUJAC	LASSERRE	3.00	15.00	-4.50	9999.00	-1.50	9999.00	9999.00	4.50
0827-3X-0303	CADAUJAC	LA RONDE CLAVET	3.00	7.50	-6.00	9999.00	-3.00	9999.00	9999.00	6.00
0827-3X-0312	CADAUJAC		5.00	7.70	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0313	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	7.70	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00

N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	REPERE	PROF.	PROF.TOIT	PROF.MUR	COTE TOIT	COTE MUR	EPAIAQI	EPAIREC
0827-3X-0314	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	13.70	-5.60	-12.90	-1.60	-8.90	7.30	5.60
0827-3X-0315	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	18.20	-8.20	-17.80	-4.20	-13.80	9.60	8.20
0827-3X-0316	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	18.20	-3.90	-17.40	10.00	-13.40	13.50	3.90
0827-3X-0317	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	16.70	-3.20	-15.80	0.80	-11.80	12.60	3.20
0827-3X-0318	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	13.70	-0.60	-13.40	3.40	-9.40	12.80	0.60
0827-3X-0319	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	3.00	16.00	-5.30	-15.30	-2.30	-12.30	10.00	5.30
0827-3X-0320	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	3.00	16.00	-1.80	-15.50	1.20	-12.50	13.70	1.80
0827-3X-0321	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	15.20	-5.80	-14.80	-1.80	-10.80	9.00	5.80
0827-3X-0322	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	17.00	-2.50	-16.00	1.50	-12.00	13.50	2.50
0827-3X-0323	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	16.20	-6.10	-15.20	-2.10	-11.20	9.10	6.10
0827-3X-0324	CADAUJAC	CLAVET	3.00	16.20	-4.80	-15.40	-1.80	-12.40	10.60	4.80
0827-3X-0325	ST MEDARD D'EYRANS	LA BROUE	4.00	14.80	-6.70	-14.30	-2.70	-10.30	7.60	6.70
0827-3X-0355	ISLE ST GEORGES	LA VACHERIE	4.40	6.55	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0356	ISLE ST GEORGES	LE THAU	4.60	4.65	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0357	CADAUJAC	LE DROIT	4.40	5.30	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0358	CADAUJAC	GALIBERT	4.80	6.10	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0359	CADAUJAC	LA RIVIERE	4.80	5.40	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0360	CADAUJAC	PORT DE GRIMA	4.80	13.90	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0361	CADAUJAC	FERBOS	4.80	10.50	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0362	CADAUJAC	MALLERET	4.80	7.80	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0363	VILLENAVE D'ORNON	ISLE DES JUIFS	5.50	3.55	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0364	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	4.00	12.70	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0365	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	4.10	5.40	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0367	ISLE ST GEORGES	LE PETIT BRESIL	4.40	5.20	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0031	MARTILLAC	BEAULIEU	17.00	9.90	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0037	ST MEDARD D'EYRANS	ARTIGUE	11.00	5.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0038	ST MEDARD D'EYRANS	BELACH	5.10	6.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0039	ST MEDARD D'EYRANS	LA BROUE	4.00	5.05	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0041	ST MEDARD D'EYRANS	LAMOTHE	10.74	6.20	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0042	ST MEDARD D'EYRANS	MARGEON	10.30	4.70	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0074	PORTETS	LA BOUCHERIE	16.95	9.40	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0089	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA SABLIERE	14.90	9.50	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0092	AYGUEMORTES LES GRAVES		8.55	3.50	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0093	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA TROUDE	11.70	4.94	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0095	ISLE ST GEORGES	LE SUISSE	4.00	4.50	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0096	ISLE ST GEORGES	BOUSTRIC	5.90	6.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0097	ISLE ST GEORGES	RABEY	4.90	5.20	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0098	ISLE ST GEORGES	LE VERDERAS	5.30	11.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0099	ISLE ST GEORGES	LE BOURG	8.50	7.10	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0100	BEAUTIRAN		5.70	3.40	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0101	BEAUTIRAN		4.40	2.40	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0195	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE PEYCOULIN	5.00	4.30	-4.00	9999.00	1.00	9999.00	9999.00	4.00
0827-7X-0196	ISLE ST GEORGES	CHATEAU TURPAULT	4.00	5.80	-3.80	9999.00	0.20	9999.00	9999.00	3.80
0827-7X-0197	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE GUINGANT	4.00	5.80	-4.20	9999.00	-0.20	9999.00	9999.00	4.20
0827-7X-0198	ISLE ST GEORGES	LE SUISSE	4.00	7.30	-5.50	9999.00	-1.50	9999.00	9999.00	5.50
0827-7X-0199	ISLE ST GEORGES	PONT CASTEL	4.00	7.30	-6.00	9999.00	-2.00	9999.00	9999.00	6.00
0827-7X-0200	ISLE ST GEORGES	BARRAIL DU MOULIN	4.00	11.80	-10.80	9999.00	-6.80	9999.00	9999.00	10.80
0827-7X-0201	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE GUINGANT	5.00	17.00	-5.00	9999.00	0.00	9999.00	9999.00	5.00
0827-7X-0202	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	17.30	-0.40	-16.50	3.60	-12.50	16.10	0.40
0827-7X-0203	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	15.20	-0.50	-14.70	3.50	-10.70	14.20	0.50
0827-7X-0204	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	15.20	-3.00	-14.80	1.00	-10.80	11.80	3.00
0827-7X-0205	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	7.70	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0206	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	5.00	19.70	-4.20	-18.70	0.80	-13.70	14.50	4.20
0827-7X-0207	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	16.70	-3.80	-16.00	0.20	-12.00	12.20	3.80
0827-7X-0208	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	3.00	13.70	-6.20	-13.20	-3.20	-10.20	7.00	6.20
0827-7X-0209	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	5.00	18.20	-4.50	-18.00	0.50	-13.00	13.50	4.50
0827-7X-0210	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	16.70	-6.20	-9.20	-2.20	-5.20	3.00	6.20
0827-7X-0211	AYGUEMORTE LES GRAVES	VALLEE DE LA GARONNE	5.00	13.70	-5.60	-13.30	-0.60	-8.30	7.70	5.60
0827-7X-0212	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	19.70	-5.00	-18.40	-1.00	-14.40	13.40	5.00
0827-7X-0213	AYGUEMORTE LES GRAVES	VALLEE DE LA GARONNE	4.00	12.20	-6.00	-11.70	-2.00	-7.70	5.70	6.00

N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	REPERE	PROF.	PROF.TOIT	PROF.MUR	COTE TOIT	COTE MUR	EPAIAQI	EPAIREC
0827-7X-0214	AYGUEMORTE LES GRAVES		4.00	16.20	-12.60	9999.00	-8.60	9999.00	9999.00	12.60
0827-7X-0215	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA BLANCHERIE	7.00	325.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0216	ST MEDARD D'EYRANS	LAMOTHE	4.43	18.50	0.00	-18.30	4.00	-14.30	18.30	0.00
0827-7X-0220	ISLE ST GEORGES	PONT CASTEL	5.50	10.45	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0221	ISLE ST GEORGES		6.90	6.30	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0222	CADAUJAC	ROUTE DE LA RONDE	3.80	2.50	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0045	VIRELADE	BAREYRE	12.70	6.70	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0048	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	6.10	6.40	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0068	BEAUTIRAN	CACHOT	5.80	6.16	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0069	BEAUTIRAN	L'IMAGERE	5.00	8.15	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0070	BEAUTIRAN	PEROUSSANNE	6.15	6.65	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0071	BEAUTIRAN	BELLE CROIX	5.40	7.60	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0072	BEAUTIRAN	LE BOURG	8.80	6.20	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0123	PORTETS	ILE DE RENON	5.00	9.83	-3.95	-7.30	1.05	-2.30	3.35	3.95
0827-8X-0132	VIRELADE	CAMPARDON	6.00	14.00	-10.60	-13.60	-4.60	-7.60	3.00	10.60
0827-8X-0133	VIRELADE	LA BARBOUE	7.00	10.50	-8.55	-10.20	-1.55	-3.20	1.65	8.55
0827-8X-0134	PODENSAC	ILE MARGUERITE	7.00	5.60	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0142	PORTETS	LA GRAVE	4.00	4.30	-4.00	9999.00	0.00	9999.00	9999.00	4.00
0827-8X-0143	PORTETS	LES GARTS	5.00	7.50	-7.30	9999.00	-2.30	9999.00	9999.00	7.30
0827-8X-0144	ARBANATS	LA BETE	7.00	5.80	-3.80	9999.00	3.20	9999.00	9999.00	3.80
0827-8X-0148	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	6.00	15.00	-5.00	-15.00	1.00	-9.00	10.00	5.00
0827-8X-0149	ARBANATS	LE MOCHIT	6.00	7.50	-6.20	9999.00	-0.20	9999.00	9999.00	6.20
0827-8X-0151	PORTETS	ILE DE RENON	5.00	9.00	-2.00	9999.00	3.00	9999.00	9999.00	2.00
0827-8X-0153	RIONS	ILE MARGUERITE	8.00	16.50	-5.70	-15.00	2.30	-7.00	9.30	5.70
0827-8X-0158	PORTETS	LONGAN	4.00	12.70	-9.20	-12.20	-5.20	-8.20	3.00	9.20
0827-8X-0159	PORTETS	LE POMMIER DOUX	5.00	13.20	-4.60	-12.80	0.40	-7.80	8.20	4.60
0827-8X-0160	ARBANATS	LE MOUCHIT	5.00	16.20	-7.50	-15.80	-2.50	-10.80	8.30	7.50
0827-8X-0161	ARBANATS	LE MOUCHIT	6.00	17.00	-5.40	-16.50	0.60	-10.50	11.10	5.40
0827-8X-0162	ARBANATS	LA BETE	8.00	17.70	-12.10	-16.70	-4.10	-8.70	4.60	12.10
0827-8X-0163	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	6.00	17.30	-6.30	-16.20	-0.30	-10.20	9.90	6.30
0827-8X-0164	VIRELADE		6.00	17.70	-8.10	-16.70	-2.10	-10.70	8.60	8.10
0827-8X-0166	VIRELADE		6.00	17.70	-8.10	-16.70	-2.10	-10.70	8.60	8.10
0827-8X-0172	PORTETS	ILE DU RENON	5.00	14.00	-2.70	-13.50	2.30	-8.50	10.80	2.70
0827-8X-0173	PORTETS	PALUS DE THIBAUT	4.00	14.50	-4.00	-13.70	0.00	-9.70	9.70	4.00
0827-8X-0174	PORTETS	SEGALIER	5.00	17.00	-10.10	-16.60	-5.10	-11.60	6.50	10.10
0827-8X-0178	PORTETS	MAREGRAPHE	5.00	16.70	-10.50	9999.00	-5.50	9999.00	9999.00	10.50
0827-8X-0181	PORTETS	POMMIER DOUX	5.00	40.70	-3.00	-12.00	2.00	-7.00	9.00	3.00
0827-8X-0182	ARBANATS	LE MOUCHIT	6.00	19.00	-13.00	-19.00	-7.00	-13.00	6.00	13.00
0827-8X-0187	PORTETS	CHATEAU CHERET	6.00	6.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0188	BEAUTIRAN	CAMPOUYRAN	5.30	5.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0189	BEAUTIRAN	LE PACHA	5.80	5.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00	9999.00

NAPPE DES ALLUVIONS

N°BRGM	X	Y	Z	COMMUNE	LIEU-DIT	ANNEE	TYPE	USAGE	ETAT	EXPLOITANT	COUPE
0827-3X-0021	372,34	275,84	16,00	CADAUJAC		1961	FORAGE	EAU		MR MOUSTIE	O
0827-3X-0022	372,74	276,33	12,00	CADAUJAC		1959	FORAGE	EAU		MR LAMY	O
0827-3X-0054	374,39	277,52	4,00	CADAUJAC	CHATEAU MALERET	1871	FORAGE	EAU		MR PERRIN	O
0827-3X-0071	372,75	280,37	4,50	VILLENAVE D'ORNON	LA MANUFACTURE	0	PUITS	EAU	ABANDONNE		N
0827-3X-0078	372,46	278,84	6,00	VILLENAVE D'ORNON	ROUQUETTE	1965	PUITS	EAU		MR CAZEAU	N
0827-3X-0079	374,06	277,77	5,00	CADAUJAC	MARTEAU	0	PUITS	EAU	ABANDONNE		N
0827-3X-0080	373,65	280,02	4,00	VILLENAVE D'ORNON	CHATEAU GENESTE	1965	PUITS	EAU	ABANDONNE	M.MIRIEUX	N
0827-3X-0083	374,07	278,85	4,00	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	1965	PUITS	EAU	ABANDONNE	M.VIDAL	N
0827-3X-0084	373,62	278,40	4,00	VILLENAVE D'ORNON	LA GRANDE PRAIRIE	1965	FORAGE	EAU	ABANDONNE	M.VIDAL	O
0827-3X-0085	373,83	276,78	4,00	CADAUJAC	MAJOR	1965	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-3X-0086	374,37	276,43	4,00	CADAUJAC	LA JUGEOTTE	1965	PUITS	EAU		M.PAUQUET	N
0827-3X-0087	373,52	276,72	4,50	CADAUJAC	LE CLAUSET	1965	PUITS	EAU	INEXPLOITE	M.HOUQUES	N
0827-3X-0089	373,09	277,20	5,50	CADAUJAC	FAUGERE	1965	PUITS	EAU		MR DUCOS	N
0827-3X-0090	372,25	276,83	9,00	CADAUJAC	DELUBES	0	PUITS	EAU		MR SPPETNHAGEL	N
0827-3X-0091	374,32	275,75	5,00	CADAUJAC	ROULE	1965	PUITS	EAU	ABANDONNE		N
0827-3X-0092	372,90	275,92	6,00	CADAUJAC		0	PUITS	EAU			N
0827-3X-0093	374,77	275,07	4,00	CADAUJAC	LA ROUSSIE	1965	PUITS	EAU		M.PABOLLETA	N
0827-3X-0094	373,36	274,28	8,00	CADAUJAC	LA PONTRIQUE	1965	PUITS	EAU		MR D'ABLOUQUES	N
0827-3X-0095	373,35	274,83	4,50	CADAUJAC	JOYE	1965	PUITS	EAU		MR LAFARGUE	N
0827-3X-0096	374,11	273,98	4,00	CADAUJAC	PAUQUET	1965	PUITS	EAU			N
0827-3X-0097	375,72	274,59	4,00	ISLE ST GEORGES	LE GRAND BRESIL	1965	PUITS	EAU	INEXPLOITE	M.CAZENAVE	N
0827-3X-0098	375,16	273,93	5,00	CADAUJAC	LA RONDE	1965	PUITS	EAU		M.CAZENAVE	N
0827-3X-0099	372,81	275,19	7,00	CADAUJAC	CHATEAU MILLE FLEURS	1965	PUITS	EAU			N
0827-3X-0100	372,81	275,24	7,00	CADAUJAC	CHATEAU MILLE FLEURS	1965	PUITS	EAU			N
0827-3X-0101	372,67	274,81	8,00	CADAUJAC	LESTAGE	1965	PUITS	EAU		MR ARNAUD	N
0827-3X-0102	372,66	274,13	10,00	CADAUJAC	FAYET	1965	PUITS	EAU		JARDINERIE	N
0827-3X-0103	372,20	274,61	14,00	CADAUJAC	BUCH DE CARABY	1965	PUITS	EAU		MR BRISSON	N
0827-3X-0198	376,59	273,99	4,00	ISLE ST GEORGES	FERRAND	0	PUITS	EAU		MR BASSET	N
0827-3X-0210	372,00	276,72	11,92	VILLENAVE D'ORNON	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0211	372,26	276,00	18,60	CADAUJAC	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0212	372,52	275,30	6,40	CADAUJAC	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0213	372,71	274,82	7,70	CADAUJAC	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0214	372,99	274,03	8,80	CADAUJAC	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0215	372,50	276,68	12,54	CADAUJAC	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0216	372,03	276,64	13,35	CADAUJAC	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0217	372,03	276,61	13,76	CADAUJAC	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0218	372,24	275,96	19,10	CADAUJAC	AUTOROUTE	1965	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0219	372,21	275,94	19,30	CADAUJAC	AUTOROUTE	1964	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0221	372,12	276,40	14,00	CADAUJAC	AUTOROUTE	1965	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0223	373,08	276,85	8,00	CADAUJAC	ECOLE	1966	FORAGE	EAU		COMMUNE	N
0827-3X-0227	372,50	276,35	15,00	CADAUJAC		1966	FORAGE	EAU			N
0827-3X-0235	373,14	278,74	15,61	VILLENAVE D'ORNON	TEINTURERIE	1967	FORAGE	EAU			O
0827-3X-0257	372,70	274,05	10,00	CADAUJAC		1968	FORAGE	EAU		MR BOUYSSIE	O
0827-3X-0258	372,52	274,61	11,00	CADAUJAC		1968	FORAGE	EAU		MR MARCON	O
0827-3X-0259	376,66	274,01	4,00	ISLE ST GEORGES	FERRAND	1968	FORAGE	EAU		COUSILLAN	O
0827-3X-0264	372,33	274,74	10,00	CADAUJAC	PLAINE DE MOSCOU	1969	FORAGE	EAU		MR CAPSEC	N
0827-3X-0271	372,70	274,04	9,00	CADAUJAC	FILLEUL	1970	FORAGE	EAU		MR FILLEUL	O
0827-3X-0282	374,10	276,88	4,00	CADAUJAC	MAJOR	1972	PUITS	EAU		MR DUPIN	N
0827-3X-0286	374,43	278,73	3,00	VILLENAVE D'ORNON	ENROBES SARA	1973	FORAGE	EAU IND		USINE SARA	O
0827-3X-0290	373,77	276,46	4,00	CADAUJAC	LA MOULINASSE	1974	CARRIERE	GRAVIERE	ABANDONNE	BIANCHIN	O
0827-3X-0292	373,09	275,87	5,00	CADAUJAC	LA JAUGUEYRE	1974	CARRIERE		ABANDONNE	LAFARGUE	N
0827-3X-0295	373,49	274,56	4,00	CADAUJAC	LA PONTRIQUE	1974	CARRIERE		ABANDONNE	O'DABLANC	N
0827-3X-0296	372,76	278,09	4,00	CADAUJAC	FORMALAISE	1975	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0297	374,28	276,02	4,00	CADAUJAC	MARECUI	1975	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0298	374,20	275,04	4,00	CADAUJAC	ROSSIGNOL	1975	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0301	373,82	275,80	4,00	CADAUJAC	LA PEGUILLERE	1975	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0302	374,85	274,40	3,00	CADAUJAC	LASSERRE	1975	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0303	375,17	274,38	3,00	CADAUJAC	LA RONDE CLAVET	1975	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0312	373,48	278,40	5,00	CADAUJAC		1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0313	374,01	277,49	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O

N°BRGM	X	Y	Z	COMMUNE	LIEU-DIT	ANNEE	TYPE	USAGE	ETAT	EXPLOITANT	COUPE
0827-3X-0314	373,86	276,13	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0315	374,12	276,32	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0316	373,85	275,27	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0317	374,20	275,11	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0318	373,59	274,64	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0319	374,65	274,89	3,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0320	374,31	274,22	3,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0321	375,20	274,68	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0322	375,19	273,93	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0323	374,19	275,12	4,00	CADAUJAC		1977	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0324	375,26	274,27	3,00	CADAUJAC	CLAVET	1977	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0325	376,25	273,92	4,00	ST MEDARD D'EYRANS	LA BROUE	1977	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-3X-0355	376,54	274,15	4,00	ISLE ST GEORGES	LA VACHERIE	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-3X-0356	376,52	274,08	4,00	ISLE ST GEORGES	LE THAU	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-3X-0357	375,25	274,67	4,00	CADAUJAC	LE DROIT	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	DE ST MARC	N
0827-3X-0358	374,90	274,92	4,00	CADAUJAC	GALIBERT	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-3X-0359	374,30	275,36	4,00	CADAUJAC	LA RIVIERE	0	FORAGE	EAU	INEXPLOITE		N
0827-3X-0360	374,38	276,58	4,00	CADAUJAC	PORT DE GRIMA	0	FORAGE	EAU	ABANDONNE		N
0827-3X-0361	374,34	276,82	4,00	CADAUJAC	FERBOS	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-3X-0362	374,35	277,53	4,00	CADAUJAC	MALLERET	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-3X-0363	374,43	278,71	5,00	VILLENAVE D'ORNON	ISLE DES JUIFS	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-3X-0364	374,22	278,83	4,00	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	0	FORAGE	EAU	INEXPLOITE	BIANCHIN	N
0827-3X-0365	374,01	278,86	4,00	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	0	PUITS	EAU			N
0827-3X-0367	376,28	274,48	4,00	ISLE ST GEORGES	LE PETIT BRESIL	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	MANO	N
0827-7X-0031	372,10	272,70	16,00	MARTILLAC	BEAULIEU	0	PUITS	EAU		MR LAFFE	N
0827-7X-0037	374,90	271,46	10,00	ST MEDARD D'EYRANS	ARTIGUE	0	PUITS	EAU			N
0827-7X-0038	376,23	273,38	4,00	ST MEDARD D'EYRANS	BELACH	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	MR FLORES	N
0827-7X-0039	375,84	273,65	4,00	ST MEDARD D'EYRANS	LA BROUE	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	MR BARBOT	N
0827-7X-0041	374,66	272,70	10,00	ST MEDARD D'EYRANS	LAMOTHE	0	PUITS	EAU		COMMUNE	N
0827-7X-0042	375,35	272,33	10,00	ST MEDARD D'EYRANS	MARGEON	0	PUITS	EAU		MR GAILLARD	N
0827-7X-0074	381,26	269,29	16,00	PORTETS	LA BOUCHERIE	0	PUITS	EAU		COMMUNE	N
0827-7X-0089	377,11	271,94	14,00	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA SABLIERE	0	PUITS	EAU			N
0827-7X-0092	377,89	271,60	8,00	AYGUEMORTES LES GRAVES		0	PUITS	EAU			N
0827-7X-0093	377,46	271,86	11,00	AYGUEMORTES LES GRAVES		0	PUITS	EAU	SEC		N
0827-7X-0095	377,67	272,76	4,00	ISLE ST GEORGES	LA TROUDE	0	PUITS	EAU			N
0827-7X-0096	378,46	272,94	5,00	ISLE ST GEORGES	LE SUISSE	0	PUITS	EAU			N
0827-7X-0097	378,95	273,02	4,00	ISLE ST GEORGES	BOUTRIC	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-7X-0098	377,01	272,62	5,00	ISLE ST GEORGES	RABEY	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-7X-0099	377,50	273,26	8,00	ISLE ST GEORGES	LE VERDERAS	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-7X-0100	378,95	271,23	5,00	BEAUTIRAN	LE BOURG	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-7X-0101	378,99	271,27	4,00	BEAUTIRAN		0	PUITS	EAU			N
0827-7X-0195	377,05	273,78	5,00	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE PEYCOULIN	0	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-7X-0196	376,43	273,48	4,00	ISLE ST GEORGES	CHATEAU TURPAULT	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-7X-0197	377,64	273,45	4,00	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE GUINGANT	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-7X-0198	377,78	272,75	4,00	ISLE ST GEORGES	LE SUISSE	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-7X-0199	378,69	273,15	4,00	ISLE ST GEORGES	PONT CASTEL	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-7X-0200	378,15	272,10	4,00	ISLE ST GEORGES	BARRAIL DU MOULIN	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-7X-0201	377,80	273,27	5,00	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE GUINGANT	1975	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0202	374,50	273,75	4,00	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0203	375,17	273,10	4,00	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0204	375,40	273,49	4,00	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-7X-0205	375,90	273,65	7,70	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0206	377,20	273,25	5,00	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0207	376,51	273,70	4,00	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0208	376,33	272,52	3,00	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0209	376,88	273,26	5,00	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0210	377,76	273,72	4,00	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0211	377,68	272,24	5,00	AYGUEMORTE LES GRAVES	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0212	378,34	273,02	4,00	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-7X-0213	377,90	271,74	4,00	AYGUEMORTE LES GRAVES	VALLEE DE LA GARONNE	1976	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O

N°BRGM	X	Y	Z	COMMUNE	LIEU-DIT	ANNEE	TYPE	USAGE	ETAT	EXPLOITANT	COUPE
0827-7X-0214	377,71	272,54	4,00	AYGUEMORTE LES GRAVES		1977	SONDAGE	GEOLOGIE	ABANDONNE		O
0827-7X-0215	376,18	271,45	7,00	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA BLANCHERIE	1985	FORAGE	EAU	EXPLOITE	COMMUNE	O
0827-7X-0216	374,85	273,11	4,00	ST MEDARD D'EYRANS	LAMOTHE	1987	FORAGE	EAU	EXPLOITE	COMMUNE	O
0827-7X-0220	378,71	273,13	5,00	ISLE ST GEORGES	PONT CASTEL	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	MR BASOLLE	N
0827-7X-0221	377,40	273,29	6,00	ISLE ST GEORGES		0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	COMMUNE	N
0827-7X-0222	374,84	273,82	3,00	CADAUJAC	ROUTE DE LA RONDE	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-8X-0045	384,47	265,67	12,00	VIRELADE	BAREYRE	0	PUITS	EAU		COMMUNE	N
0827-8X-0048	385,05	267,48	6,00	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	0	PUITS	EAU			N
0827-8X-0068	379,98	270,95	5,00	BEAUTIRAN	CACHOT	0	PUITS	EAU		MR GARCIA	N
0827-8X-0069	379,55	272,00	5,00	BEAUTIRAN	L'IMAGERE	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	MR VILAGRES	N
0827-8X-0070	379,40	272,32	5,00	BEAUTIRAN	PEROUSSANNE	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	MR BENOIT	N
0827-8X-0071	379,66	271,51	5,00	BEAUTIRAN	BELLE CROIX	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE	MR AUBRY	N
0827-8X-0072	379,18	270,95	8,00	BEAUTIRAN	LE BOURG	0	PUITS	EAU		COMMUNE	N
0827-8X-0123	381,68	270,72	5,00	PORTETS	ILE DE RENON	0	PUITS	EAU		MR DIAZ	O
0827-8X-0132	385,08	266,87	6,00	VIRELADE	CAMPARDON	1973	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0133	385,45	266,25	7,00	VIRELADE	LA BARBOUE	1973	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0134	385,84	266,12	7,00	PODENSAC	ILE MARGUERITE	1973	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0142	382,10	270,40	4,00	PORTETS	LA GRAVE	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0143	382,87	270,02	5,00	PORTETS	LES GARTS	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0144	384,88	268,23	7,00	ARBANATS	LA BETE	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0148	384,90	267,48	6,00	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0149	383,90	268,58	6,00	ARBANATS	LE MOCHIT	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0151	381,84	270,60	5,00	PORTETS	ILE DE RENON	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0153	385,65	266,45	8,00	RIONS	ILE MARGUERITE	1975	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0158	382,79	270,68	4,00	PORTETS	LONGAN	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0159	382,57	270,43	5,00	PORTETS	LE POMMIER DOUX	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0160	383,85	268,41	5,00	ARBANATS	LE MOUCHIT	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0161	384,72	268,51	6,00	ARBANATS	LE MOUCHIT	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0162	384,65	267,88	8,00	ARBANATS	LA BETE	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0163	385,27	267,39	6,00	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0164	384,45	267,17	6,00	VIRELADE		1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0166	384,45	267,17	6,00	VIRELADE		1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0172	382,07	270,73	5,00	PORTETS	ILE DU RENON	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0173	382,07	270,39	4,00	PORTETS	PALUS DE THIBAUT	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0174	382,54	269,88	5,00	PORTETS	SEGALIER	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0178	381,36	270,59	5,00	PORTETS	MAREGRAPHE	1977	SONDAGE	GEOLOGIE			O
0827-8X-0181	382,50	270,45	5,00	PORTETS	POMMIER DOUX	1979	FORAGE	EAU	EXPLOITE		O
0827-8X-0182	384,15	268,55	6,00	ARBANATS	LE MOUCHIT	0	FORAGE	EAU			O
0827-8X-0187	383,22	270,32	6,00	PORTETS	CHATEAU CHERET	0	PUITS	EAU			N
0827-8X-0188	379,84	270,64	5,00	BEAUTIRAN	CAMPOUYRAN	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N
0827-8X-0189	379,90	271,10	5,00	BEAUTIRAN	LE PACHA	0	PUITS	EAU	INEXPLOITE		N

NAPPE DES ALLUVIONS

N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	DEBIT EXP	DATE	MAREE	NIVEAU STAT	NIVEAU DYNA	COTE PIE	COTE DYNA
0827-3X-0021	CADAUJAC		1.50	01/12/61		-11.50	-12.00	4.50	4.00
0827-3X-0022	CADAUJAC		2.00	24/01/59		-4.63	-6.63	7.37	5.37
0827-3X-0054	CADAUJAC	CHATEAU MALERET	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0071	VILLENAVE D'ORNON	LA MANUFACTURE	0.00	31/10/66		-1.55	9999.00	3.60	9999.00
0827-3X-0078	VILLENAVE D'ORNON	ROUQUETTE	0.00	31/10/66		-2.55	9999.00	3.45	9999.00
0827-3X-0079	CADAUJAC	MARTEAU	0.00	01/01/92		-4.15	9999.00	0.85	9999.00
0827-3X-0080	VILLENAVE D'ORNON	CHATEAU GENESTE	0.00	31/10/66		-3.25	9999.00	0.75	9999.00
0827-3X-0083	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	0.00	31/10/66		-2.35	9999.00	1.65	9999.00
0827-3X-0084	VILLENAVE D'ORNON	LA GRANDE PRAIRIE	0.00	01/04/65		-3.50	9999.00	0.50	9999.00
0827-3X-0085	CADAUJAC	MAJOR	0.00	21/08/91	HAUTE	-2.35	9999.00	2.50	9999.00
0827-3X-0086	CADAUJAC	LA JUGEOTTE	0.00	31/10/66		-3.88	9999.00	0.12	9999.00
0827-3X-0087	CADAUJAC	LE CLAUSET	0.00	21/08/91	HAUTE	-2.60	9999.00	2.80	9999.00
0827-3X-0089	CADAUJAC	FAUGERE	0.00	31/10/66		-2.23	9999.00	3.27	9999.00
0827-3X-0090	CADAUJAC	DELUBES	0.00	31/10/68		-4.74	9999.00	4.26	9999.00
0827-3X-0091	CADAUJAC	ROULE	0.00	31/10/66		-2.40	9999.00	2.60	9999.00
0827-3X-0092	CADAUJAC		0.00	31/10/66		-0.98	9999.00	5.02	9999.00
0827-3X-0093	CADAUJAC	LA ROUSSIE	0.00	28/10/66		-3.35	9999.00	0.65	9999.00
0827-3X-0094	CADAUJAC	LA PONTRIQUE	0.00	28/10/66		-2.65	9999.00	5.85	9999.00
0827-3X-0095	CADAUJAC	JOYE	0.00	28/10/66		-1.40	9999.00	3.55	9999.00
0827-3X-0096	CADAUJAC	PAUQUET	0.04	28/10/66		-1.85	9999.00	2.15	9999.00
0827-3X-0097	ISLE ST GEORGES	LE GRAND BRESIL	0.00	28/10/66		-2.65	9999.00	2.45	9999.00
0827-3X-0098	CADAUJAC	LA RONDE	0.04	01/01/66		-2.00	9999.00	3.60	9999.00
0827-3X-0099	CADAUJAC	CHATEAU MILLE FLEURS	0.00	28/10/66		-3.62	9999.00	3.38	9999.00
0827-3X-0100	CADAUJAC	CHATEAU MILLE FLEURS	0.00	28/10/66		-3.40	9999.00	3.60	9999.00
0827-3X-0101	CADAUJAC	LESTAGE	0.00	28/10/66		-1.10	9999.00	6.90	9999.00
0827-3X-0102	CADAUJAC	FAYET	0.00	28/10/66		-4.20	9999.00	5.90	9999.00
0827-3X-0103	CADAUJAC	BUCH DE CARABY	0.00	28/10/66		-6.90	9999.00	7.10	9999.00
0827-3X-0198	ISLE ST GEORGES	FERRAND	0.08	28/10/66		-1.74	9999.00	2.26	9999.00
0827-3X-0210	VILLENAVE D'ORNON	AUTOROUTE	0.00	15/04/65		-6.85	9999.00	5.07	9999.00
0827-3X-0211	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0212	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00	26/01/65		-0.52	9999.00	5.88	9999.00
0827-3X-0213	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00	05/09/64		-1.80	9999.00	5.90	9999.00
0827-3X-0214	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00	12/09/64		-2.90	9999.00	5.90	9999.00
0827-3X-0215	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00	17/06/65		-7.40	9999.00	5.14	9999.00
0827-3X-0216	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00	17/06/65		-8.20	9999.00	5.15	9999.00
0827-3X-0217	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00	01/07/65		-7.88	9999.00	5.88	9999.00
0827-3X-0218	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0219	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00	16/03/65		-12.05	9999.00	7.25	9999.00
0827-3X-0221	CADAUJAC	AUTOROUTE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0223	CADAUJAC	ECOLE	0.00	16/02/66		-5.45	9999.00	3.05	9999.00
0827-3X-0227	CADAUJAC		0.00	24/04/67		-10.68	9999.00	4.32	9999.00
0827-3X-0235	VILLENAVE D'ORNON	TEINTURERIE	20.00	19/10/67		-2.70	9999.00	3.30	9999.00
0827-3X-0257	CADAUJAC		0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0258	CADAUJAC		0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0259	ISLE ST GEORGES	FERRAND	5.00	25/11/68		-2.20	-5.20	1.80	-1.20
0827-3X-0264	CADAUJAC	PLAINE DE MOSCOU	5.40	24/06/69		-1.40	-2.80	9.60	8.20
0827-3X-0271	CADAUJAC	FILLEUL	3.60	20/06/70		-2.00	-4.15	7.00	4.85
0827-3X-0282	CADAUJAC	MAJOR	0.00	21/06/72		-1.80	9999.00	2.20	9999.00
0827-3X-0286	VILLENAVE D'ORNON	ENROBES SARA	22.00			-3.80	-9.00	-0.80	-6.00
0827-3X-0290	CADAUJAC	LA MOULINASSE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0292	CADAUJAC	LA JAUGUEYRE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0295	CADAUJAC	LA PONTRIQUE	0.00	15/11/74		-1.00	9999.00	4.00	9999.00
0827-3X-0296	CADAUJAC	FORMALISE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0297	CADAUJAC	MARECUIT	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0298	CADAUJAC	ROSSIGNOL	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0301	CADAUJAC	LA PEGUILLERE	0.00	29/09/75		-2.80	9999.00	1.20	9999.00
0827-3X-0302	CADAUJAC	LASSERRE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0303	CADAUJAC	LA RONDE CLAVET	0.00	30/09/75		-5.00	9999.00	-2.00	9999.00
0827-3X-0312	CADAUJAC		0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0313	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00

N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	DEBIT EXP	DATE	MAREE	NIVEAU STAT	NIVEAU DYNA	COTE PIE	COTE DYNA
0827-3X-0314	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0315	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0316	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0317	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0318	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0319	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0320	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0321	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0322	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0323	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0324	CADAUJAC	CLAVET	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0325	ST MEDARD D'EYRANS	LA BROUE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-3X-0355	ISLE ST GEORGES	LA VACHERIE	0.00	14/08/91	BASSE	-2.90	9999.00	1.50	9999.00
0827-3X-0356	ISLE ST GEORGES	LE THAU	0.00	14/08/91	BASSE	-4.00	9999.00	0.60	9999.00
0827-3X-0357	CADAUJAC	LE DROIT	0.00	19/08/91	BASSE	-3.80	9999.00	0.60	9999.00
0827-3X-0358	CADAUJAC	GALIBERT	0.00	19/08/91		-2.80	9999.00	2.00	9999.00
0827-3X-0359	CADAUJAC	LA RIVIERE	0.00	20/08/91	BASSE	-3.50	9999.00	1.30	9999.00
0827-3X-0360	CADAUJAC	PORT DE GRIMA	0.00	21/08/91	HAUTE	-4.60	9999.00	0.20	9999.00
0827-3X-0361	CADAUJAC	FERBOS	0.00	21/08/91	HAUTE	-2.65	9999.00	2.15	9999.00
0827-3X-0362	CADAUJAC	MALLERET	0.00	21/08/91	HAUTE	-2.80	9999.00	2.00	9999.00
0827-3X-0363	VILLENAVE D'ORNON	ISLE DES JUIFS	0.00	22/08/91		-3.55	9999.00	1.95	9999.00
0827-3X-0364	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	0.00	22/09/91		-2.95	9999.00	1.05	9999.00
0827-3X-0365	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	0.00	22/08/91		-3.80	9999.00	0.30	9999.00
0827-3X-0367	ISLE ST GEORGES	LE PETIT BRESIL	0.00	19/08/91		-3.90	9999.00	0.50	9999.00
0827-7X-0031	MARTILLAC	BEAULIEU	0.00	08/03/67		-8.02	9999.00	8.98	9999.00
0827-7X-0037	ST MEDARD D'EYRANS	ARTIGUE	0.00	14/03/67		-4.15	9999.00	6.85	9999.00
0827-7X-0038	ST MEDARD D'EYRANS	BELACH	0.00	13/08/91	BASSE	-2.20	9999.00	2.90	9999.00
0827-7X-0039	ST MEDARD D'EYRANS	LA BROUE	0.00	14/08/91	BASSE	-2.20	9999.00	1.80	9999.00
0827-7X-0041	ST MEDARD D'EYRANS	LAMOTHE	0.00	14/03/67		-4.50	9999.00	6.24	9999.00
0827-7X-0042	ST MEDARD D'EYRANS	MARGEON	0.00	14/03/67		-3.90	9999.00	6.40	9999.00
0827-7X-0074	PORTETS	LA BOUCHERIE	0.00	01/01/92		-7.10	9999.00	9.85	9999.00
0827-7X-0089	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA SABLIERE	0.00	20/03/67		-9.75	9999.00	5.15	9999.00
0827-7X-0092	AYGUEMORTES LES GRAVES		0.00	04/04/67		-3.20	9999.00	5.35	9999.00
0827-7X-0093	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA TROUDE	0.00	04/04/67		-4.85	9999.00	6.85	9999.00
0827-7X-0095	ISLE ST GEORGES	LE SUISSE	0.00	04/04/67		-0.80	9999.00	3.20	9999.00
0827-7X-0096	ISLE ST GEORGES	BOUTRIC	0.00	14/08/91	BASSE	-5.50	9999.00	0.40	9999.00
0827-7X-0097	ISLE ST GEORGES	RABEY	0.00	14/08/91	BASSE	-3.50	9999.00	1.40	9999.00
0827-7X-0098	ISLE ST GEORGES	LE VERDERAS	0.00	13/08/91	BASSE	-1.38	9999.00	3.92	9999.00
0827-7X-0099	ISLE ST GEORGES	LE BOURG	0.00	14/08/91	BASSE	-2.60	9999.00	5.90	9999.00
0827-7X-0100	BEAUTIRAN		0.00	03/04/67		-2.45	9999.00	3.25	9999.00
0827-7X-0101	BEAUTIRAN		0.00	03/04/67		-1.50	9999.00	2.90	9999.00
0827-7X-0195	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE PEYCOULIN	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0196	ISLE ST GEORGES	CHATEAU TURPAULT	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0197	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE GUINGANT	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0198	ISLE ST GEORGES	LE SUISSE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0199	ISLE ST GEORGES	PONT CASTEL	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0200	ISLE ST GEORGES	BARRAIL DU MOULIN	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0201	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE GUINGANT	0.00			-4.00	9999.00	1.00	9999.00
0827-7X-0202	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0203	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0204	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0205	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0206	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0207	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0208	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0209	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0210	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0211	AYGUEMORTE LES GRAVES	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0212	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0213	AYGUEMORTE LES GRAVES	VALLEE DE LA GARONNE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00

N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	DEBIT EXP	DATE	MAREE	NIVEAU STAT	NIVEAU DYNA	COTE PIE	COTE DYNA
0827-7X-0214	AYGUEMORTE LES GRAVES		0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0215	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA BLANCHERIE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-7X-0216	ST MEDARD D'EYRANS	LAMOTHE	73.30	02/10/87		-2.14	-5.02	2.29	-0.59
0827-7X-0220	ISLE ST GEORGES	PONT CASTEL	0.00	14/08/91	BASSE	-4.30	9999.00	1.20	9999.00
0827-7X-0221	ISLE ST GEORGES		0.00	19/08/91	BASSE	-3.70	9999.00	3.20	9999.00
0827-7X-0222	CADAUJAC	ROUTE DE LA RONDE	0.00	14/08/91	BASSE	-2.55	9999.00	1.25	9999.00
0827-8X-0045	VIRELADE	BAREYRE	0.00	07/10/75		-6.60	9999.00	6.10	9999.00
0827-8X-0048	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	0.00	12/08/91	HAUTE	-5.80	9999.00	0.30	9999.00
0827-8X-0068	BEAUTIRAN	CACHOT	0.00	22/03/67		-2.65	9999.00	3.15	9999.00
0827-8X-0069	BEAUTIRAN	L'IMAGERIE	0.00	12/08/91	BASSE	-2.15	9999.00	2.85	9999.00
0827-8X-0070	BEAUTIRAN	PEROUSSANNE	0.00	13/08/91	BASSE	-3.80	9999.00	2.35	9999.00
0827-8X-0071	BEAUTIRAN	BELLE CROIX	0.00	13/08/91	BASSE	-2.40	9999.00	3.00	9999.00
0827-8X-0072	BEAUTIRAN	LE BOURG	0.00	03/04/67		-5.30	9999.00	3.50	9999.00
0827-8X-0123	PORTETS	ILE DE RENON	0.00	30/11/68		-0.25	9999.00	4.75	9999.00
0827-8X-0132	VIRELADE	CAMPARDON	14.00	06/03/73		-3.60	-8.20	2.40	-2.20
0827-8X-0133	VIRELADE	LA BARBOUE	0.00	01/04/73		-3.80	9999.00	3.20	9999.00
0827-8X-0134	PODENSAC	ILE MARGUERITE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0142	PORTETS	LA GRAVE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0143	PORTETS	LES GARTS	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0144	ARBANATS	LA BETE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0148	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	0.00	30/09/75		9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0149	ARBANATS	LE MOCHIT	0.00	30/09/75		-4.00	9999.00	2.00	9999.00
0827-8X-0151	PORTETS	ILE DE RENON	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0153	RIONS	ILE MARGUERITE	0.00	29/03/75		-4.50	9999.00	3.50	9999.00
0827-8X-0158	PORTETS	LONGAN	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0159	PORTETS	LE POMMIER DOUX	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0160	ARBANATS	LE MOUCHIT	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0161	ARBANATS	LE MOUCHIT	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0162	ARBANATS	LA BETE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0163	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0164	VIRELADE		0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0166	VIRELADE		0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0172	PORTETS	ILE DU RENON	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0173	PORTETS	PALUS DE THIBAUT	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0174	PORTETS	SEGALIER	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0178	PORTETS	MAREGRAPHE	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0181	PORTETS	POMMIER DOUX	20.00	01/01/79		-3.60	9999.00	1.40	9999.00
0827-8X-0182	ARBANATS	LE MOUCHIT	50.00	01/01/78		-1.00	-14.00	5.00	-8.00
0827-8X-0187	PORTETS	CHATEAU CHERET	0.00			9999.00	9999.00	9999.00	9999.00
0827-8X-0188	BEAUTIRAN	CAMPOUYRAN	0.00	13/08/91	HAUTE	-3.30	9999.00	2.00	9999.00
0827-8X-0189	BEAUTIRAN	LE PACHA	0.00	13/08/91	HAUTE	-3.15	9999.00	2.65	9999.00

NAPPE DES ALLUVIONS

N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	DEBIT EXP	DATE2	MAREE2	NIVEAU2 STA	NIVEAU2 D	COTE2 P	COTE2 DY	TRANSMISSI
0827-3X-0021	CADAUJAC		1.50			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0022	CADAUJAC		2.00			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0054	CADAUJAC	CHATEAU MALERET	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0071	VILLENAVE D'ORNON	LA MANUFACTURE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0078	VILLENAVE D'ORNON	ROUQUETTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0079	CADAUJAC	MARTEAU	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0080	VILLENAVE D'ORNON	CHATEAU GENESTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0083	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0084	VILLENAVE D'ORNON	LA GRANDE PRAIRIE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0085	CADAUJAC	MAJOR	9999	17/02/92		-1.13	9999.00	3.72	0.00	9999.00
0827-3X-0086	CADAUJAC	LA JUGEOTTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0087	CADAUJAC	LE CLAUSET	9999	17/02/92		-1.77	9999.00	3.63	0.00	9999.00
0827-3X-0089	CADAUJAC	FAUGERE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0090	CADAUJAC	DELUBES	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0091	CADAUJAC	ROULE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0092	CADAUJAC		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0093	CADAUJAC	LA ROUSSIE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0094	CADAUJAC	LA PONTRIQUE	9999	21/02/92		-3.42	9999.00	5.08	0.00	9999.00
0827-3X-0095	CADAUJAC	JOYE	9999	21/02/92		-1.85	9999	3.10	4.95	9999.00
0827-3X-0096	CADAUJAC	PAUQUET	0.04			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0097	ISLE ST GEORGES	LE GRAND BRESIL	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0098	CADAUJAC	LA RONDE	0.04	19/02/92		-1.86	9999.00	3.74	0.00	9999.00
0827-3X-0099	CADAUJAC	CHATEAU MILLE FLEURS	9999			9999.00	9999.00	9999.00	0.00	9999.00
0827-3X-0100	CADAUJAC	CHATEAU MILLE FLEURS	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0101	CADAUJAC	LESTAGE	9999	21/02/92		-3.46	9999.00	4.54	0.00	9999.00
0827-3X-0102	CADAUJAC	FAYET	9999	21/02/92		-3.00	9999.00	7.10	0.00	9999.00
0827-3X-0103	CADAUJAC	BUCH DE CARABY	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0198	ISLE ST GEORGES	FERRAND	0.08			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0210	VILLENAVE D'ORNON	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0211	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0212	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0213	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0214	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0215	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0216	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0217	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0218	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0219	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0221	CADAUJAC	AUTOROUTE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0223	CADAUJAC	ECOLE	9999	21/02/92		-2.90	9999.00	5.60	0.00	9999.00
0827-3X-0227	CADAUJAC		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0235	VILLENAVE D'ORNON	TEINTURERIE	20.00			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0257	CADAUJAC		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0258	CADAUJAC		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0259	ISLE ST GEORGES	FERRAND	5.00			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0264	CADAUJAC	PLAINE DE MOSCOU	5.40			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0271	CADAUJAC	FILLEUL	3.60			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0282	CADAUJAC	MAJOR	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0286	VILLENAVE D'ORNON	ENROBES SARA	22.00			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0290	CADAUJAC	LA MOULINASSE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0292	CADAUJAC	LA JAUGUEYRE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0295	CADAUJAC	LA PONTRIQUE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0296	CADAUJAC	FORMALAISE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0297	CADAUJAC	MARECUI	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0298	CADAUJAC	ROSSIGNOL	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0301	CADAUJAC	LA PEGUILLERE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0302	CADAUJAC	LASSERRE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0303	CADAUJAC	LA RONDE CLAVET	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0312	CADAUJAC		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0313	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00

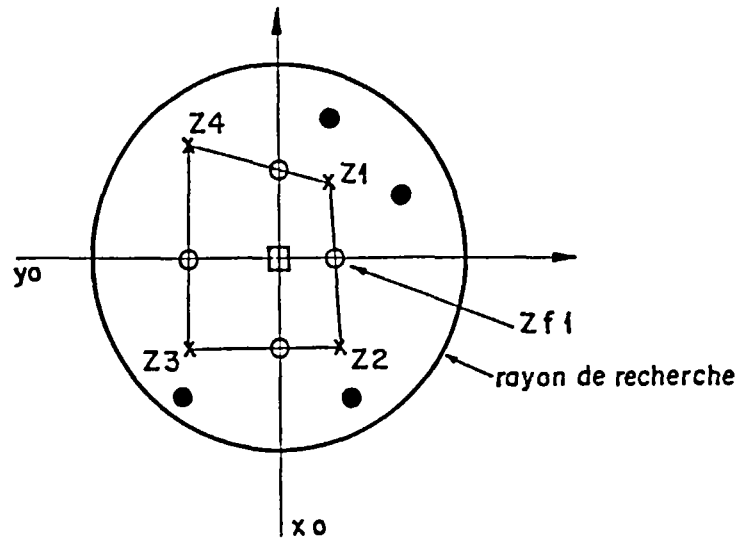
N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	DEBIT EXP	DATE2	MAREE2	NIVEAU2 STA	NIVEAU2 D	COTE2 P	COTE2 DY	TRANSMISSI
0827-3X-0314	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0315	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0316	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0317	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0318	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0319	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0320	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0321	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0322	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0323	CADAUJAC		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0324	CADAUJAC	CLAVET	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0325	ST MEDARD D'EYRANS	LA BROUE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0355	ISLE ST GEORGES	LA VACHERIE	9999	19/02/92		-2.66	9999.00	1.74	0.00	9999.00
0827-3X-0356	ISLE ST GEORGES	LE THAU	9999	19/02/92		-2.16	9999.00	2.44	0.00	9999.00
0827-3X-0357	CADAUJAC	LE DROIT	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0358	CADAUJAC	GALIBERT	9999	21/02/92		-2.42	9999.00	2.38	0.00	9999.00
0827-3X-0359	CADAUJAC	LA RIVIERE	9999	21/02/92		-2.26	9999.00	2.54	0.00	9999.00
0827-3X-0360	CADAUJAC	PORT DE GRIMA	9999	17/02/92		-4.21	9999.00	0.59	0.00	9999.00
0827-3X-0361	CADAUJAC	FERBOS	9999	17/02/92		-1.58	9999.00	3.22	0.00	9999.00
0827-3X-0362	CADAUJAC	MALLERET	9999	17/02/92		-1.16	9999.00	3.64	0.00	9999.00
0827-3X-0363	VILLENAVE D'ORNON	ISLE DES JUIFS	9999	17/02/92		-3.53	9999.00	1.97	0.00	9999.00
0827-3X-0364	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-3X-0365	VILLENAVE D'ORNON	GUITTERONDE	9999	17/02/92		-3.50	9999.00	0.60	0.00	9999.00
0827-3X-0367	ISLE ST GEORGES	LE PETIT BRESIL	9999	19/02/92		-1.92	9999.00	2.48	0.00	9999.00
0827-7X-0031	MARTILLAC	BEAULIEU	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0037	ST MEDARD D'EYRANS	ARTIGUE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0038	ST MEDARD D'EYRANS	BELACH	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0039	ST MEDARD D'EYRANS	LA BROUE	9999	19/02/92		-0.87	9999.00	3.13	0.00	9999.00
0827-7X-0041	ST MEDARD D'EYRANS	LAMOTHE	9999	21/02/92		-5.32	9999.00	5.42	0.00	9999.00
0827-7X-0042	ST MEDARD D'EYRANS	MARGEON	9999	21/02/92		-4.62	9999.00	5.68	0.00	9999.00
0827-7X-0074	PORTETS	LA BOUCHERIE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0089	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA SABLIERE	9999			9999.00	9999.00	9999.00	0.00	9999.00
0827-7X-0092	AYGUEMORTES LES GRAVES		9999	21/02/92		-2.60	9999.00	5.95	0.00	9999.00
0827-7X-0093	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA TROUDE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0095	ISLE ST GEORGES	LE SUISSE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0096	ISLE ST GEORGES	BOUTRIC	9999	18/02/92		-4.85	9999.00	1.05	0.00	9999.00
0827-7X-0097	ISLE ST GEORGES	RABEY	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0098	ISLE ST GEORGES	LE VERDERAS	9999	18/02/92		-1.33	9999.00	3.97	0.00	9999.00
0827-7X-0099	ISLE ST GEORGES	LE BOURG	9999	19/02/92		-1.78	9999.00	6.72	0.00	9999.00
0827-7X-0100	BEAUTIRAN		9999	21/02/92		-2.79	9999.00	2.91	0.00	9999.00
0827-7X-0101	BEAUTIRAN		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0195	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE PEYCOULIN	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0196	ISLE ST GEORGES	CHATEAU TURPAULT	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0197	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE GUINGUANT	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0198	ISLE ST GEORGES	LE SUISSE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0199	ISLE ST GEORGES	PONT CASTEL	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0200	ISLE ST GEORGES	BARRAIL DU MOULIN	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0201	ISLE ST GEORGES	ROUILLE DE GUINGANT	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0202	CADAUJAC	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0203	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0204	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0205	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0206	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0207	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0208	ST MEDARD D'EYRANS	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0209	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0210	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0211	AYGUEMORTE LES GRAVES	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0212	ISLE ST GEORGES	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0213	AYGUEMORTE LES GRAVES	VALLEE DE LA GARONNE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00

N°BRGM	COMMUNE	LIEU-DIT	DEBIT EXP	DATE2	MAREE2	NIVEAU2 STA	NIVEAU2 D	COTE2 P	COTE2 DY	TRANSMISSI
0827-7X-0214	AYGUEMORTE LES GRAVES		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0215	AYGUEMORTES LES GRAVES	LA BLANCHERIE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0216	ST MEDARD D'EYRANS	LAMOTHE	73.30	19/02/92		-1.39	9999.00	3.04	0.00	0.02000
0827-7X-0220	ISLE ST GEORGES	PONT CASTEL	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-7X-0221	ISLE ST GEORGES		9999	19/02/92		-3.62	9999.00	3.28	0.00	9999.00
0827-7X-0222	CADAUJAC	ROUTE DE LA RONDE	9999	19/02/92		-1.67	9999.00	2.13	0.00	9999.00
0827-8X-0045	VIRELADE	BAREYRE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0048	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	9999	18/02/92		-5.29	9999.00	0.81	0.00	9999.00
0827-8X-0068	BEAUTIRAN	CACHOT	9999	21/02/92		-2.41	9999.00	3.39	0.00	9999.00
0827-8X-0069	BEAUTIRAN	L'IMAGERE	9999	18/02/92		-2.14	9999.00	2.86	0.00	9999.00
0827-8X-0070	BEAUTIRAN	PEROUSSANNE	9999	18/02/92		-2.71	9999.00	3.44	0.00	9999.00
0827-8X-0071	BEAUTIRAN	BELLE CROIX	9999	18/02/92		-1.59	9999.00	3.81	0.00	9999.00
0827-8X-0072	BEAUTIRAN	LE BOURG	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0123	PORTETS	ILE DE RENON	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0132	VIRELADE	CAMPARDON	14.00			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0133	VIRELADE	LA BARBOUE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0134	PODENSAC	ILE MARGUERITE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0142	PORTETS	LA GRAVE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0143	PORTETS	LES GARTS	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0144	ARBANATS	LA BETE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0148	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0149	ARBANATS	LE MOCHIT	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0151	PORTETS	ILE DE RENON	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0153	RIONS	ILE MARGUERITE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0158	PORTETS	LONGAN	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0159	PORTETS	LE POMMIER DOUX	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0160	ARBANATS	LE MOUCHIT	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0161	ARBANATS	LE MOUCHIT	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0162	ARBANATS	LA BETE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0163	VIRELADE	RUINES DE CASTELMORON	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0164	VIRELADE		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0166	VIRELADE		9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0172	PORTETS	ILE DU RENON	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0173	PORTETS	PALUS DE THIBAUT	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0174	PORTETS	SEGALIER	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0178	PORTETS	MAREGRAPHE	9999			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0181	PORTETS	POMMIER DOUX	20.00			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0182	ARBANATS	LE MOUCHIT	50.00			9999	9999	9999	0.00	9999.00
0827-8X-0187	PORTETS	CHATEAU CHERET	9999			9999.00	9999.00	9999.00	0.00	9999.00
0827-8X-0188	BEAUTIRAN	CAMPOUYRAN	9999	18/02/92		-3.14	9999.00	2.16	0.00	9999.00
0827-8X-0189	BEAUTIRAN	LE PACHA	9999	18/02/92		-2.37	9999.00	3.43	0.00	9999.00

A N N E X E 2

Interpolation linéaire double

Interpolation linéaire double



- points non utilisés
- x points utilisés en interpolation
- points interpolés sur les axes des x et des y
- noeuds de la grille

Etape n° 1. Interpolation sur les axes x et y

$$Z_{f1} = Z_1 + d (Z_2 - Z_1)$$

avec $d = \frac{X_0 - X_1}{X_2 - X_1}$ pour les 4 points sur les axes

et $d = \frac{Y_0 - Y_1}{Y_2 - Y_1}$

Etape n° 2. On calcule la valeur Z_0 au noeud X_0, Y_0 à partir des points Z_{f1}, Z_{f2}, Z_{f3} et Z_{f4} .

A N N E X E 3

Cadre paléographique au Quaternaire

Cadre paléographique au Quaternaire

La chronologie des formations alluviales est présentée dans le tableau 1.

A la fin de la période pliocène, après le déclin et l'ensevelissement de la forêt d'Hostens (lignites d'Hostens), la nappe alluviale a pratiquement comblé la dépression des Landes et du Médoc. Seule une sédimentation sableuse (sables de type Dépée) subsiste dans le vaste triangle du Médoc, par un chevelu de petits bras à faible compétence arrivant dans une zone sans relief.

A l'aurore du Quaternaire, sur la zone haute du Calcaires à Astéries, à l'Est, se déposent des argiles continentales, tandis que la forêt voisine avec la lande à herbacées.

Puis arrivent les premiers froids glaciaires (Pléistocène inférieur basal). La "première Garonne" creuse son lit en direction du N-NW et les alluvions de la terrasse de type Sadirac sont accumulées en amont, transportées longitudinalement et enfin déposées par des crues saisonnières (figure 1).

A la faveur d'un abaissement probable du niveau marin, le creusement du lit s'opère d'aval en amont, en se déplaçant vers l'Ouest. Les apports longitudinaux sont faibles ; seuls les versants alimentent le fleuve avec des dépôts de solifluxion. Cette nouvelle phase froide voit le dépôt de la terrasse de type Cénac, le fleuve ayant acquis une compétence supérieure à celle du premier épisode glaciaire.

Puis se manifeste l'amorce de conditions plus tempérées : le niveau marin remonte lentement et les cours inférieurs se colmatent progressivement par des dépôts fins. Les apports latéraux se trouvent réduits par le développement de la couverture végétale. Mais le froid reprend progressivement et, au début de la phase anaglaciale, la néotectonique joue un rôle important dans le creusement des vallées, donnant au réseau fluvial des orientations nouvelles.

Ainsi la Garonne, qui coulait depuis la région de Porte-Ste-Marie en direction de Casteljaloux, Grignols et Langon, vers le N-NW, voit son tracé modifié en direction du Nord, vers Tonneins, puis à nouveau vers le N-NW, jusqu'à La Réole, pour devenir pratiquement Est-Ouest jusqu'à Langon. Dès ce moment, la Garonne coule près du talus supérieur de son ancienne terrasse, le profil du fleuve se trouve inversé. Après avoir entamé une évolution d'Est en Ouest, il va maintenant creuser sa vallée d'ouest en Est, laissant entre Porte-Ste-Marie et La Réole ses terrasses anciennes sur sa rive gauche, puis entre La Réole et Langon, de part et d'autre de sa nouvelle plaine alluviale, et enfin en rive droite, jusque dans la région de Bordeaux (figure 1).

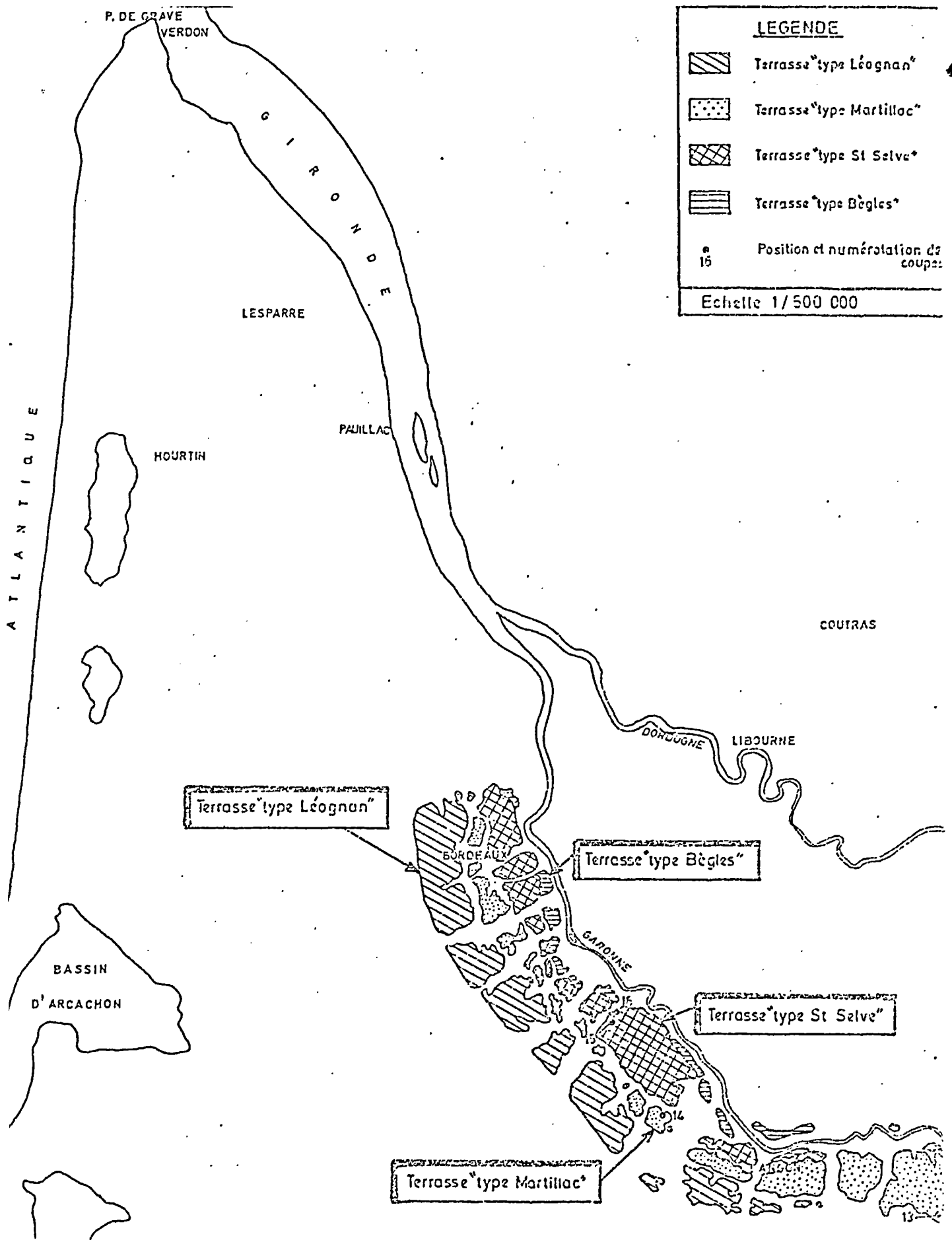
Au cours de cette période glaciaire (Pléistocène inférieur moyen) se déposent la terrasse de type Léognan sur la Garonne et la terrasse de type Artigues sur la Dordogne. Cette dernière, suivant un tracé quasiment Est-Ouest, entaille profondément les terrasses anciennes de la Garonne.

Pendant le même temps, au droit de l'estuaire de la Gironde, après la confluence de la Dordogne et de la Garonne, dans un secteur se situant aux alentours des communes du Taillan et de Blanquefort, se dépose la terrasse de type Listrac.

Chronologie des formations alluviales

GARONNE	ESTUAIRE DE LA GIRONDE	DORDOGNE	Phases de dépôt reconnues		Période
Terrasse "sous-flandrienne" s.l.	Terrasse "sous-flandrienne" s.l.	Terrasse "sous-flandrienne" II (?) I	Phase II	récent	W Ü R M
			Phase I	ancien	
			Interglaciaire Riss-Würm		
Terrasse de "St-Macaire" II (?) Terrasse de "Bègles" I	Terrasse de "Parempuyre" s.l.	Terrasse "d'Izon" s.l.	Phase II (?)	récent	R I S S
			Phase I	ancien	
"Argiles du Gulp"			Interglaciaire Mindel-Riss		
Graviers de "Eruges"		Terrasse de "St-Denis" (?)	Phase IIb		M I N D E L
Argiles et faune de "Eruges" Surcreusement	Elephas de la Négade		Interstade IIa-IIb		
			Phase IIa		
Terrasse de "St-Selve" Ib Ia	Terrasse de "Lamarque-Jau"	Terrasse de "Maleret" Ic Ib Ia (Partie sommitale)	Phase I	Ic Ib Ia	
			Interglaciaire Günz-Mindel		
Terrasse de "Martillac" (partie sommitale)	Terrasse d'"Arsac" (partie sommitale)	Terrasse de "Maleret" (partie basale)	Phase II		G Ü N Z
Terrasse de "Martillac" Sables de la partie médiane	Argiles d'"Arsac"	Argiles de "Maleret"	Interstade I - II		
Terrasse de "Martillac" Ib(?) (partie basale)	Terrasse d'"Arsac" Ib (?) (partie basale)	Terrasse de "Maleret" Ib Ia (partie basale)	Phase I	Ib Ia	
Terrasse de "Léognan" s.l.	Terrasse de "Listrac" s.l.	Terrasse "d'Artigues"(somet)	Phase II		Moyen
		Sables de la partie médiane	Phase I - II		
		Terrasse "d'Artigues"(base)	Phase I		
Terrasse "Cénac"			Phase II		Basal
Terrasse "Sadirac"			Phase I		
- Sables de "type Dépée"					
Argiles de la base de la terrasse de "Sadirac"					
Argiles et sables de la "crête de Loupdat"			- Supérieur		
			- Moyen		
			- Inférieur		
- Lignites d'Hostens.					
- Argiles de Brach					
- Sables et graviers de base					
- Lignites d'Arjuzanx					

Répartition géographique des terrasses de la basse vallée de la Garonne



Les conditions climatiques s'améliorent pendant la période de transition entre le Pléistocène inférieur moyen et le Pléistocène inférieur terminal. Puis les fleuves entaillent à nouveau le substratum, en se déplaçant vers l'Est pour la Garonne et vers le Nord pour la Dordogne.

A partir de cette période (Pléistocène inférieur terminal), les alluvions prennent une autre physionomie ; il s'agit réellement de dépôt glaciaires de type torrentiel.

La Garonne et la Dordogne possèdent alors une forte compétence et déposent un premier épandage très grossier, où les galets peuvent atteindre 100 mm (dépôts de type Maleret partie basale Martillac et Arsac).

A cette période, la Dordogne a une configuration telle qu'elle érode les dépôts meubles de la Molasse du Fronsadais et le surcreusement prend une très grande ampleur (plus d'une trentaine de mètres dans le secteur de Maleret).

Une oscillation climatique amène de nouvelles conditions plus clémentes et l'on peut voir une végétation où subsistent encore quelques espèces chaudes du Tertiaire, associées à des éléments de climat froid, principalement des essences d'altitude. Mais le climat se dégrade et c'est un nouveau remblaiement de type périglaciaire qui recouvre les dépôts antérieurs, sans toutefois que se manifeste de déplacement latéral du fleuve.

De nouvelles conditions tempérées s'amorcent à l'interglaciaire Güns-Mindel (?); la végétation est dense, surtout à base de conifères.

Mais le froid reprend progressivement (Mindel I-?). Les fleuves encaissent leurs lits sur une dizaine de mètres, tout en se déplaçant. Les apports longitudinaux de matériel grossier forment une première terrasse : St Selve, Maleret partie sommitale (-?-) et Jau. Une nouvelle oscillation tempérée plus favorable (interstade Mindel I-? - Mindel II-?) voit le développement de la forêt à pin et sapin, avec quelques feuillus (aulnes, chênes, ormes et tilleuls). La faune se développe et les forêts se peuplent de cerfs, chevreuils, sangliers, ours et d'éléphants.

Le niveau de la mer s'abaisse lentement, les fleuves creusent leurs lits et des apports très réduits viennent colmater la partie aval des fleuves (dépôts de solifluxion). La nouvelle phase de creusement se situe au droit du premier épandage, le climat devient très rude, le froid s'accroît, les matériaux accumulés dans le cours amont des fleuves se déplacent vers l'aval et un nouvel épandage comble le chenal creusé dans la première terrasse (Mindel II-?).

Pendant cette période, la côte du Bas-Médoc se situe approximativement dans les limites actuelles.

Des conditions tempérées se manifestent de nouveau et se déposent les argiles littorales de la région du Gup, au cours de l'interglaciaire Mindel-Riss. La végétation arbustive est dominée par le sapin, avec également des feuillus (chênes, aulnes, ormes, tilleuls, noisetiers, etc.). Le niveau de la mer est proche de 0 NGF.

Mais le froid entame progressivement son avancée à travers le pays, les fleuves encaissent leurs lits tout en se déplaçant (la Garonne vers l'Est, la Dordogne vers le Nord) et en érodant les terrasses mindéliennes. Les crues sont torrentielles et les matériaux accumulés en amont lors de la phase anaglaciaire viennent former une nouvelle terrasse ; la compétence est très importante pendant cette période rissienne et certains blocs sont probablement charriés par des "îlots de glace" (terrasses type Bègles, Izon, Parempuyre). La terrasse de type Bègles est rencontrée de Bègles à Virelade et fait l'objet de l'étude.

Plusieurs oscillations climatiques se produisent avec un enchaînement de périodes tempérées et de phases froides, où les vents soufflent sur le pays.

Puis des conditions climatiques plus clémentes marquent l'interglaciaire Riss-Würm.

Le niveau marin remonte lentement et les fleuves se colmatent dans la basse vallée. La régression würmienne s'amorce progressivement au cours de la phase anaglaciaire. Puis un creusement très intense se produit d'aval en amont, qui attaque les terrasses anciennes et le substratum tertiaire (figures 2A et 2B). L'alluvionnement est faible dans la partie aval, tandis qu'en amont l'accumulation de produits de solifluxion prédomine.

Le niveau de la mer descend considérablement et les dépôts grossiers des terrasses sous-flandriennes (Würm) se déposent. Les fleuves coulent aux environs de la cote - 18 à - 20 NGF dans la région de Bordeaux. Le niveau de la mer devait donc se trouver à une cote extrêmement basse. Le régime des fleuves est torrentiel et plusieurs oscillations se produisent. La fin de la période glaciaire s'amorce progressivement. Les Sables des Landes, dès la deuxième partie du Würm III et du Würm IV, se déposent tout d'abord par ruissellement et remaniement de la nappe alluviale ancienne qui fournit le matériel sableux. Puis les vents soufflent sur le pays et les sables éolisés modèlent la topographie de la nappe alluviale et des terrasses les plus proches.

Au cours de la période pré-flandrienne, la terrasse würmienne est très fortement érodée (figure 2C) et, dès le début du post-glaciaire, les argiles et les tourbes envahissent les basses vallées des fleuves, remplissant les anciens creusements. Le réseau fluvial possède une faible compétence, le niveau de la mer remonte lentement, provoquant le colmatage du lit inférieur par des vases et des sables fins (figure 2D), les cours deviennent divagants.

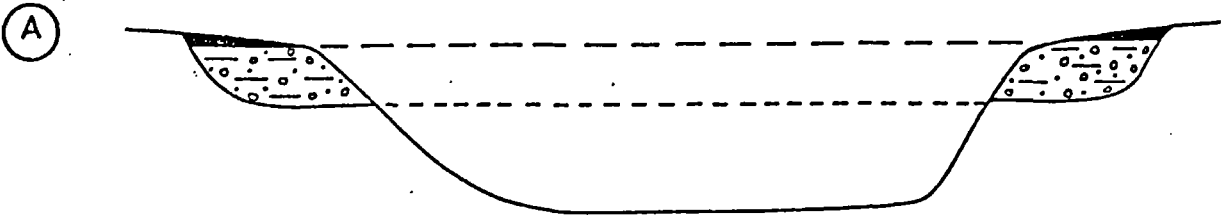
Pendant le même temps, les vents accumulent des masses de sables éolisés sur la bordure littorale et forment des systèmes dunaires qui viennent border la côte atlantique et lui donner la physionomie que nous lui connaissons aujourd'hui.

Le Quaternaire se caractérise par une alternance de phases de creusement et de remblaiement de la vallée, fonction des conditions climatiques et des variations générales du niveau de la mer.

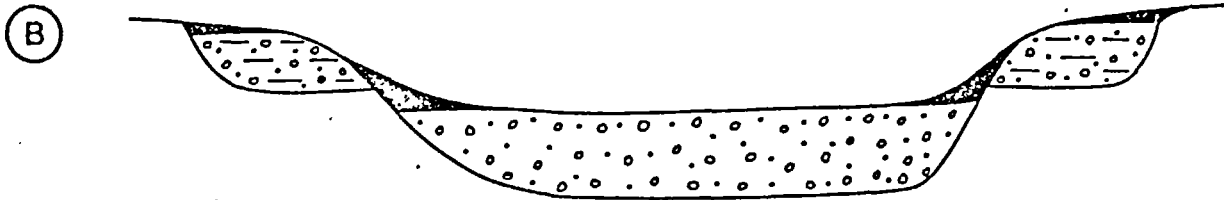
Ce rappel de la genèse de la vallée de l'aquifère tend à expliquer les variations d'épaisseur de l'aquifère dont le modelé est lié aux divagations et à la compétence de la rivière et au recouvrement qui est venu combler les irrégularités de l'aquifère.

Evolution schématique de la vallée au cours du Würm

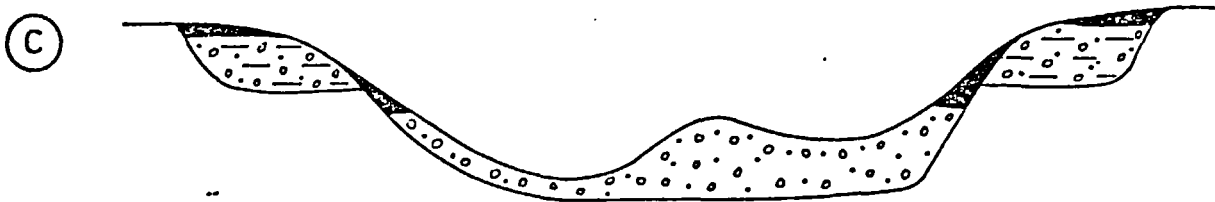
Creusement de la vallée. Erosion du substratum tertiaire.



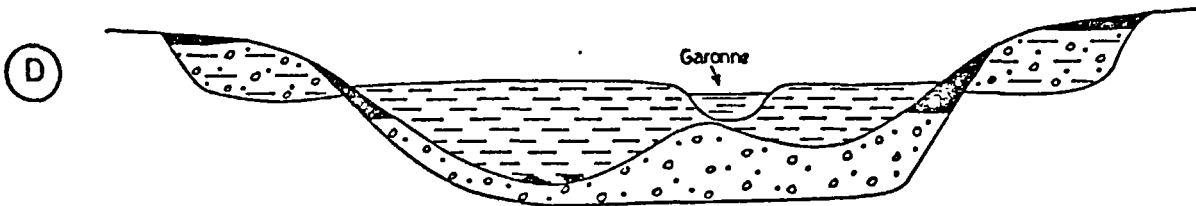
Remblaiement avec des matériaux graveleux (sous-flandrien)



Erosion du gisement graveleux par les divagations de la rivière ancienne.



Remblaiement flandrien.



LEGENDE

	Vases et limons et tourbe (flandrien)		Colluvions
	Grave (sous-flandrien)		Sables et graviers argileux

A N N E X E 4

Données météorologiques

Données météorologiques

Pluviosité

L'équipement pluviométrique (figure 1) de la zone d'étude comprend le poste de La Brède, enregistré de 1920 à 1941, et le poste de Villenave d'Ornon, fonctionnant depuis 1959. Les données sont recueillies au pas journalier. Le poste de Mérignac servira de référence pour l'étude.

L'analyse des **pluies mensuelles** permet d'identifier les hauteurs de pluies moyennes maxi et mini sur les postes de Villenave d'Ornon et de Mérignac. Les résultats sont reportés dans les tableaux 1 et 2 et sur les figures 2 et 3.

Poste	Période étudiée	Hauteur maxi (mm)	Hauteur mini (mm)	Hauteur moy. (mm)
Mérignac	1971-91	305,8	4,0	76,5
Villenave d'Ornon	1980-91	298,9	3,6	72,3

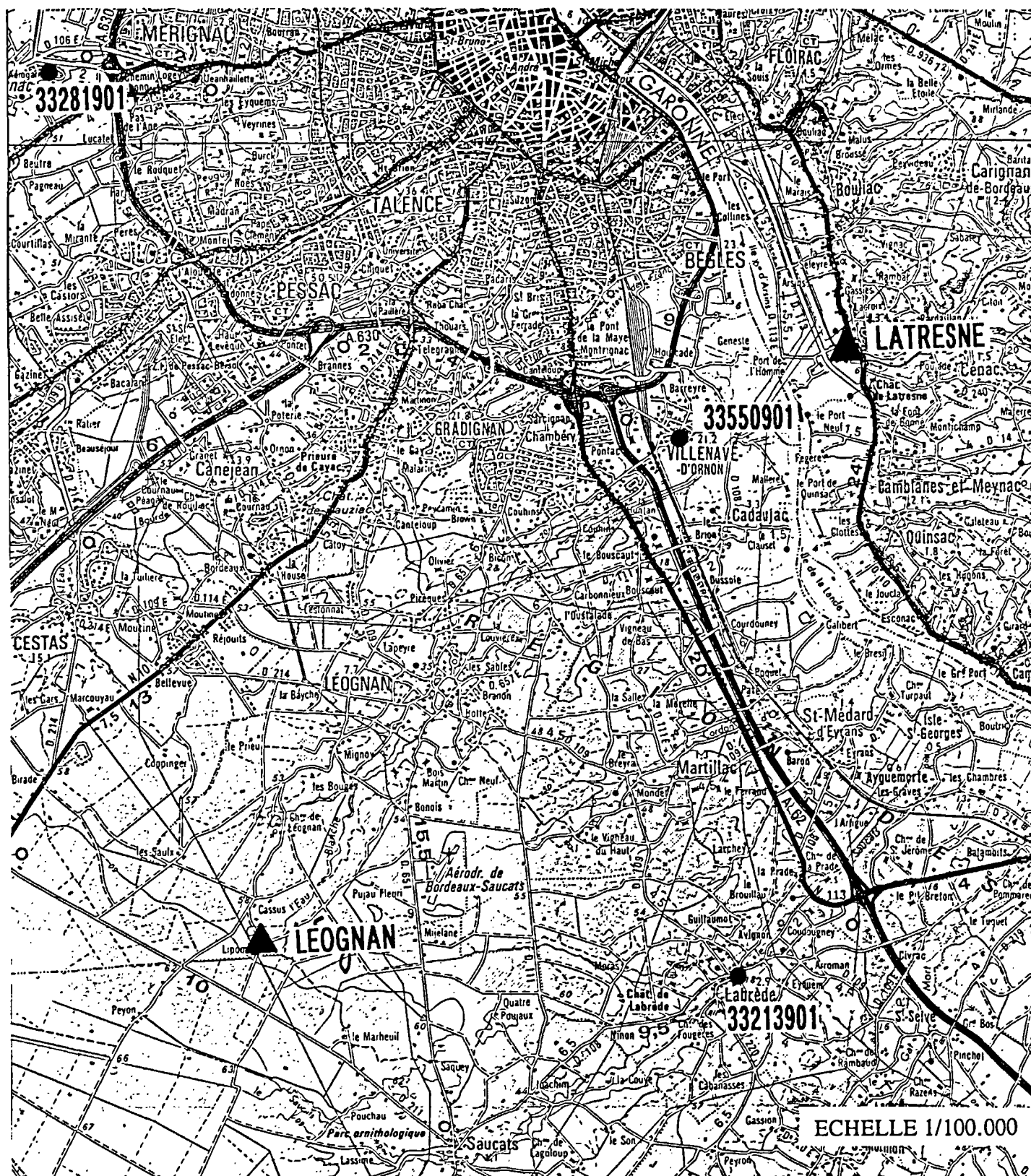
Les précipitations sont importantes en hiver (décembre à février : 90 mm en moyenne) et réduites en été (juin à août : 50 mm en moyenne). Les valeurs obtenues sur le poste de Villenave d'Ornon et de Mérignac sont très proches. En août 1991 et février 1992, la pluviométrie mensuelle mesurée lors des deux campagnes de suivi de la nappe est inférieure à 20 mm.

Température (tableau 3, figure 4)

La température moyenne observée au poste de Mérignac sur une période de 21 ans est de 12,8°C. Les mois les plus chauds sont juin, juillet, août, septembre, avec une température moyenne de 19°C. Les mois les plus froids sont décembre, janvier, février, avec une température moyenne de 6,5°C. Ces températures mensuelles sont reportées dans le tableau 3.

Insolation (tableau 4, figure 5)

La station de Mérignac est équipée d'un héliographe depuis 1971. Les valeurs de l'insolation mensuelle exprimées en heures sont reportées dans le tableau 4. La durée annuelle d'insolation est en moyenne de 2 089 h, les mois les plus ensoleillés étant juin, juillet, août et septembre, qui dépassent fréquemment les 200 h d'ensoleillement ; les mois les moins ensoleillés sont décembre et janvier : leur durée d'ensoleillement est inférieure à 100 h.



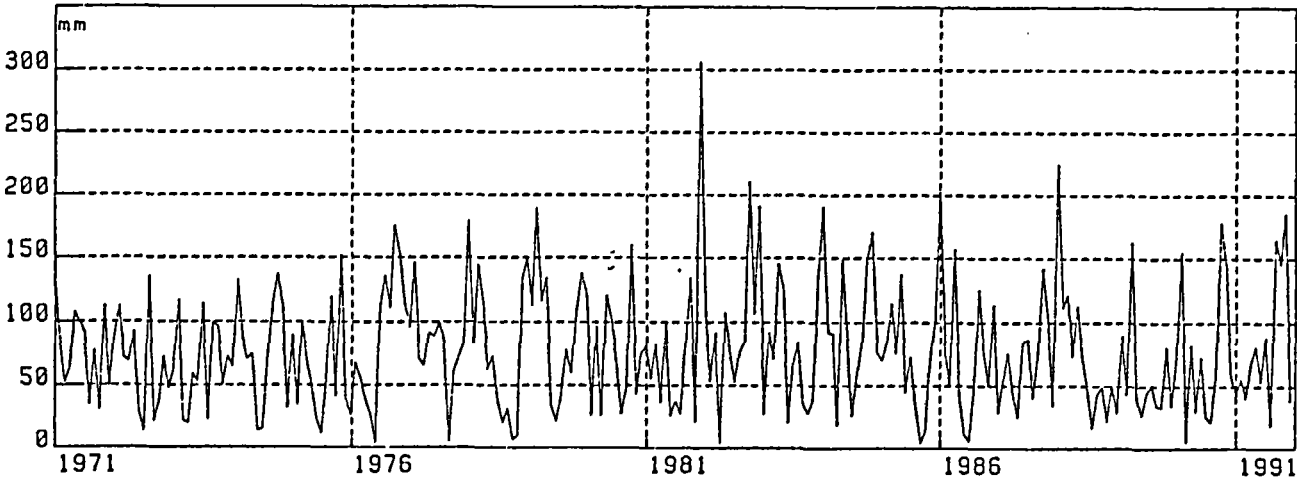
▲ Piézomètre

● Pluviomètre et n° INSEE

POSTE PLUVIOMETRIQUE DE MERIGNAC
PRECIPITATIONS MENSUELLES
1971 -1991

janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	aout	septembre	octobre	novembre	décembre	année
127.40	82.60	51.70	63.10	107.50	100.40	91.00	34.40	77.50	30.80	113.00	49.50	P 71
89.20	112.40	71.80	68.70	92.50	28.80	13.00	135.80	21.50	36.30	72.80	47.30	P 72
62.30	117.20	21.30	19.50	59.40	52.60	114.40	22.60	100.00	95.80	50.30	73.20	P 73
64.60	132.10	87.60	70.00	75.20	13.40	15.40	69.90	115.20	136.90	110.60	31.40	P 74
89.70	34.20	99.00	70.30	50.20	23.30	10.90	50.90	119.60	41.10	152.00	39.10	P 75
25.30	68.10	55.00	37.80	26.20	3.40	112.80	136.10	110.60	175.30	153.50	114.00	P 76
95.00	146.20	71.20	65.60	91.80	88.30	100.00	83.30	4.00	60.80	71.90	82.30	P 77
179.20	82.70	144.60	113.80	62.30	73.30	36.70	19.50	31.10	6.10	9.50	133.50	P 78
149.50	112.20	189.50	115.80	134.50	34.00	20.70	42.80	78.70	59.30	110.50	137.50	P 79
120.80	26.00	96.60	25.90	120.90	101.70	71.50	27.00	47.20	160.10	42.60	75.50	P 80
82.10	54.40	83.10	36.60	98.50	25.30	37.90	27.30	83.60	134.40	20.90	305.80	P 81
102.90	53.00	91.70	3.30	107.50	76.50	52.40	76.40	85.80	210.70	106.10	191.30	P 82
27.10	92.50	70.60	145.60	126.20	19.80	66.40	84.30	35.00	27.70	38.30	133.10	P 83
190.50	91.90	91.10	18.10	148.80	85.00	25.70	59.20	85.60	149.60	170.90	77.10	P 84
69.80	84.80	114.90	75.40	137.60	44.20	73.40	33.60	3.60	14.00	71.60	102.60	P 85
202.70	76.40	51.20	157.20	41.60	10.90	5.00	45.80	125.40	74.80	49.80	113.60	P 86
28.50	54.20	76.10	43.00	24.20	84.20	86.40	40.10	75.00	142.20	100.60	33.80	P 87
225.00	110.80	121.80	73.40	112.90	70.60	49.00	16.00	42.80	49.20	21.60	50.00	P 88
28.60	90.00	43.00	163.00	39.00	26.20	43.40	51.60	33.60	32.80	81.00	34.00	P 89
73.40	155.00	4.40	83.00	29.60	73.00	25.20	20.40	60.00	178.40	145.40	58.20	P 90
42.40	55.60	39.80	67.00	81.40	53.40	88.60	17.80	165.30	144.60	185.40	37.60	P 91

FIGURE 2
BRGM



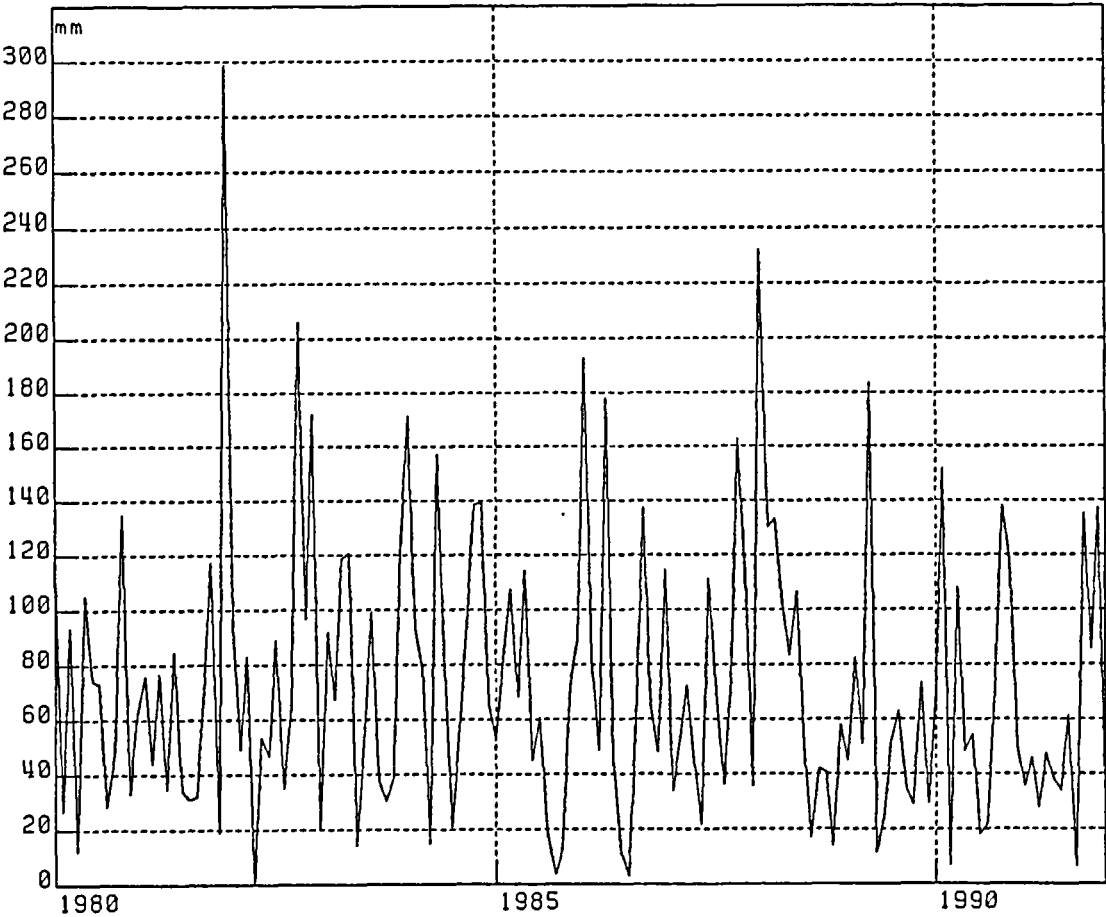
EVOLUTION DES PRECIPITATIONS

5

POSTE PLUVIOMETRIQUE DE VILLENAVE D'ORNON
PRECIPITATIONS MENSUELLES EN MM
1980 - 1991

janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	année
111.40	26.90	93.60	12.20	105.30	74.10	72.90	28.60	48.10	134.90	33.20	62.20	P 80
76.00	44.10	76.80	34.80	84.80	34.20	31.00	32.10	70.40	117.30	18.90	298.90	P 81
93.40	49.10	83.10	0.00	53.50	46.70	88.80	35.20	64.60	205.90	96.90	172.10	P 82
20.60	91.80	67.10	118.80	121.00	14.30	51.80	99.20	37.40	30.40	38.90	121.10	P 83
171.30	93.10	78.90	14.70	157.30	77.50	20.80	57.00	94.90	138.80	139.60	65.40	P 84
53.50	82.10	107.50	68.40	114.30	44.90	60.70	19.10	3.60	12.50	72.40	89.50	P 85
192.40	81.90	48.90	178.00	45.70	11.20	3.00	61.00	137.50	65.00	48.00	114.50	P 86
34.00	53.50	72.00	45.00	21.50	111.50	70.00	36.30	75.00	162.50	112.50	35.50	P 87
232.00	130.50	133.50	102.50	83.50	106.50	50.50	17.00	42.00	40.50	14.00	58.00	P 88
45.00	82.50	51.00	183.50	11.50	23.50	51.50	63.00	34.50	29.00	73.50	29.50	P 89
70.00	152.00	7.00	108.00	48.50	54.50	18.00	21.50	70.00	138.50	118.00	50.00	P 90
35.50	46.00	28.00	47.50	38.00	34.00	61.50	6.50	135.10	85.50	137.50	29.00	P 91

FIGURE 3
BRGM



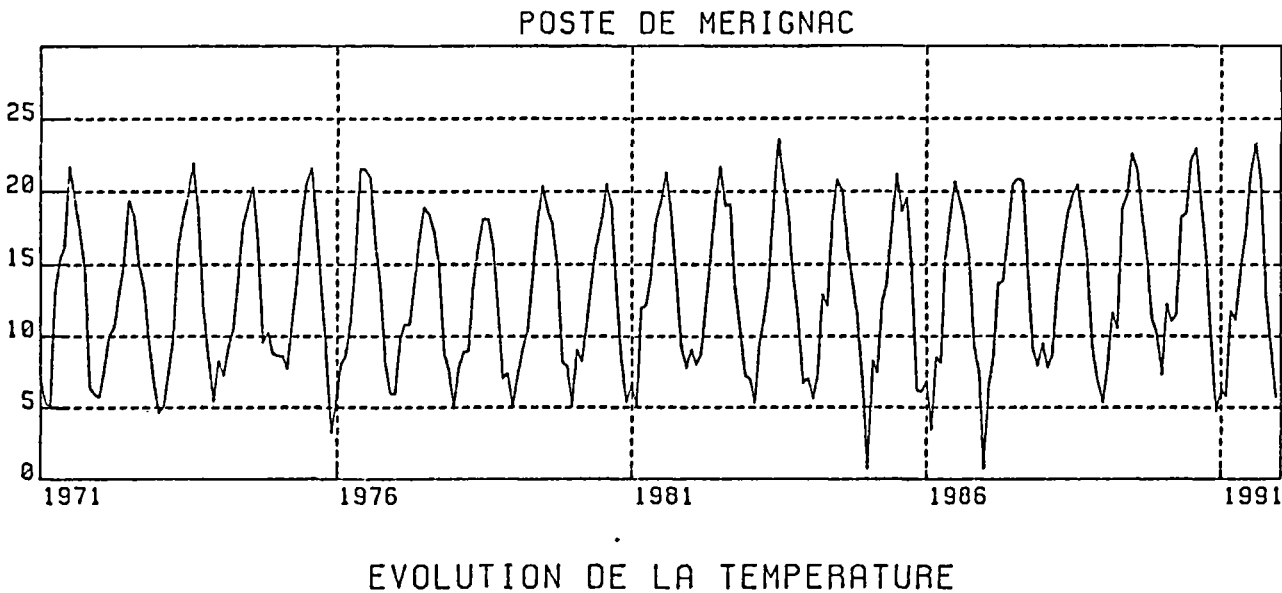
POSTE DE VILLENAVE D'ORNON

Tableau 3

POSTE PLUVIOMETRIQUE MERIGNAC
TEMPERATURES MENSUELLES
1971 -1991

janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septemb.	octobre	novembre	décembre	année
6.80	5.30	5.10	13.10	15.30	16.20	21.70	19.40	17.30	14.60	6.40	5.90	T 71
5.70	7.70	10.00	10.60	13.10	15.10	19.40	18.30	15.00	13.30	9.70	6.80	T 72
4.60	5.10	7.30	9.80	16.20	18.20	19.60	22.00	18.50	11.70	8.50	5.40	T 73
8.30	7.20	9.20	10.60	14.10	17.70	19.00	20.30	16.50	9.50	10.30	8.80	T 74
8.60	8.60	7.70	11.10	14.00	18.10	20.60	21.60	17.80	13.00	8.60	3.20	T 75
5.50	8.00	8.70	11.20	15.10	21.60	21.50	20.90	16.60	13.50	8.10	6.00	T 76
5.90	9.70	10.90	10.80	13.50	16.60	18.90	18.40	17.20	15.00	8.70	7.60	T 77
4.90	7.80	8.90	9.00	13.60	16.10	18.10	18.10	16.20	11.90	7.00	7.40	T 78
5.00	7.20	9.00	10.30	13.80	17.70	20.40	18.70	17.80	15.00	8.20	7.90	T 79
5.10	9.10	8.20	10.70	13.70	16.20	17.80	20.50	18.90	13.10	8.00	5.30	T 80
6.60	5.10	12.00	12.20	14.30	18.00	19.30	21.30	18.50	14.30	9.30	7.80	T 81
9.10	8.00	8.70	11.90	15.20	19.20	21.70	19.00	19.10	13.40	10.60	7.30	T 82
7.00	5.30	9.40	11.30	13.60	19.20	23.60	20.80	18.60	14.10	11.30	6.70	T 83
7.10	5.60	7.40	13.00	12.10	18.00	20.80	20.00	16.20	13.70	11.20	6.50	T 84
0.70	8.30	7.40	12.30	13.80	17.70	21.20	18.60	19.60	14.80	6.20	6.10	T 85
6.90	3.40	8.60	8.10	15.50	18.30	20.70	19.30	17.90	15.40	9.20	7.40	T 86
0.70	6.60	8.60	13.70	13.90	17.20	20.50	20.90	20.70	14.80	9.10	7.90	T 87
9.50	7.80	8.70	13.20	16.00	18.40	19.60	20.50	18.10	15.40	9.10	6.90	T 88
5.30	8.00	11.70	10.50	18.80	19.80	22.60	21.50	18.40	15.60	11.20	10.10	T 89
7.30	12.30	11.00	11.50	18.30	18.50	22.10	23.00	19.40	15.70	10.20	4.70	T 90
6.30	5.80	11.80	11.10	14.80	17.20	21.20	23.30	20.70	12.80	9.30	5.70	T 91

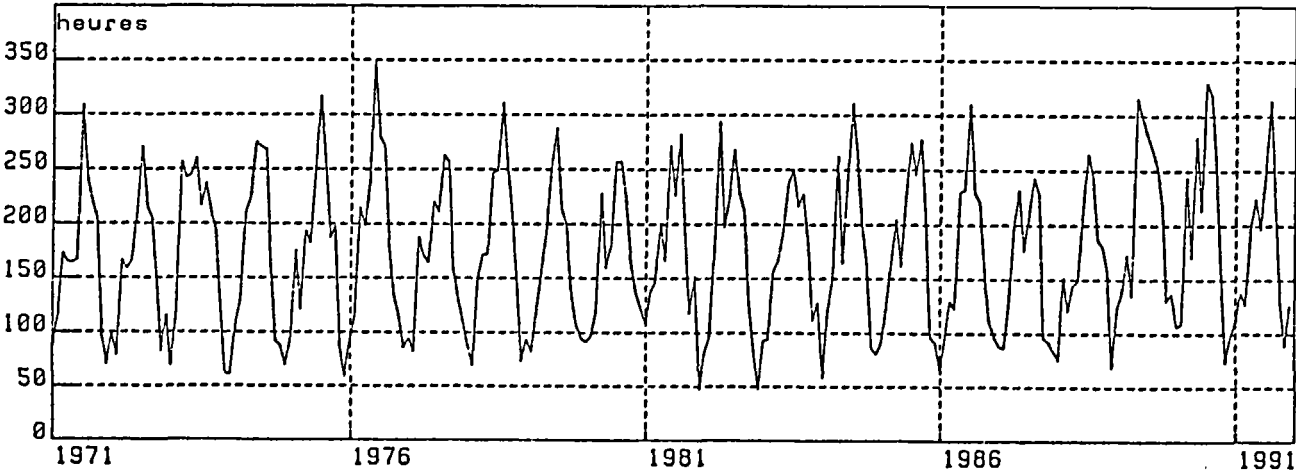
FIGURE 4
BRGM



POSTE PLUVIOMETRIQUE DE MERIGNAC
INSOLATION MENSUELLE EN HEURES
1971 -1991

janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	année
88.00	116.00	173.00	165.00	164.00	167.00	309.00	241.00	219.00	202.00	96.00	70.00	1 71
99.00	78.00	167.00	158.00	166.00	210.00	270.00	215.00	204.00	149.00	82.00	116.00	1 72
69.00	116.00	257.00	242.00	245.00	260.00	216.00	237.00	209.00	193.00	120.00	61.00	1 73
61.00	107.00	129.00	210.00	225.00	275.00	270.00	268.00	158.00	92.00	87.00	69.00	1 74
92.00	176.00	120.00	194.00	182.00	249.00	317.00	256.00	187.00	198.00	89.00	58.00	1 75
90.00	114.00	215.00	198.00	239.00	348.00	280.00	270.00	176.00	133.00	114.00	85.00	1 76
95.00	82.00	188.00	170.00	164.00	221.00	210.00	263.00	256.00	158.00	131.00	109.00	1 77
87.00	69.00	149.00	172.00	172.00	247.00	249.00	311.00	252.00	206.00	148.00	73.00	1 78
94.00	82.00	116.00	151.00	193.00	251.00	288.00	213.00	199.00	137.00	107.00	95.00	1 79
91.00	97.00	119.00	228.00	159.00	181.00	257.00	257.00	221.00	164.00	137.00	122.00	1 80
108.00	137.00	147.00	201.00	166.00	272.00	226.00	283.00	189.00	117.00	152.00	47.00	1 81
82.00	96.00	175.00	294.00	197.00	223.00	269.00	229.00	211.00	130.00	84.00	47.00	1 82
93.00	94.00	155.00	167.00	193.00	236.00	251.00	216.00	228.00	181.00	111.00	128.00	1 83
58.00	118.00	147.00	263.00	164.00	240.00	311.00	257.00	198.00	161.00	86.00	80.00	1 84
92.00	124.00	165.00	205.00	161.00	225.00	275.00	245.00	278.00	204.00	96.00	91.00	1 85
63.00	97.00	130.00	122.00	230.00	232.00	310.00	229.00	221.00	157.00	111.00	97.00	1 86
88.00	86.00	125.00	201.00	232.00	176.00	208.00	243.00	228.00	96.00	92.00	84.00	1 87
75.00	152.00	120.00	144.00	149.00	212.00	265.00	244.00	187.00	180.00	157.00	68.00	1 88
122.40	137.50	173.40	133.90	315.70	297.20	282.00	268.90	252.80	220.70	129.50	137.00	1 89
105.80	109.30	244.20	169.70	280.70	213.10	330.50	318.90	248.80	155.30	72.90	98.00	1 90
111.00	138.00	126.00	196.00	225.00	196.00	249.90	314.50	215.10	129.70	88.30	126.00	1 91

FIGURE 5
BRGM



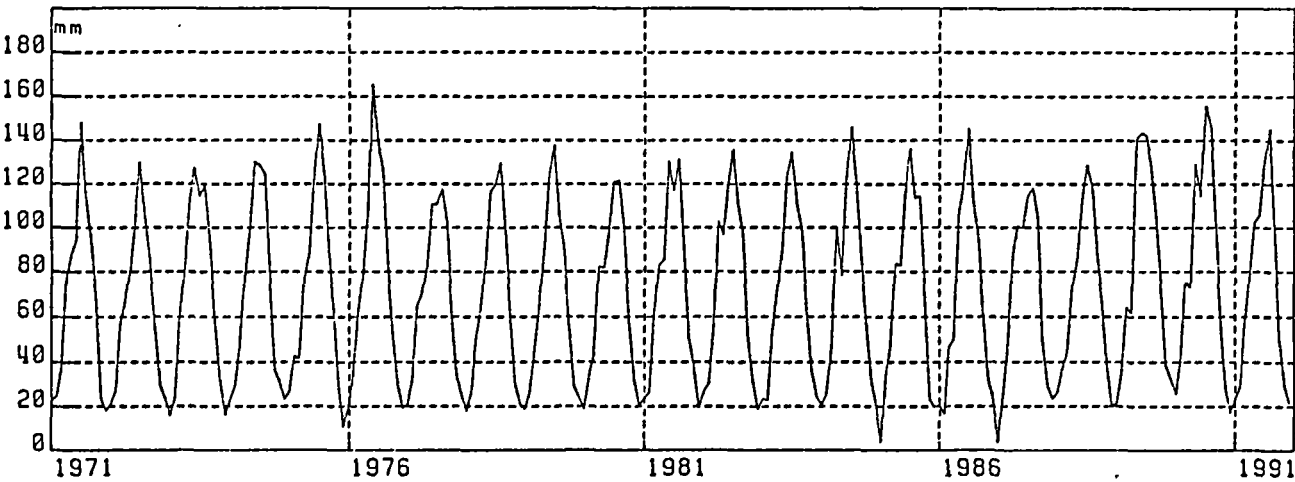
EVOLUTION DE L'INSOLATION

Tableau 5

POSTE PLUVIOMETRIQUE MERIGNAC
EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE MENSUELLE EN MM
1971 1991

janvier	février	mars	avril	mai	juin	juillet	août	septembre	octobre	novembre	décembre	année
20.90	24.90	37.10	77.20	87.90	94.40	148.00	114.20	93.30	67.20	23.60	17.70	1971
20.90	27.40	57.40	67.10	81.60	102.90	129.70	104.10	83.60	54.40	29.30	23.50	1972
15.70	24.20	60.30	81.20	112.50	127.40	114.30	119.20	93.60	58.20	31.40	15.90	1973
23.00	29.80	48.10	78.20	99.90	130.20	128.50	124.20	76.20	36.40	31.00	23.00	1974
26.90	43.00	41.50	76.80	88.60	123.80	147.30	123.90	86.40	62.50	28.00	10.40	1975
19.60	32.90	60.60	78.10	107.10	165.40	138.50	126.30	80.90	52.00	29.70	19.00	1976
21.10	32.40	64.40	70.40	82.40	110.90	110.70	117.60	102.40	59.60	33.20	24.60	1977
17.80	26.50	50.50	63.50	84.80	116.60	119.80	129.90	98.50	60.90	30.50	20.90	1978
18.60	26.70	45.20	64.50	90.70	123.10	137.90	104.60	89.40	55.60	29.20	23.90	1979
18.60	33.30	43.10	82.60	81.80	98.30	121.10	121.50	97.70	56.70	32.10	20.10	1980
24.00	26.20	59.80	82.70	85.50	130.30	116.50	131.10	88.40	50.50	37.20	19.20	1981
26.70	30.50	54.00	102.90	96.30	119.20	135.70	109.80	95.50	51.20	31.10	18.40	1982
23.60	22.70	53.20	71.60	90.00	123.10	134.50	110.30	98.80	62.10	36.00	24.20	1983
20.40	26.10	44.50	100.50	77.70	120.80	146.00	120.30	85.30	57.50	32.40	19.70	1984
3.30	35.00	47.10	84.00	82.60	115.50	136.20	113.20	114.40	68.00	23.10	19.70	1985
20.50	16.30	46.30	50.20	106.10	119.30	145.40	110.50	95.30	60.20	31.90	23.10	1986
3.20	25.60	45.40	88.00	100.90	99.70	114.10	118.40	103.50	47.40	29.40	22.90	1987
26.60	37.20	44.90	72.40	85.80	113.60	128.80	117.80	87.00	64.70	37.30	19.50	1988
21.60	35.90	64.20	61.50	141.10	143.70	142.00	127.50	104.70	73.10	38.40	32.60	1989
25.50	41.80	75.40	72.90	129.30	114.20	155.80	146.10	106.20	60.50	29.00	16.80	1990
23.50	28.90	55.10	77.30	102.30	105.50	128.50	145.50	100.00	49.90	29.30	21.50	1991

FIGURE 6
BRGM



EVOLUTION DE L'EVAPOTRANSPIRATION POTENTIELLE

Vents – Grêles – Intempéries

Sur la zone d'étude, aucune station n'est équipée pour la mesure des vitesses et des directions des vents. Les vents dominants sont à composante Ouest, s'orientant Sud-Ouest / Nord-Est. Le nombre de jours de gel est réduit, à l'exception des mois de mai et juin. Au total, il a été enregistré sur Mérignac 35 jours de gel contre 5 jours en année normale. Les orages sont fréquents en été.

L'évapotranspiration (tableau 5, figure 6)

La connaissance de la lame d'eau évapotranspirée sur un bassin est primordiale dans l'établissement d'un bilan hydrologique. L'évapotranspiration potentielle (ETp) est calculée à partir de la formule de Turc, sur la base des éléments climatiques précédents. Les résultats sont fournis dans le tableau 5 et concernent la station de Mérignac pour la période 1971 à 1991). L'ETp mensuelle moyenne est de 67,7 mm. L'ETp la plus forte est observée en juin, juillet, août et a pour valeur moyenne 120 mm : la plus faible est notée en décembre et janvier (valeur moyenne 18,5 mm).

A N N E X E 5

Modèle GARDÉNIA

Modèle GARDÉNIA

Ce modèle offre la possibilité d'analyser d'une part les différents termes du cycle hydrologique (infiltration, évapotranspiration, écoulement), d'autre part les différentes composantes d'un écoulement (rapide, lent, très lent) (figure 1). Le modèle hydrologique simule, par une succession de réservoirs, les principaux mécanismes du cycle de l'eau dans un bassin versant (pluie, évapotranspiration, infiltration, écoulement) (figure 2). Les transferts d'un réservoir à l'autre sont régis par des lois simples particulières à chaque réservoir : ces lois sont contrôlées par les paramètres du modèle (réserve utile, temps de transfert, seuils de débordement ...).

En raison du caractère global de cette schématisation et de la complexité du système hydrologique réel, ces paramètres ne peuvent être déduits a priori des caractéristiques physiographiques ponctuelles du bassin versant (géologique, couverture végétale ...). Ils doivent être évalués par ajustement (calage) sur une série d'observations. Les données nécessaires au calage sont constituées par des séries continues :

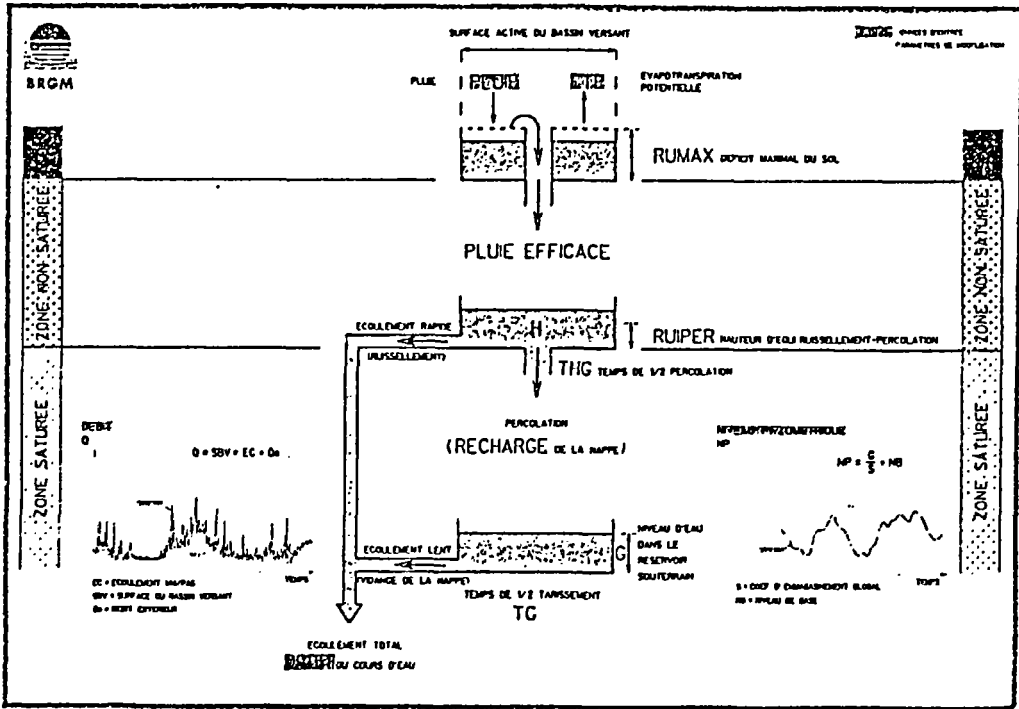
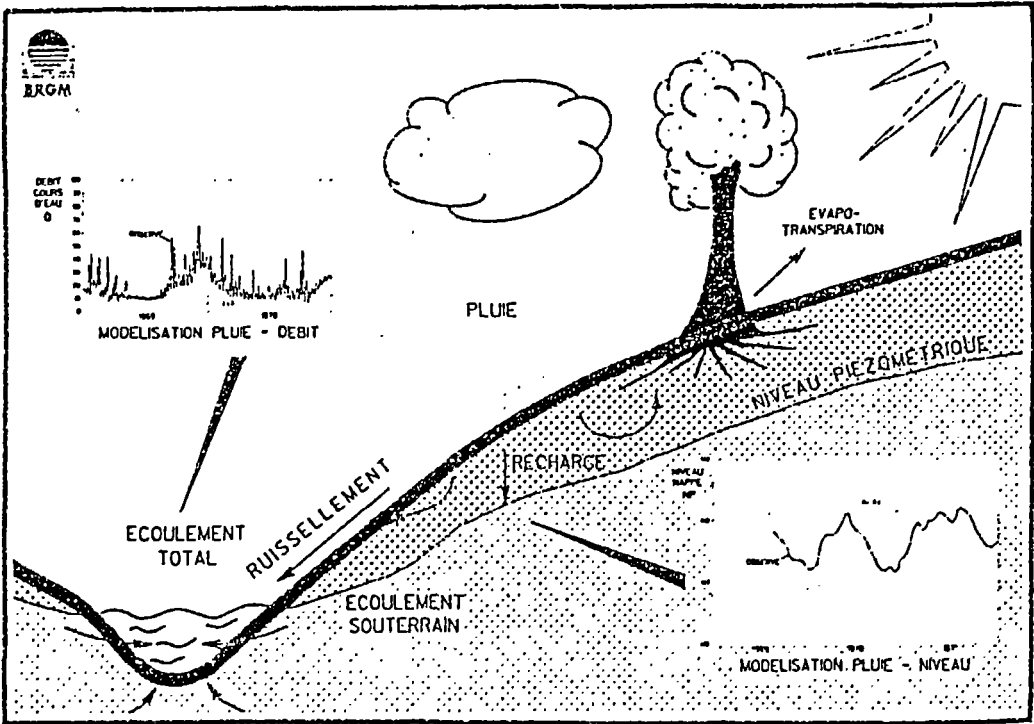
- pluie et évapotranspiration (entrée),
- profondeur de la nappe ou débit sur un cours d'eau pour une période concomitante. Les enregistrements de niveau établis sur les piézomètres de Latresne et Léognan captant les alluvions du Quaternaire et de débit sur les cours d'eau du Saucats sont utilisés.

Le poste pluviométrique de Mérignac est pris en compte dans ce modèle. Le pas de temps employé est mensuel. La période d'observation est comprise entre :

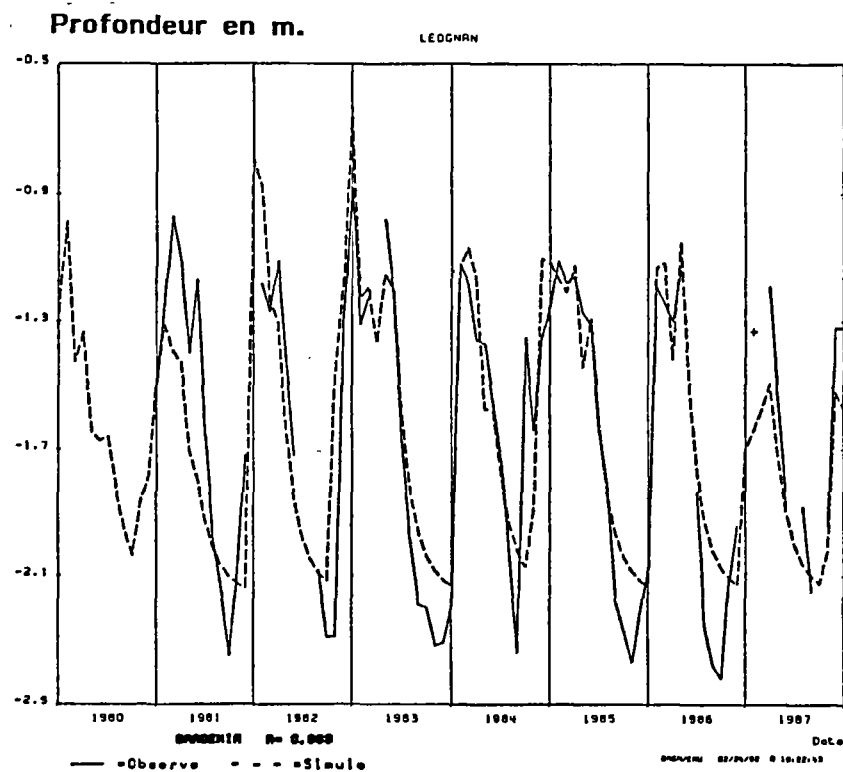
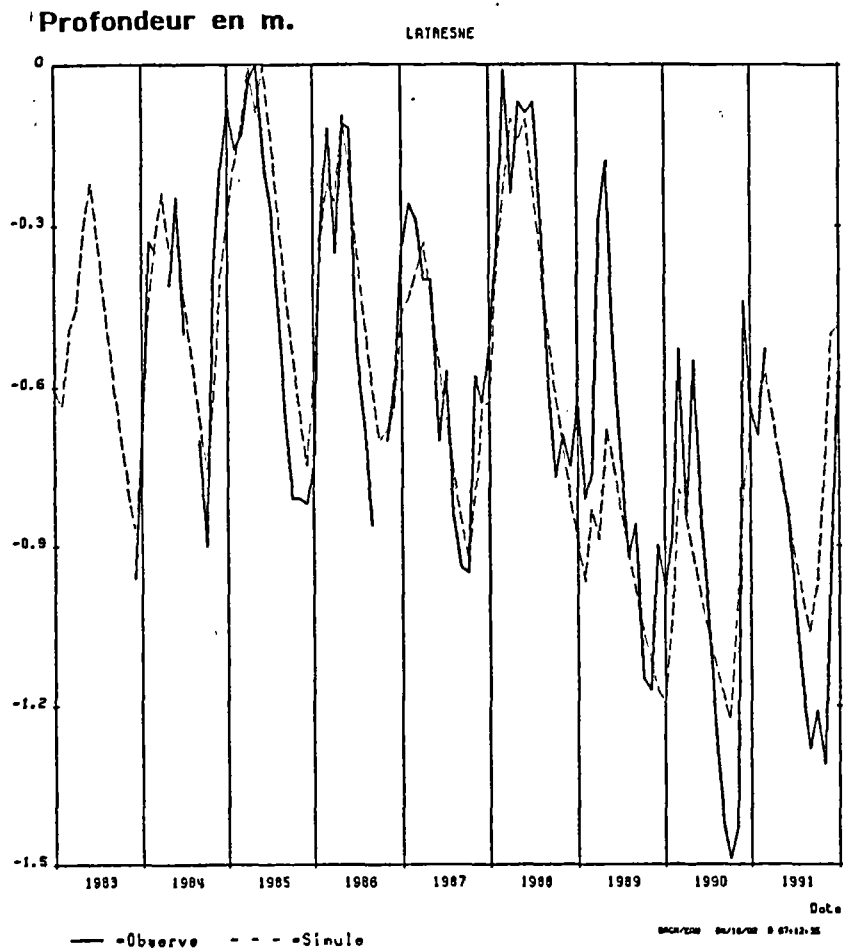
- 1983 et 1991 sur le piézomètre de Latresne,
- 1980 et 1987 sur le piézomètre de Léognan,
- 1978 et 1986 sur le cours d'eau Saucats.

Le calage consiste à ajuster les paramètres afin d'obtenir concordance entre les valeurs mesurées et calculées. Les coefficients d'ajustement sont supérieurs à 0,85. Les résultats sont présentés sur les graphiques des figures 2 et 3.

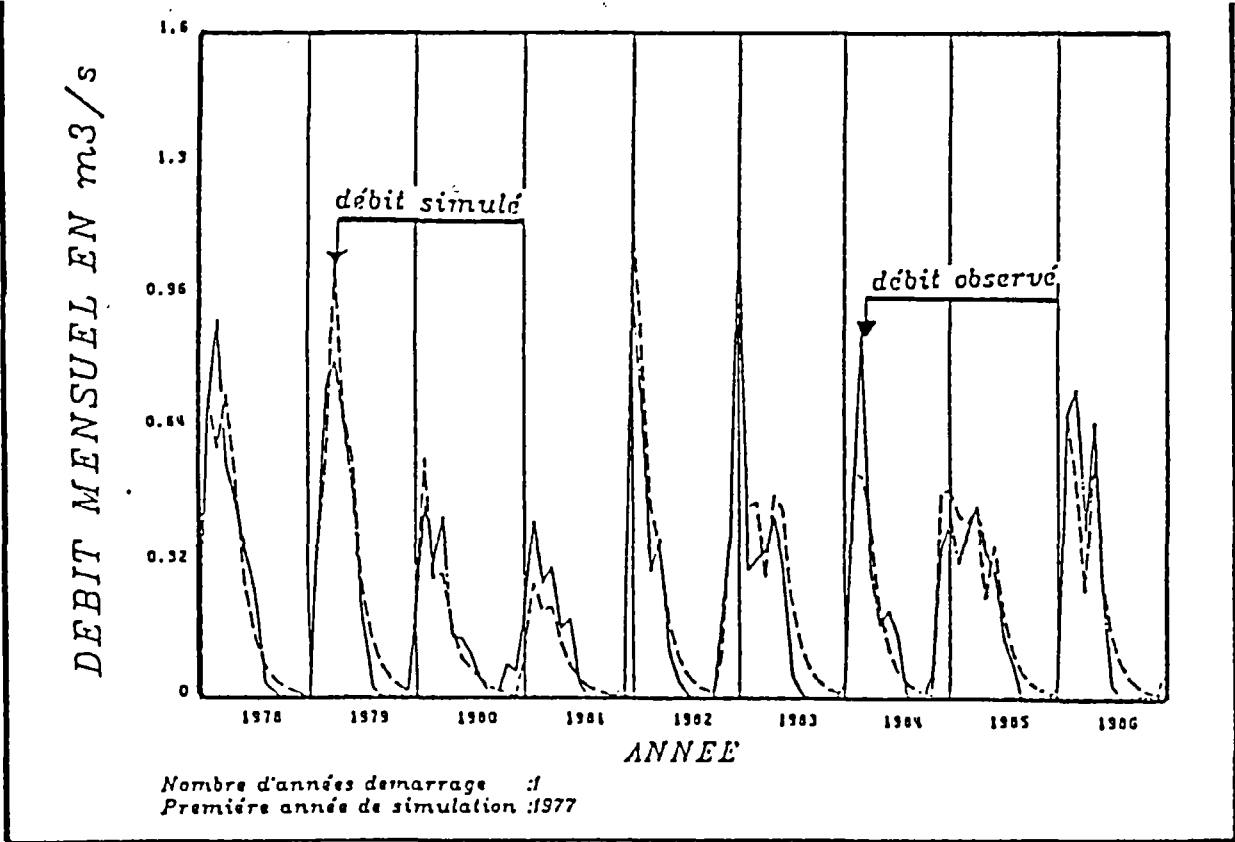
Modèle hydrologique GARDÉNIA – Schéma de fonctionnement



Résultats du modèle GARDÉNIA sur les piézomètres captant les alluvions



Résultats du modèle GARDÉNIA – Station de jaugeage de Saucats



A N N E X E 6

Le réseau hydrographique

Le réseau hydrographique

Il comprend la Garonne et ses affluents : l'Eau Blanche, le Cordon d'Or, le Saucats, le Gat Mort, la Barbousse, le Milan et la Péguillière.

1 – La Garonne

Les hauteurs d'eau engendrées par la marée sont sujettes à des variations provoquées par le débit fluvial, les vents, les conditions maritimes à l'entrée de l'estuaire.

La Garonne est équipée de 3 télémarégraphes : Bordeaux, Bassens, Le Marquis. En amont de Bordeaux, les variations de niveau sont fortement influencées par le débit fluvial.

1.1. La Marée

La marée engendre des variations de niveau du plan d'eau qui peuvent atteindre à Bordeaux plus de 5,5 m en grande vive eau et une dissymétrie entre les durées de montée et de baisse des eaux. Les durées du montant et du perdant s'établissent sensiblement comme suit en période d'étiage :

	Montant	Perdant
– Vive eau	4 h	8 h 30
– Morte eau	5 h	7 h 30

A Bordeaux, en vive eau, pour 4 h de montée des eaux, il faut compter 8 h 30 de baisse environ, asymétrie qui s'accroît en direction de l'amont. Le niveau 0 sur l'échelle de Bordeaux se situe à la cote – 1,84 m NGF. Les plus hautes eaux ont été observées à Bordeaux en décembre 1981 et sont associées à une cote de + 6,85 m NGF. Les plus basses eaux ont été notées en 1949 à une cote de – 0,28 m NGF.

1.2. Le débit fluvial (tableaux 1 et 2, figure 3)

Les variations de débit fluvial de la Garonne sont à l'origine de modifications de la propagation de la marée et des caractéristiques des courants de marée, lesquelles se répercutent sur l'état hydrologique de la Garonne maritime. Le tableau suivant donne les cotes susceptibles d'être atteintes à Bordeaux, en fonction des hauteurs d'eau observées à La Réole et dans des conditions moyennes de basse et haute mer. Le débit moyen annuel à La Réole est de 694 m³/s. Le débit Q (m³/s) est déterminé en fonction des hauteurs d'eau h (m) relevées à La Réole (à l'amont de la zone influencée par la marée). Les courbes des débits classés sont présentées ci-après. Les crues ont lieu général durant la période décembre-mai. L'étiage se produit en août et septembre.

Implantation des principaux marégraphes entre Pauillac et Bordeaux

O C E A N A T L A N T I Q U E

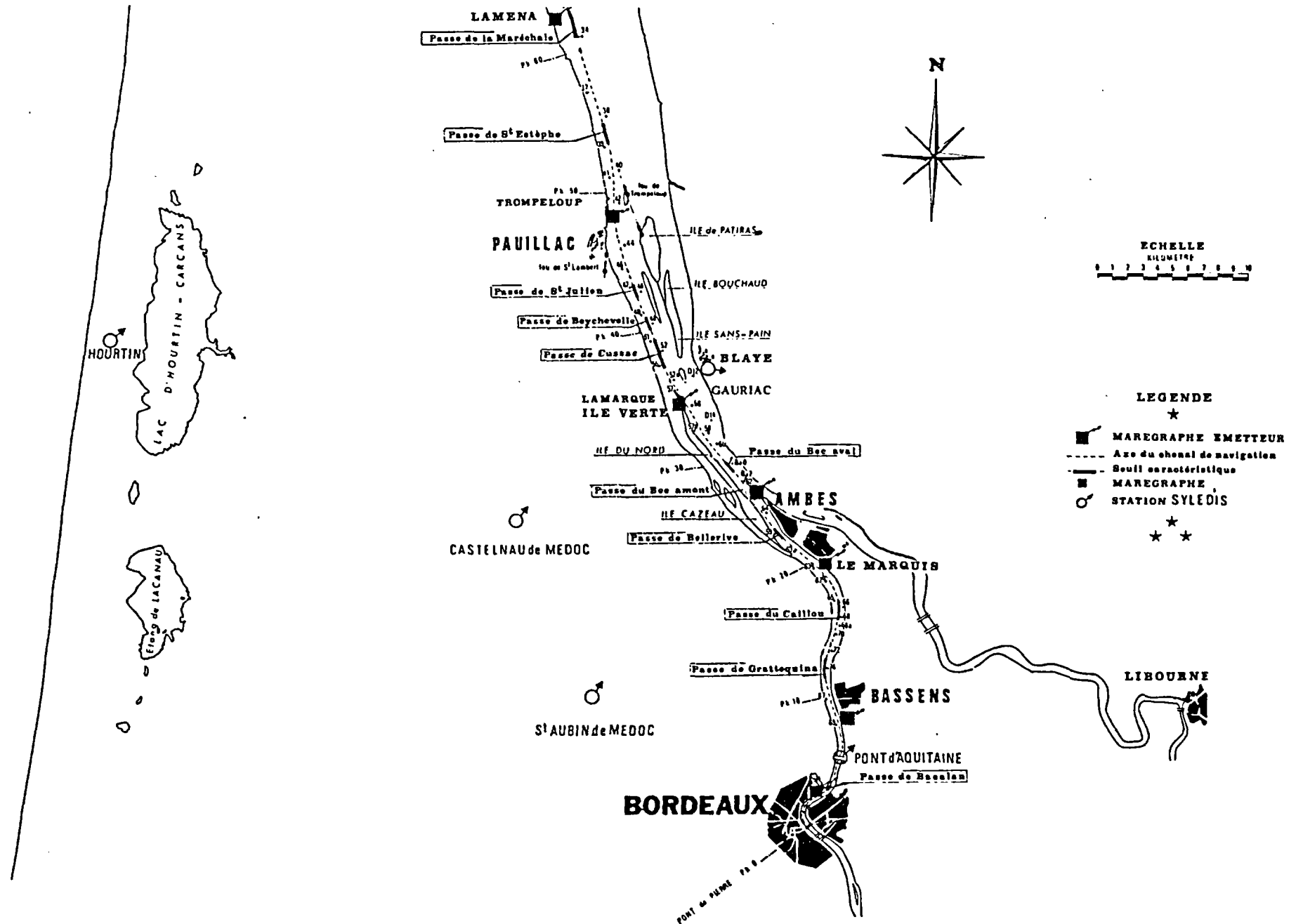
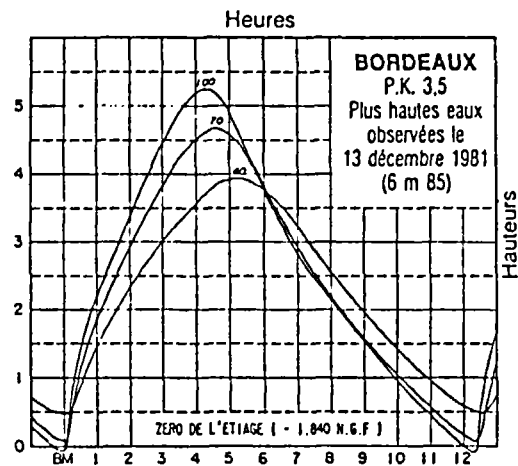


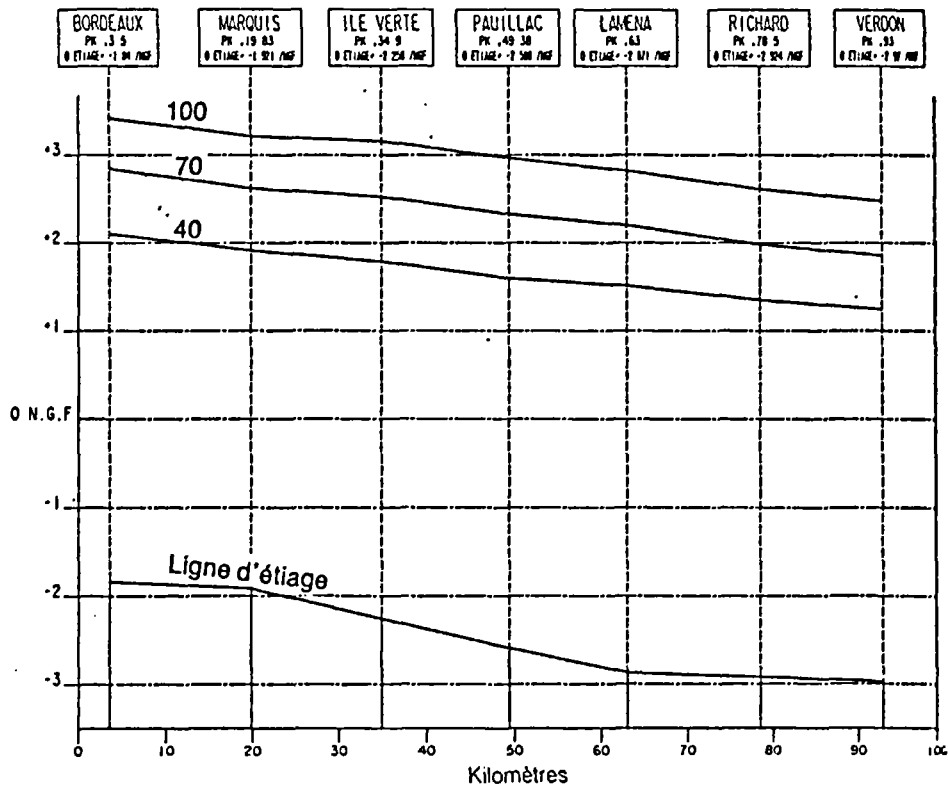
FIGURE 1
BRGM

La marée

COURBE MARÉGRAPHIQUE SUR LA STATION DE BORDEAUX



PROPAGATION DE L'ONDE MARÉE DANS L'ESTUAIRE DE LA GIRONDE
LIEUX GÉOMÉTRIQUE DES PLEINES MERS
COEFFICIENT : 40 - 70 - 100



Le débit fluvial

Tableau 1 – Hauteurs des pleines mers

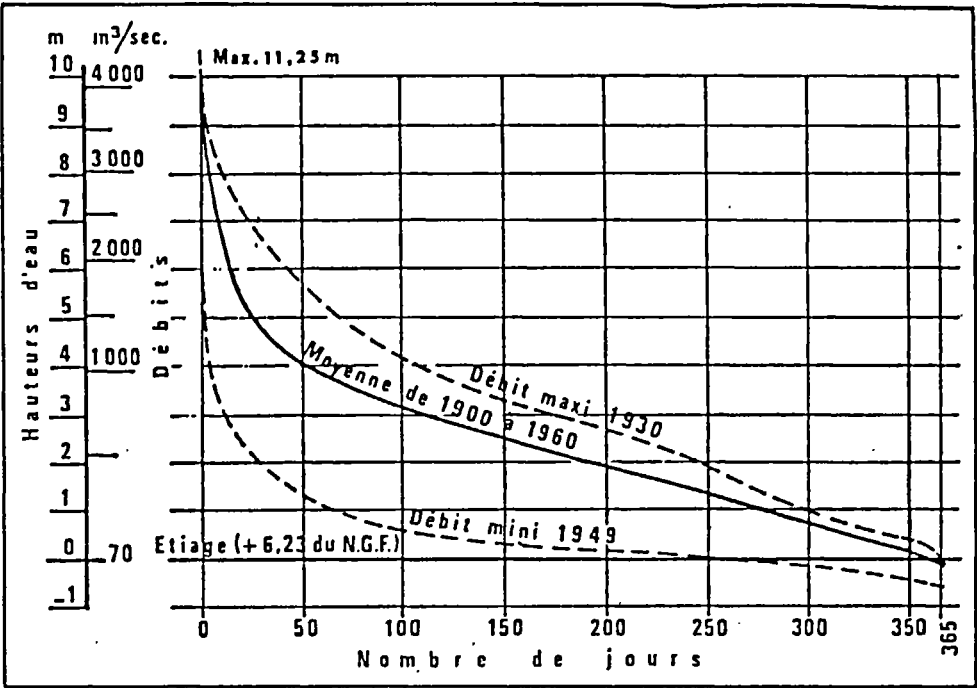
Coeffi- cients	B O R D E A U X										
	Hauteur d'eau à La Réole										
	0 ^m 00	1 ^m 00	2 ^m 00	3 ^m 00	4 ^m 00	5 ^m 00	6 ^m 00	7 ^m 00	8 ^m 00	9 ^m 00	10 ^m 00
40	3.80	4.00	4.05	4.10	4.15	4.25	4.40	4.50	4.60	4.80	5.00
50	4.15	4.25	4.30	4.40	4.50	4.60	4.70	4.80	5.00	5.10	5.20
60	4.50	4.55	4.60	4.65	4.70	4.80	4.90	5.00	5.20	5.35	5.50
70	4.70	4.75	4.80	4.90	4.95	5.05	5.20	5.30	5.40	5.60	5.80
80	4.80	4.85	4.95	5.05	5.20	5.30	5.45	5.60	5.70	5.85	6.00
90	4.90	5.00	5.10	5.25	5.40	5.55	5.70	5.90	6.00	6.15	6.30
100	5.20	5.30	5.40	5.55	5.70	5.80	5.90	6.05	6.15	6.30	6.40
110	5.50	5.60	5.70	5.85	5.95	6.05	6.15	6.25	6.40	6.50	6.60

Tableau 2 – Hauteurs des basses mers

Coeffi- cients	B O R D E A U X										
	Hauteur d'eau à La Réole										
	0 ^m 00	1 ^m 00	2 ^m 00	3 ^m 00	4 ^m 00	5 ^m 00	6 ^m 00	7 ^m 00	8 ^m 00	9 ^m 00	10 ^m 00
40	0.10	0.40	0.70	0.85	1.00	1.20	1.35	2.05	2.60	3.10	3.80
50	0.10	0.35	0.65	0.80	1.00	1.20	1.40	2.05	2.70	3.30	3.90
60	0.00	0.30	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	2.05	2.80	3.40	3.90
70	—15	0.20	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	2.05	2.80	3.40	3.80
80	—10	0.25	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	2.00	2.80	3.30	3.60
90	—10	0.25	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	2.00	2.70	3.20	3.60
100	0.00	0.30	0.60	0.80	1.00	1.20	1.40	2.00	2.80	3.20	3.70
110	—05	0.30	0.60	0.80	1.00	1.20	1.50	2.10	2.90	3.30	3.80

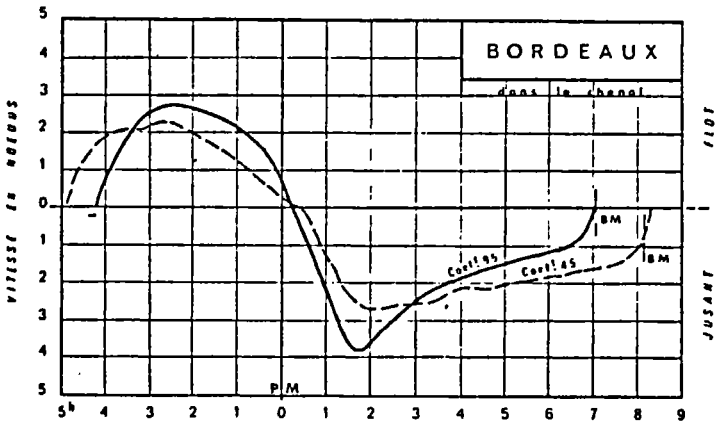
Le débit fluvial

Figure 3 – Courbe des débits classés de la Garonne à La Réole



Les courants

Figure 4 – Courbe des vitesses de courant à Bordeaux
(la Garonne étant à l'étiage)



1.3. Les courants (figure 4)

Le régime des courants dépend principalement de 2 paramètres : le débit fluvial et le coefficient de la marée. La vitesse du courant est relevée pour le niveau supérieur de l'écoulement (épaisseur 5 à 7 m) et aussi en différents points sur la verticale pendant la totalité ou une partie d'une marée. Les vitesses augmentent avec l'amplitude de la marée. L'intensité des courants varie également en fonction du niveau de mesure, notamment entre le fond et la surface. L'augmentation du débit fluvial entraîne une diminution des vitesses en flot.

1.4. Les vents

Les vents modérés du large de secteur S à N-NW augmentent la hauteur des marées de 0,1 à 0,4 m, sans changer l'heure. Les coups de vent de même direction augmentent la hauteur des marées de 0,8 à 0,9 m et avancent les pleines mers de 10 à 15 min. Les vents modérés de terre sont sans influence bien sensible sur la marée ; les vents forts de N-NW à S retardent la marée de 10 à 15 min et diminuent sa hauteur de 0,3 m.

D'amont en aval, le cours du fleuve est relativement peu sinueux, de direction NW-SE, entre les communes de Virelade et Arbanats, où sa largeur est voisine de 300 m.

Entre Arbanats et Beautiran, des méandres sont observés. En aval de Beautiran, le cours du fleuve est peu sinueux et se divise en 2 bras au niveau de l'île de la Lande.

En rive droite, des falaises jouxtent le lit actuel, à Combes et Langoiran. En rive gauche, le fleuve traverse le domaine des alluvions ou palus.

2 – Les affluents

Les affluents de la rive gauche de Virelade sont :

- le **Gat Mort**, de direction SW-NE, dont la confluence se situe entre Castres et Beautiran. Son cours supérieur se situe dans le plateau landais. Ses affluents (la Gavette, la Nève, le Gravier...) ont une disposition rayonnante, soulignant la structure anticlinale de Villagrains. Sur son cours moyen, le nombre d'affluents diminue (de Villagrains à St Selve). Le cours inférieur est caractérisé par des pentes faibles ;
- le **Saucats**, le **Milan**, le **Cordon d'Or**, alimentés par un réseau d'affluents, temporaires ou non, et les crastes qui s'étendent dans la plaine de l'ancien bras de la Garonne, entre Ayguemorte les Graves et Isle St Georges. Le Saucats draine un haut bassin dont l'altitude avoisine les 70 m. Ces affluents sont encaissés puis convergent vers Peillebert, à l'Ouest du bourg de Saucats. En aval, le Saucats entaille les terrasses supérieures, moyennes et la plaine alluviale de la Garonne. Le Saucats est équipé d'une station de jaugeage ;
- le ruisseau de la **Péguillière** dont la confluence se situe face à l'île de la Lande ;
- l'Eau Blanche rejoint la Garonne à Courréjan.

Les cours d'eau traversent différentes formations géologiques. Seul leur cours inférieur traverse la plaine alluviale.

A N N E X E 7

**Cartographie des principaux paramètres physico-chimiques
à l'échelle du 1/100 000**

Cartographie des principaux paramètres physico-chimiques
à l'échelle du 1/100 000

7A Carte des températures état février 1992

7B Carte des températures état août 1991

7C Carte du pH état février 1992

7D Carte du pH état août 1991

7E Carte des conductivités état février 1992

7F Carte des conductivités état août 1991

7G Carte du TH

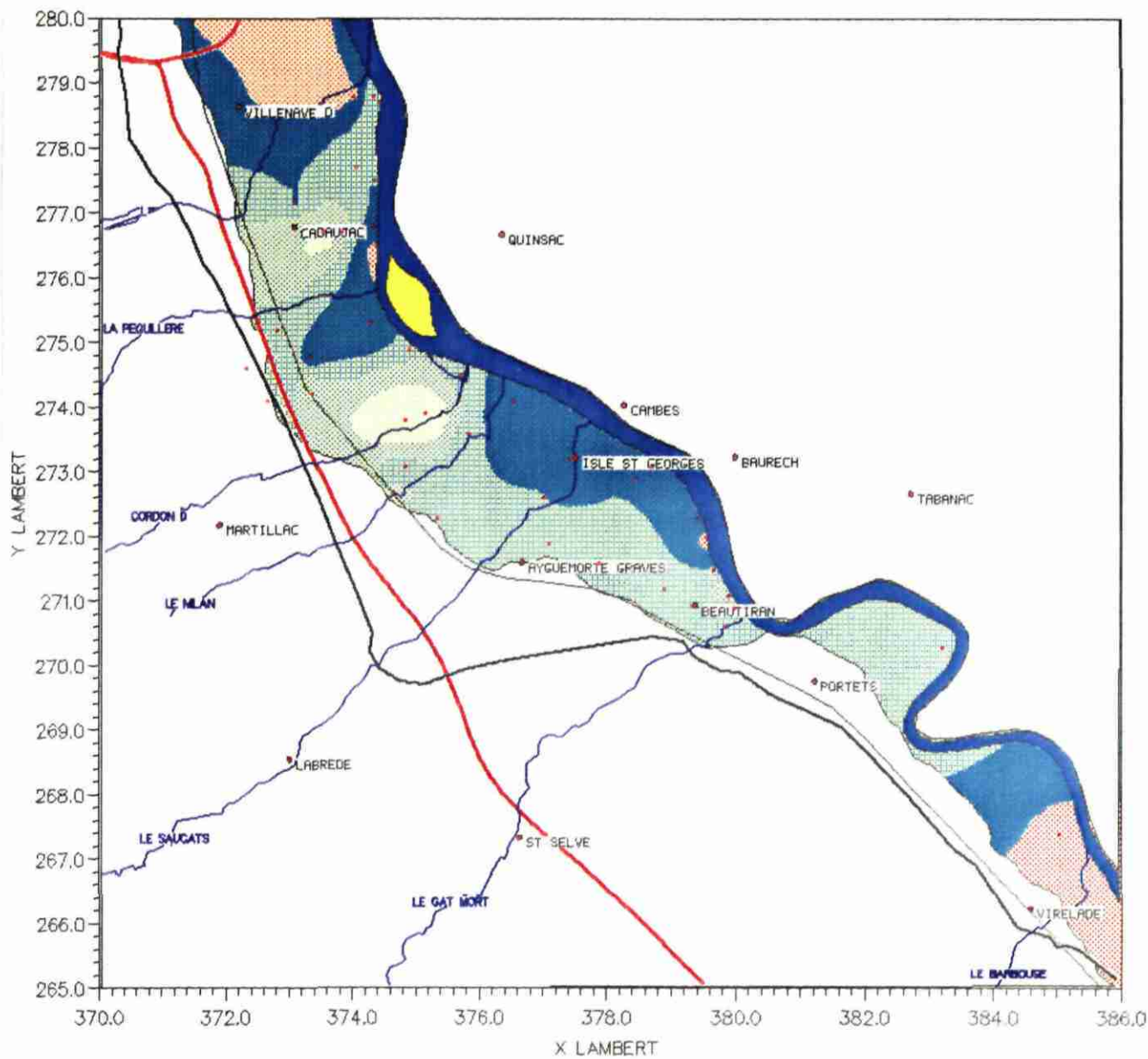
7H Carte du TAC

7I Carte des chlorures

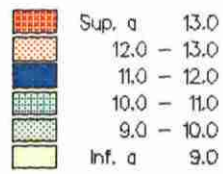
7J Carte des nitrates

7K Carte des nitrites

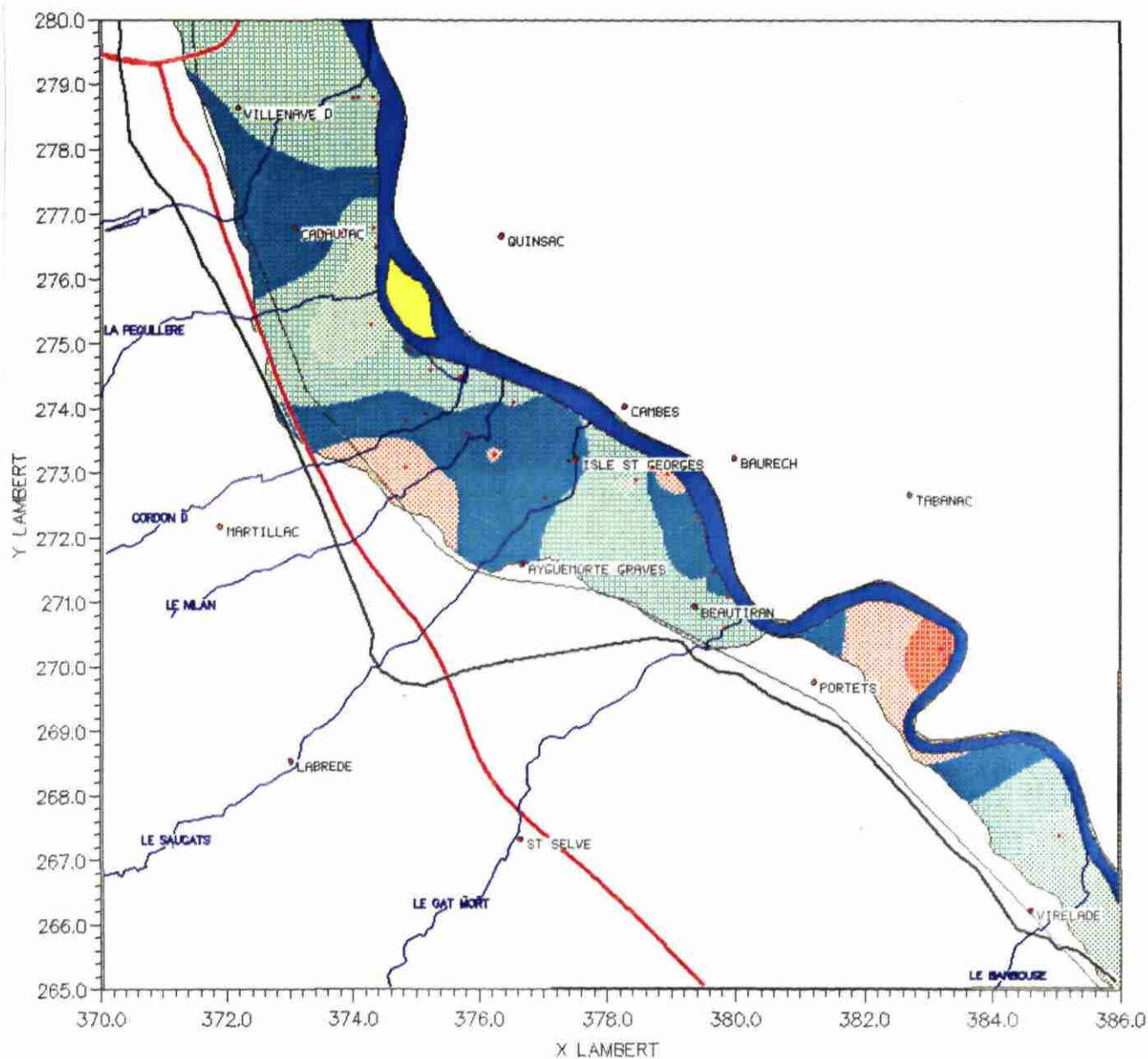
CARTE DES TEMPERATURES ETAT FEVRIER 1992



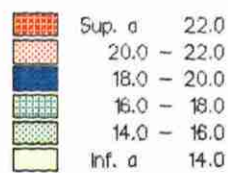
TEMPERATURES EN DEGRES CELSIUS



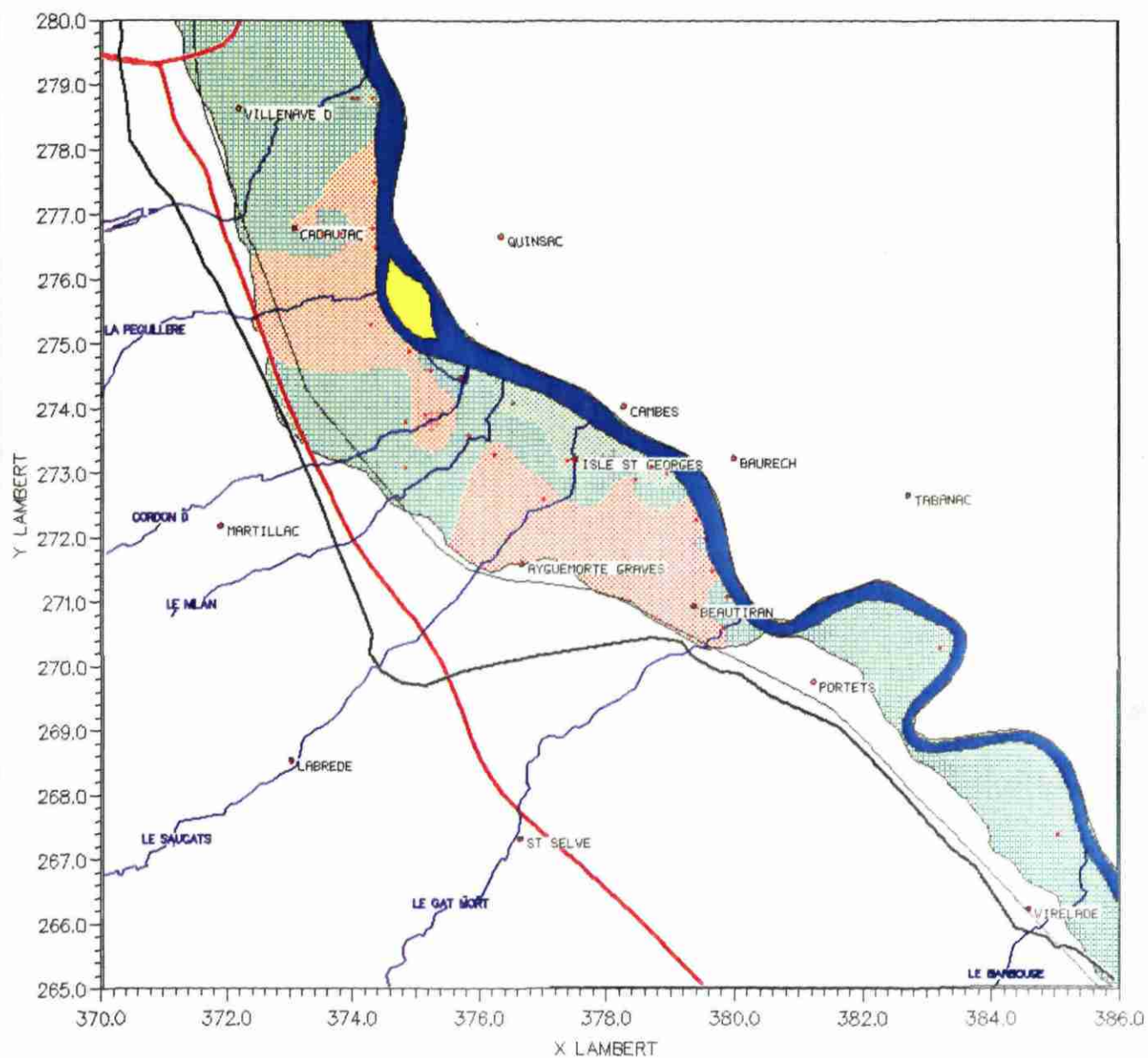
CARTE DES TEMPERATURES ETAT AOUT 1991



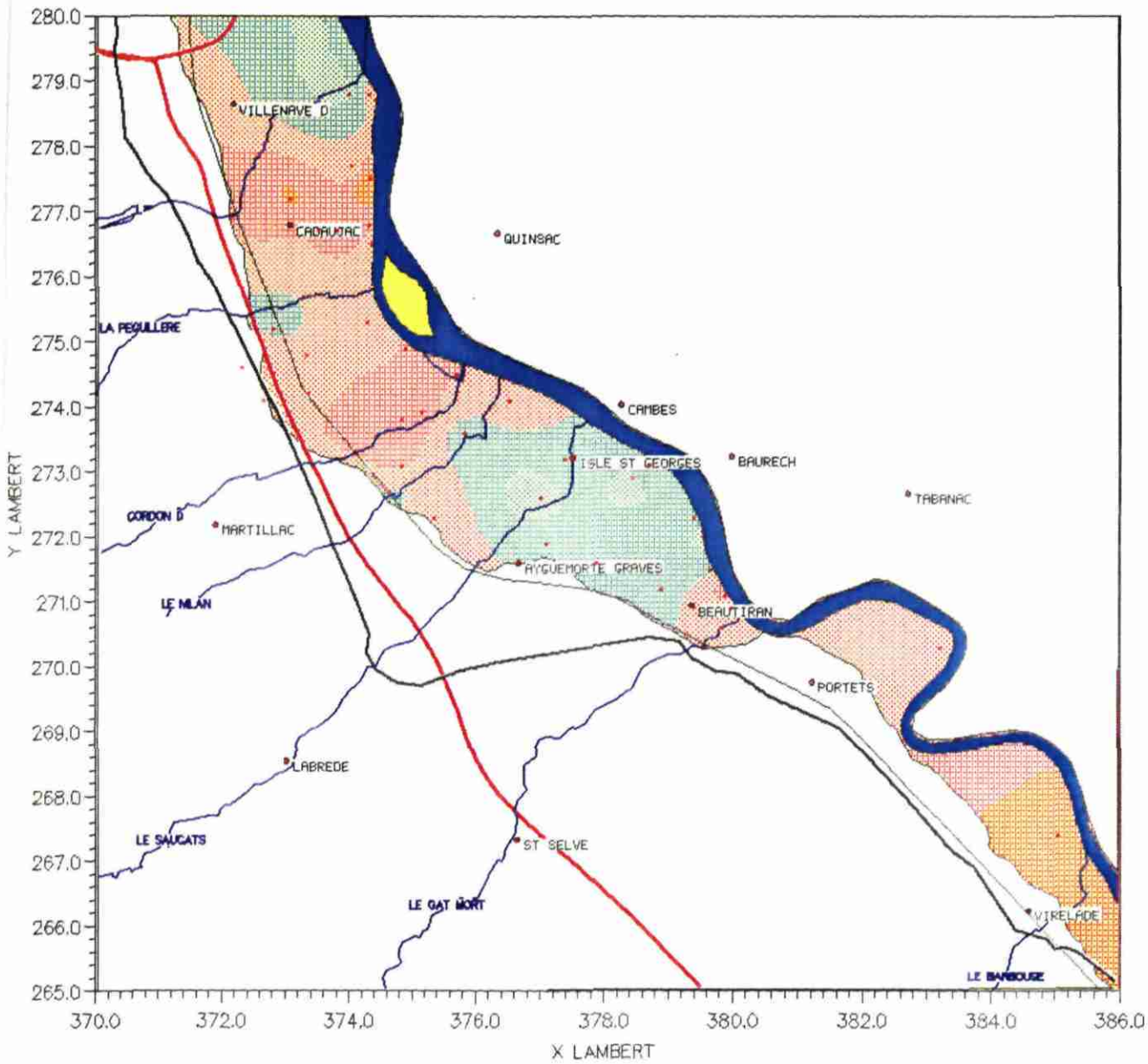
TEMPERATURES EN DEGRES CELSIUS



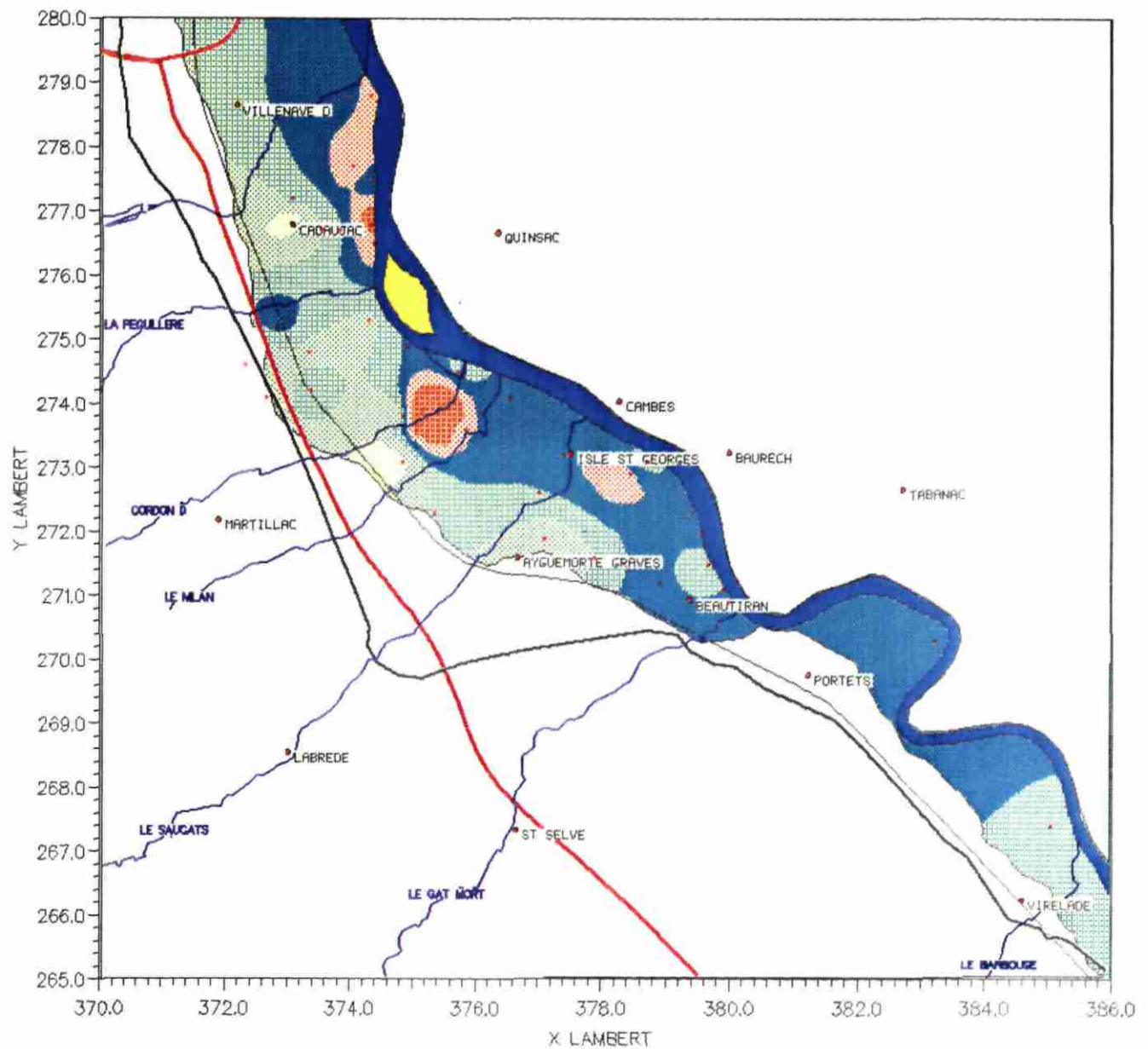
CARTE DU PH ETAT AOUT 1991



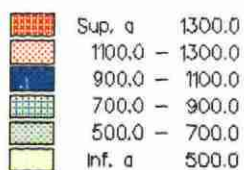
CARTE DU PH ETAT FEVRIER 1992



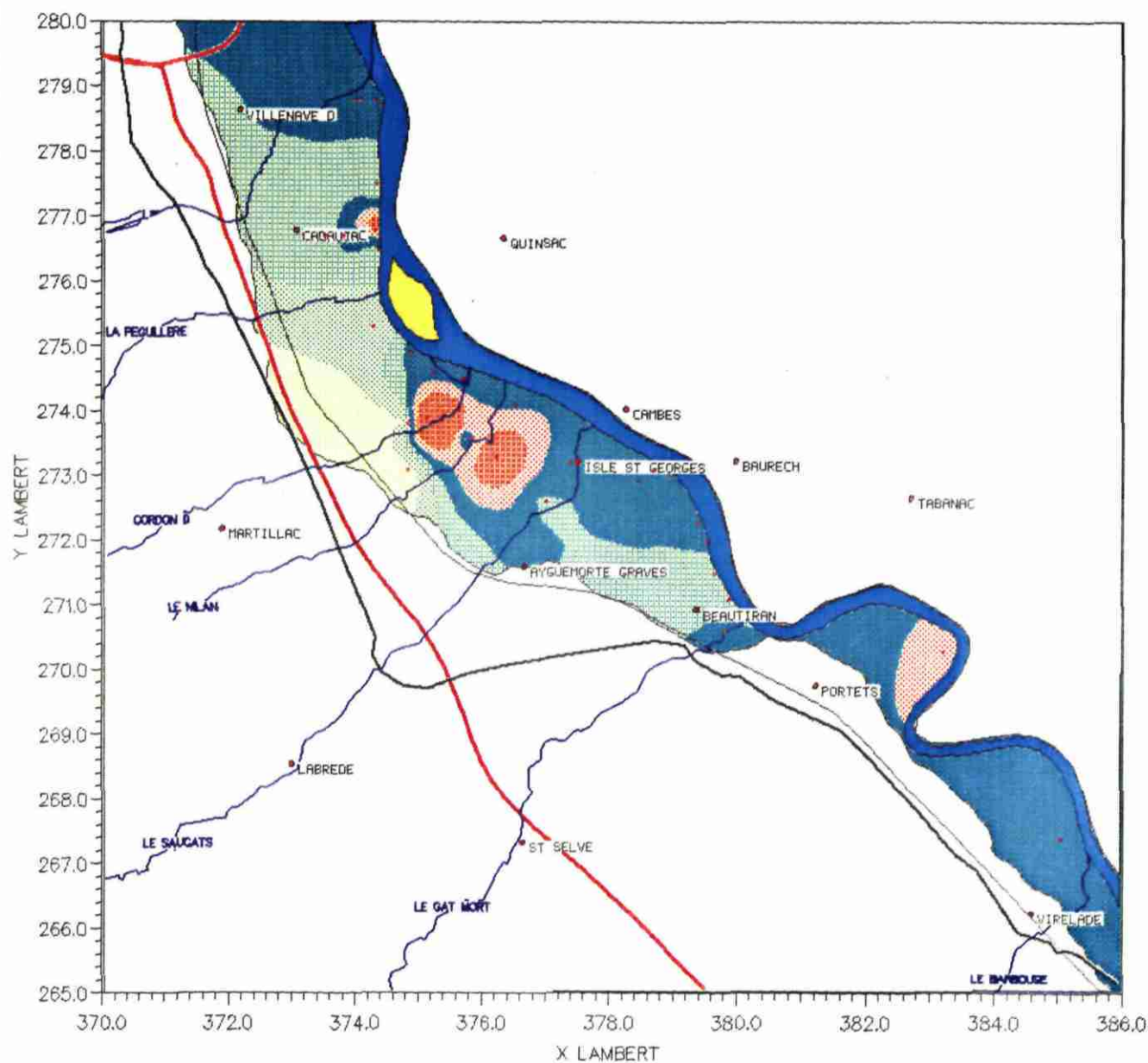
CARTE DES CONDUCTIVITES ETAT FEVRIER 1992



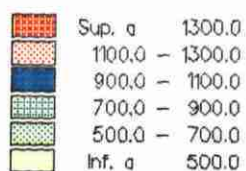
CONDUCTIVITE EN MICRO SIEMENS



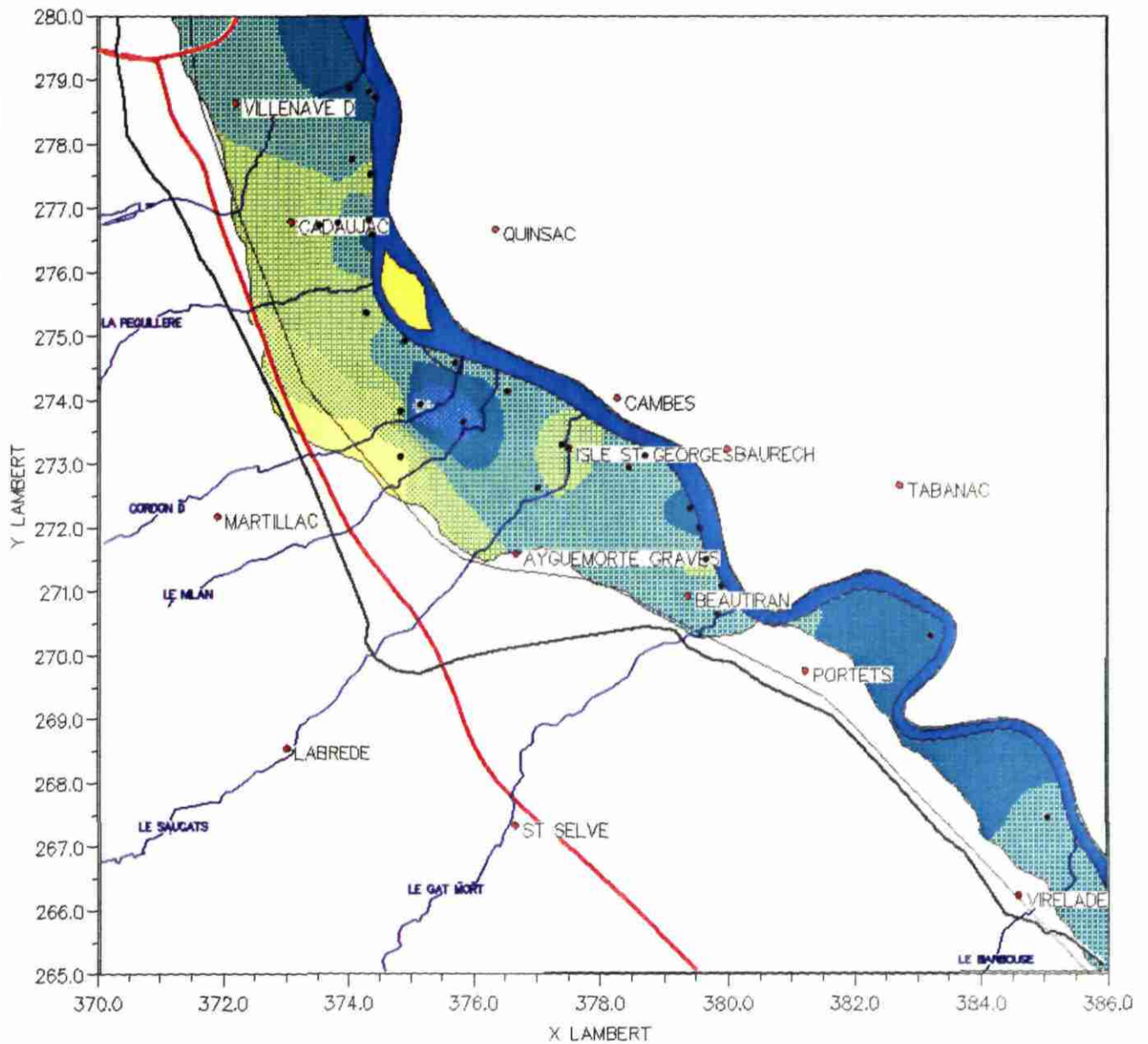
CARTE DES CONDUCTIVITES ETAT AOUT 1991



CONDUCTIVITE EN MICRO SIEMENS



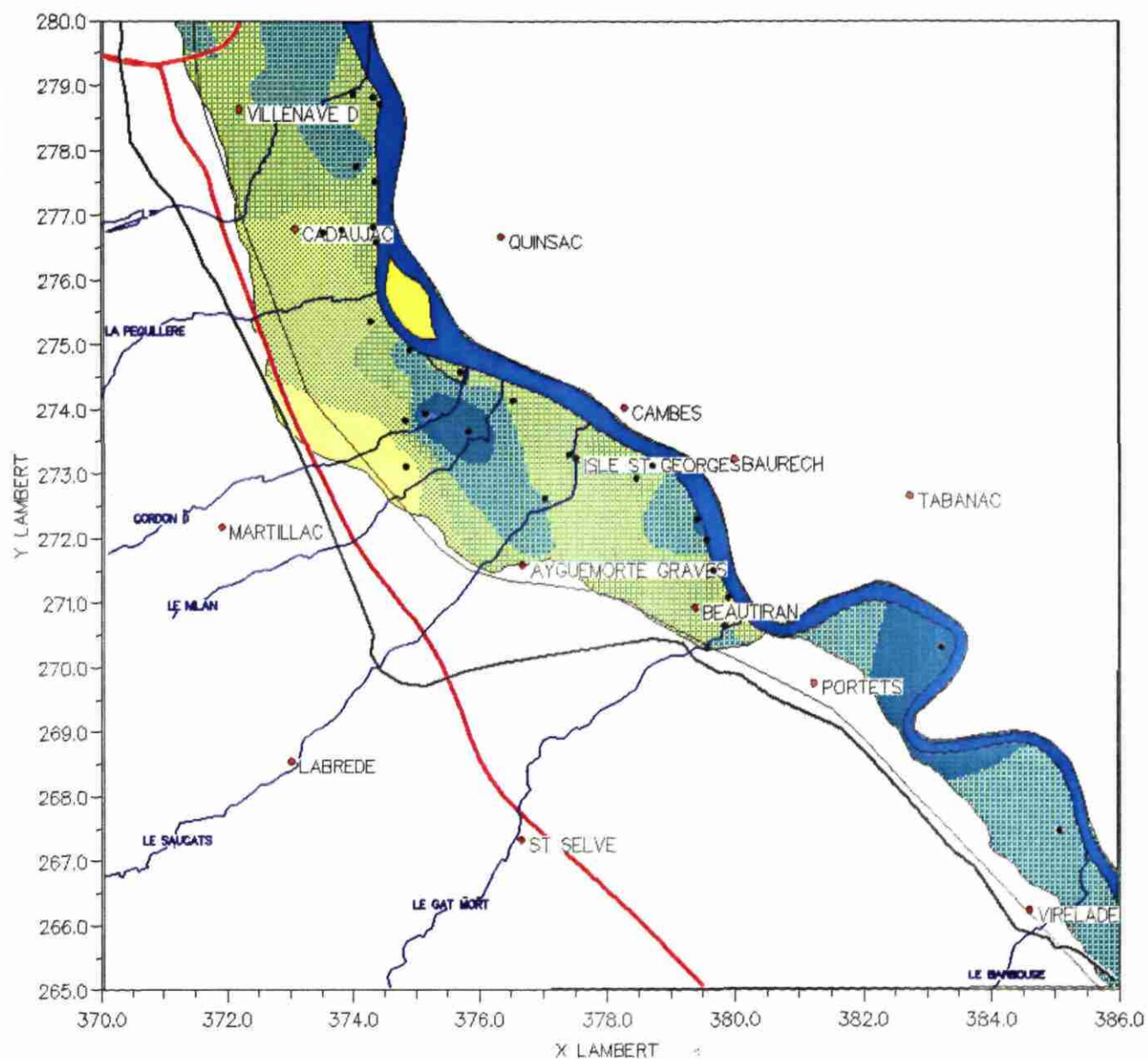
CARTE DU TH



VALEURS DU EN mg/l

Sup. a	70.0
60.0 - 70.0	
50.0 - 60.0	
40.0 - 50.0	
30.0 - 40.0	
20.0 - 30.0	
Inf. a	20.0

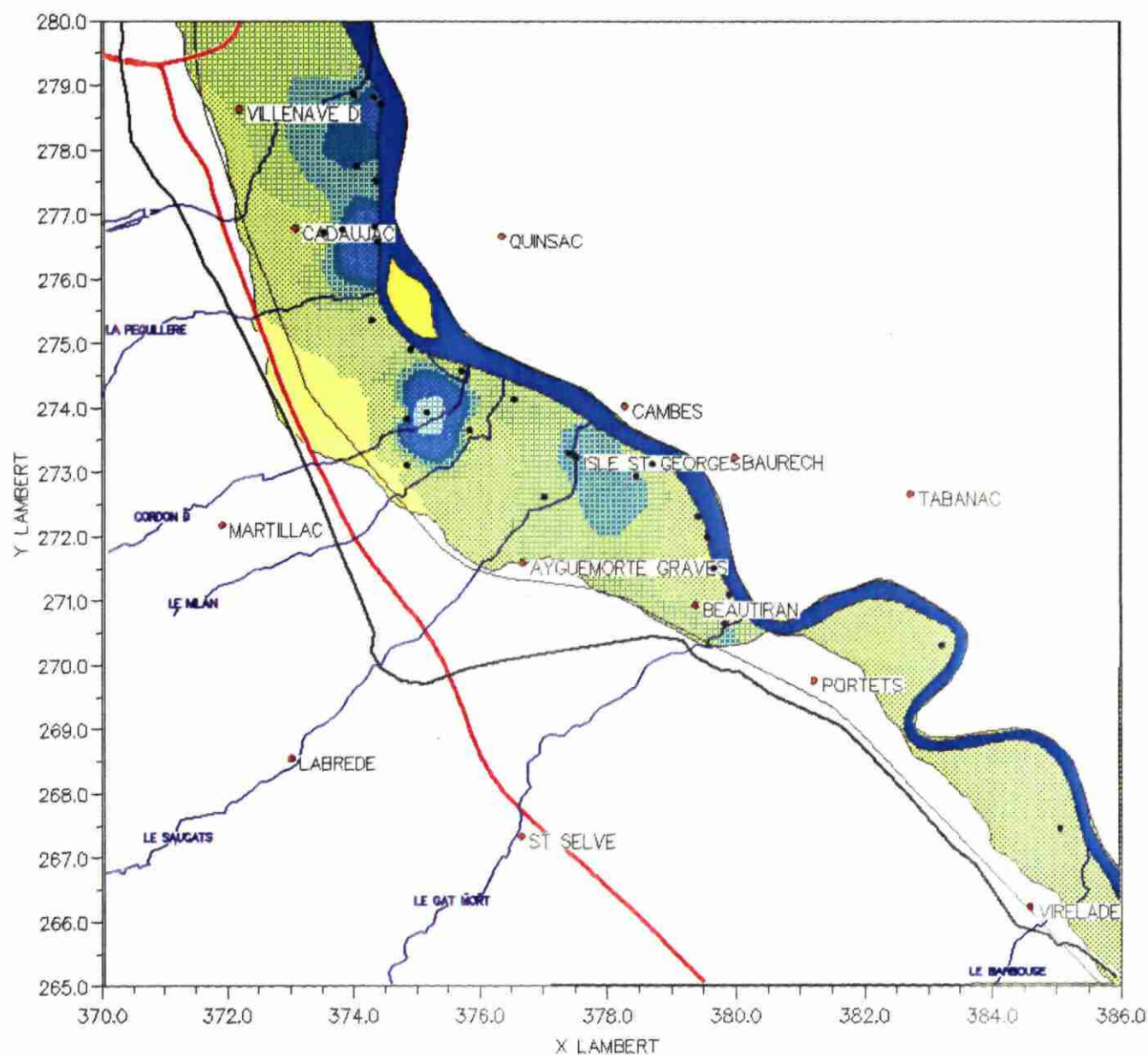
CARTE DU TAC



VALEURS DU EN mg/l

Sup. a	70.0
60.0 ~	70.0
50.0 ~	60.0
40.0 ~	50.0
30.0 ~	40.0
20.0 ~	30.0
Inf. a	20.0

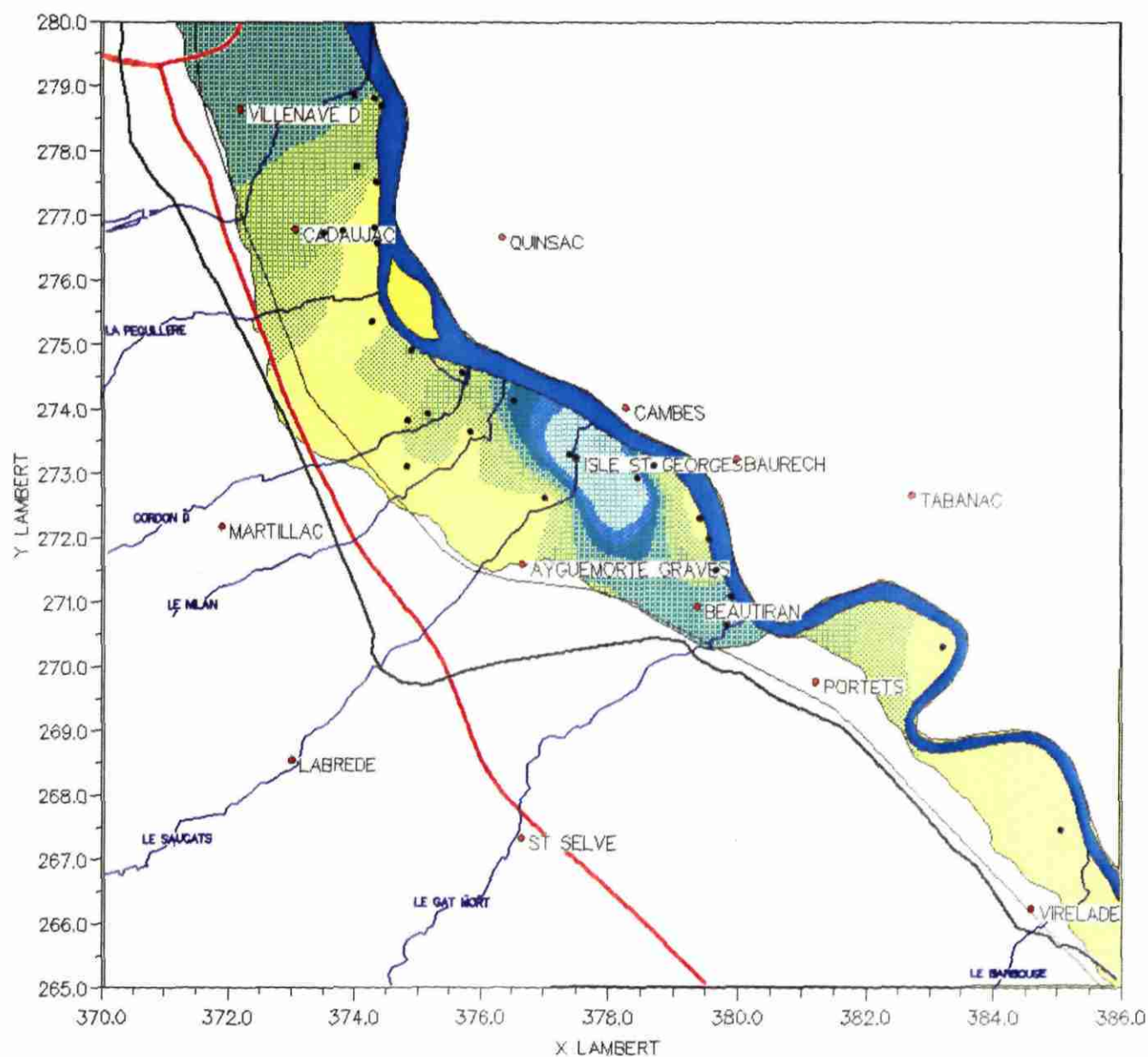
CARTE DES CHLORURES



TENEURS EN MG/L

	Sup. a	200.0
	100.0 - 200.0	
	80.0 - 100.0	
	60.0 - 80.0	
	40.0 - 60.0	
	20.0 - 40.0	
	Inf. a	20.0

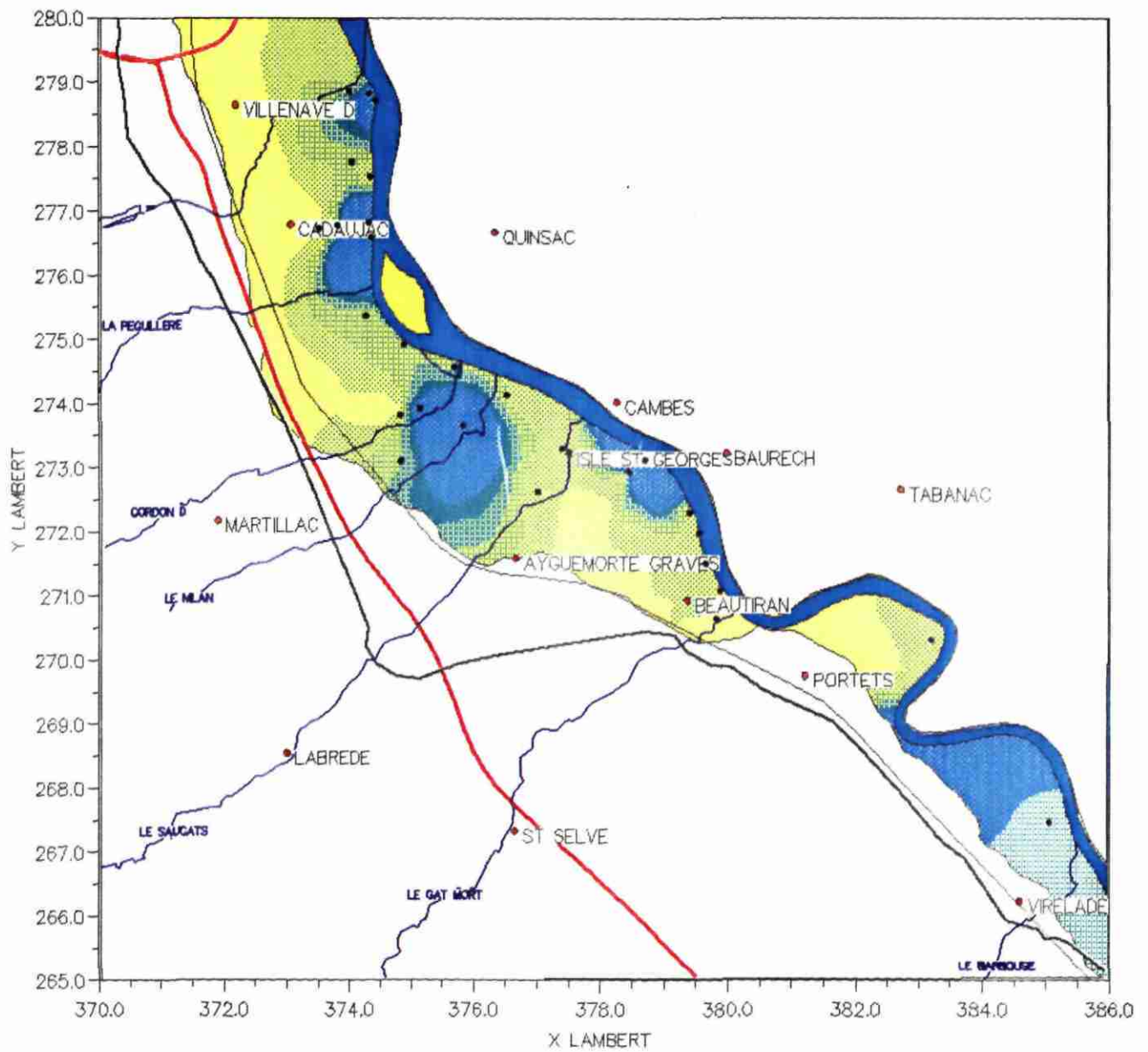
CARTE DES NITRATES



TENEURS EN MG/L

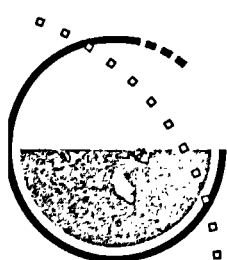
Sup. a	110.0
90.0 - 110.0	
70.0 - 90.0	
50.0 - 70.0	
30.0 - 50.0	
10.0 - 30.0	
Inf. a	10.0

CARTE DES NITRITES



A N N E X E 8

Analyse complète



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33500 PESSAC

1

N. ANALYSE : E01323 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

EAU DU 13.02.92 ISLE ST GEORGES - PJITS LE
BOJTRIC. ANALYSE CHIMIQUE D'UNE EAU APPORTEE
AU LABORATOIRE LE 19.02.92 A 09H00 PAR LE
BRGM.

B.R.G.M.
Aquitaine
26 MARS 1992
n°

ANALYSE CHIMIQUE

EXAMEN PHYSIQUE

TURBIDITE	N.T.U.	1,9
COULEUR		INCOLORE
ODEUR		INODORE
DEPOT:ASPECT-NATURE		ORGANIQUE
PH ELECTROMETRIQUE		7,08
RESISTIVITE A 20 DEGRES CELSIUS	OHM.CM	844

DEGRES ET TITRES DIVERS

DEGRE HYDROTOMETRIQUE TOTAL (TH)		46,95
DEGRE HYDROTOMETRIQUE MAGNESIEN		10,95
TITRE ALCALIMETRIQUE SIMPLE (TA)		NUL
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET (TAC)		35,25

MINERALISATION

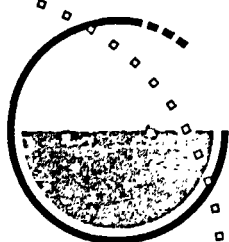
CARBONATES EN CO3--	MG/L	NEANT
BICARBONATES EN HCO3-	MG/L	430,05
CHLORURES EN CL-	MG/L	79,90
SULFATES EN SO4--	MG/L	92,00
CALCIUM EN CA++ (A.A.S.)	MG/L	144,00
MAGNESIUM EN MG++ (A.A.S.)	MG/L	26,60
FER TOTAL EN FE	MG/L	0,033

CONTROLE CHIMIQUE DE LA POLLUTION

MAT. ORGAN. EN MILIEU ACIDE	EN O	MG/L	1,4
AMMONIAQUE EN NH4		MG/L	NEANT
NITRITES EN NO2		MG/L	0,013
NITRATES EN NO3		MG/L	172,02
PHOSPHATES EN P2O5		MG/L	0,317
CADMIUM		MG/L	0,000 2

RECHERCHE DES ORGANOCHELORES

H.C.B.	4ICROG/L	NEANT DU <0,005
LINDANE		NEANT DU <0,03
H.C.H.		NEANT DU <0,03
HEPTACHLOR		NEANT DU <0,03



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33600 PESSAC

2

N. ANALYSE : E01323 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

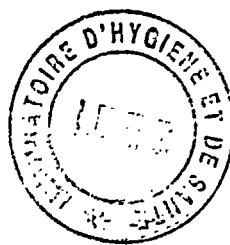
ALDRIN
HEPTACHLOR EPOXY
DIELDRIN
D.D.E.
D.D.D.
D.D.T.

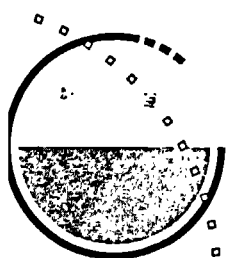
NEANT DU <0,01
NEANT DU <0,03
NEANT DU <0,01
NEANT DU <0,03
NEANT DU <0,03
NEANT DU <0,03

RECHERCHE DE TRIAZINES
ATRAZINE
SIMAZINE
AUTRES COMPOSES

MICROG/L
NEANT DU <0,05
0,08
NON DETECTE

LE DIRECTEUR, J.G FAUGERE





INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33600 PESSAC

1

N. ANALYSE : E01322 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

EAU DU 18.02.92 DE VILLENAVE D'ORNON.
PUITS CHATEAU GUITTERONDE. ANALYSE CHIMIQUE
D'UNE EAU APPORTÉE AU LABORATOIRE LE 19.02.92
PAR LE BRGM.

ANALYSE CHIMIQUE

EXAMEN PHYSIQUE

TURBIDITE	N.T.U.	2,2
COULEUR		INCOLORÉ
ODEUR		INODORE
DEPOT:ASPECT-NATURE		MINÉRAL
PH ELECTROMETRIQUE		7,20
RESISTIVITE A 20 DEGRES CELSIUS	OHM.CM	1105

DEGRES ET TITRES DIVERS

DEGRE HYDROTOMETRIQUE TOTAL (TH)		50,70
DEGRE HYDROTOMETRIQUE MAGNESIEN		8,20
TITRE ALCALIMETRIQUE SIMPLE (TA)		NUL
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET (TAC)		40,00

MINERALISATION

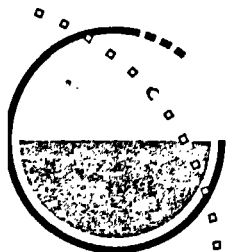
CARBONATES EN CO ₃ --	MG/L	NEANT
BICARBONATES EN HCO ₃ -	MG/L	488,00
CHLORURES EN CL-	MG/L	60,35
SULFATES EN SO ₄ --	MG/L	40,75
CALCIUM EN CA++ (A.A.S.)	MG/L	170,00
MAGNESIUM EN MG++ (A.A.S.)	MG/L	20,00
FER TOTAL EN FE	MG/L	0,58

CONTROLE CHIMIQUE DE LA POLLUTION

MAT. ORGAN. EN MILIEU ACIDE	EN O	MG/L	2,32
AMMONIAQUE EN NH ₄		MG/L	NEANT
NITRITES EN NO ₂		MG/L	0,028
NITRATES EN NO ₃		MG/L	59,88
PHOSPHATES EN P ₂ O ₅		MG/L	0,084
CADMIUM		MG/L	0,000 2

RECHERCHE DES ORGANOCHLORES

	MICROG/L
H.C.B.	NEANT OU <0,005
LINDANE	NEANT OU <0,03
H.C.H.	NEANT OU <0,03
HEPTACHLOR	NEANT OU <0,03



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33600 PESSAC

2

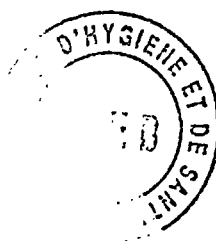
N. ANALYSE : E01322 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

ALDRIN	NEANT DU <0,01
HEPTACHLOR EPOXY	NEANT DU <0,03
DIELDRIN	NEANT DU <0,01
D.D.E.	NEANT DU <0,03
D.D.D.	NEANT DU <0,03
D.D.T.	NEANT DU <0,03

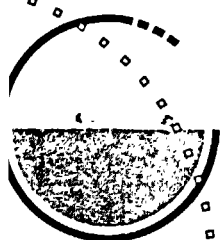
RECHERCHE DE TRIAZINES	MICROG/L
ATRAZINE	NEANT DU <0,05
SIMAZINE	NEANT DU <0,05
AUTRES COMPOSES	VOIR CONCLUSION

TERBUTHYLAZINE 1,4 MICROG/L

LE DIRECTEUR, J.G. FAJGERE



Opu



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33500 PESSAC

N. ANALYSE : E01320 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

EAU DJ 18.02.92 DE CADAUJAC - PJITS LE
CLAUSET - ANALYSE CHIMIQUE D'UNE EAU APPORTEE
AU LABORATOIRE LE 19.02.92 A 09H00 PAR LE
BRGM.

ANALYSE CHIMIQUE

EXAMEN PHYSIQUE

TURBIDITE	N.T.U.	1,0
COULEUR		INCLORE
ODEUR		INODORE
DEPT:ASPECT-NATURE		NEANT
PH ELECTROMETRIQUE		6,93
RESISTIVITE A 20 DEGRES CELSIUS	OHM.CM	1626

DEGRES ET TITRES DIVERS

DEGRE HYDROTOMETRIQUE TOTAL (TH)	32,55
DEGRE HYDROTOMETRIQUE MAGNESIEN	3,55
TITRE ALCALIMETRIQUE SIMPLE (TA)	NUL
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET (TAC)	27,00

MINERALISATION

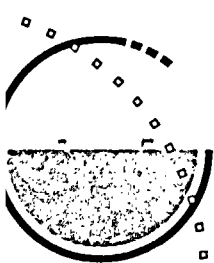
CARBONATES EN CO ₃ --	MG/L	NEANT
BICARBONATES EN HCO ₃ -	MG/L	329,40
CHLORURES EN CL-	MG/L	30,20
SULFATES EN SO ₄ --	MG/L	45,75
CALCIUM EN CA++ (A.A.S.)	MG/L	116,00
MAGNESIUM EN MG++ (A.A.S.)	MG/L	8,60
FER TOTAL EN FE	MG/L	0,017

CONTROLE CHIMIQUE DE LA POLLUTION

MAT. ORGAN. EN MILIEU ACIDE	EN O	MG/L	2,00
AMMONIAQUE EN NH ₄		MG/L	NEANT
NITRITES EN NO ₂		MG/L	0,014
NITRATES EN NO ₃		MG/L	37,92
PHOSPHATES EN P ₂ O ₅		MG/L	0,490
CADMIUM		MG/L	0,000 2

RECHERCHE DES ORGANOCLORES

	MICROG/L
H.C.B.	NEANT OU <0,005
LINDANE	NEANT OU <0,03
H.C.H.	NEANT OU <0,03
HEPTACHLOR	NEANT OU <0,03



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33600 PESSAC

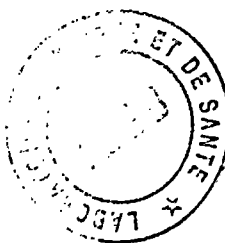
2

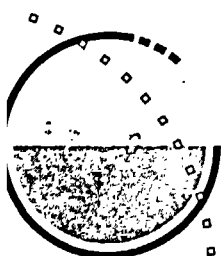
N. ANALYSE : E01320 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

ALDRIN	NEANT OU <0,01
HEPTACHLOR EPOXY	NEANT OU <0,03
DIELDRIN	NEANT OU <0,01
D.D.E.	NEANT OU <0,03
D.D.D.	NEANT OU <0,03
D.D.T.	NEANT OU <0,03

RECHERCHE DE TRIAZINES	MICROG/L
ATRAZINE	0,08
SIMAZINE	NEANT OU <0,05
AUTRES COMPOSES	NON DETECTE

LE DIRECTEUR, J.G FAUGERE





INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33600 PESSAC

1

N. ANALYSE : E01321 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

EAU DU 18.02.92 ISLE ST GEORGES - VERDERAS -
ANALYSE CHIMIQUE D'UNE EAU APPORTÉE AU
LABORATOIRE LE 19.02.92 A 09H00 PAR LE BRGM.

ANALYSE CHIMIQUE

EXAMEN PHYSIQUE

TURBIDITE	N.T.U.	1,1
COULEUR		INCOLORÉ
ODEUR		INODORE
DEPÔT:ASPECT-NATURE		NEANT
PH ELECTROMETRIQUE		7,47
RESISTIVITE A 20 DEGRES CELSIUS	OHM.CM	1234

DEGRES ET TITRES DIVERS

DEGRE HYDROTOMETRIQUE TOTAL (TH)		40,40
DEGRE HYDROTOMETRIQUE MAGNESIEN		5,65
TITRE ALCALIMETRIQUE SIMPLE (TA)		NUL
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET (TAC)		40,00

MINERALISATION

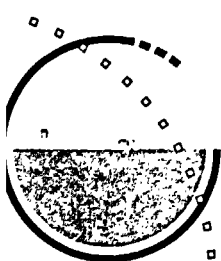
CARBONATES EN CO ₃ --	MG/L	NEANT
BICARBONATES EN HCO ₃ -	MG/L	488,00
CHLORURES EN CL-	MG/L	46,15
SULFATES EN SO ₄ --	MG/L	75,50
CALCIUM EN CA++ (A.A.S.)	MG/L	135,00
MAGNESIUM EN MG++ (A.A.S.)	MG/L	16,20
FER TOTAL EN FE	MG/L	0,062

CONTROLE CHIMIQUE DE LA POLLUTION

MAT. ORGAN. EN MILIEU ACIDE	EN O	MG/L	4,03
AMMONIAQUE EN NH ₄		MG/L	NEANT
NITRITES EN NO ₂		MG/L	0,009
NITRATES EN NO ₃		MG/L	0,47
PHOSPHATES EN P ₂ O ₅		MG/L	0,195
CADMIUM		MG/L	<0,000 1

RECHERCHE DES ORGANOCHLORES

	MICROG/L
H.C.B.	NEANT OU <0,005
LINDANE	NEANT OU <0,03
H.C.H.	NEANT OU <0,03
HEPTACHLOR	NEANT OU <0,03
ALDRIN	NEANT OU <0,01



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33600 PESSAC

2

N. ANALYSE : E01321 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

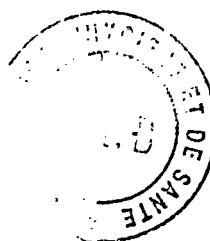
HEPTACHLOR EPOXY
DIELDRIN
D.D.E.
D.D.D.
D.D.T.

NEANT OU <0,03
NEANT OU <0,01
NEANT OU <0,03
NEANT OU <0,03
NEANT OU <0,03

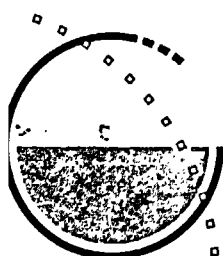
RECHERCHE DE TRIAZINES
ATRAZINE
SIMAZINE
AUTRES COMPOSES

MICROG/L
0,14
NEANT OU <0,05
NON DETECTE

LE DIRECTEUR, J.G FAUGERE



Signature



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33500 PESSAC

D.R.S.M.
Aquitaine
Arrivé le

28 MARS 1992

V. ANALYSE : E01319 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

n°

EAU DU 18.02.92 DE PORTETS - CHATEAU PITRES -
ANALYSE CHIMIQUE D'UNE EAU APPORTEE AU
LABORATOIRE LE 19.02.92 A 09H00 PAR LE BRGM.

ANALYSE CHIMIQUE

EXAMEN PHYSIQUE

TURBIDITE	N.T.U.	1,1
COULEUR		INCOLORE
ODEUR		INODORE
DEPT:ASPECT-NATURE		NEANT
PH ELECTROMETRIQUE		6,70
RESISTIVITE A 20 DEGRES CELSIUS	OHM.CM	1036

DEGRES ET TITRES DIVERS

DEGRE HYDROTOMETRIQUE TOTAL (TH)		57,35
DEGRE HYDROTOMETRIQUE MAGNESIEN		10,85
TITRE ALCALIMETRIQUE SIMPLE (TA)		NUL
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET (TAC)		55,50

MINERALISATION

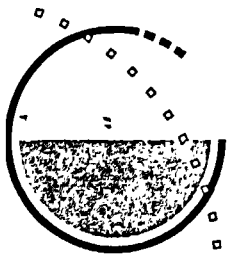
CARBONATES EN CO ₃ --	MG/L	NEANT
CHLORURES EN CL-	MG/L	27,10
SULFATES EN SO ₄ --	MG/L	24,85
CALCIUM EN CA++ (A.A.S.)	MG/L	71,00
MAGNESIUM EN MG++ (A.A.S.)	MG/L	186,00
FER TOTAL EN FE	MG/L	26,40

CONTROLE CHIMIQUE DE LA POLLUTION

MAT. ORGAN. EN MILIEU ALCALIN EN O	MG/L	0,60
AMMONIAQUE EN NH ₄	MG/L	NEANT
VITRITES EN NO ₂	MG/L	0,015
VITRATES EN NO ₃	MG/L	4,21
PHOSPHATES EN P ₂ O ₅	MG/L	0,005
CADMIUM	MG/L	0,000 4

RECHERCHE DES ORGANOCHLORES

H.C.B.	MICROG/L	NEANT OU <0,005
LINDANE		NEANT OU <0,03
H.C.H.		NEANT OU <0,03
HEPTACHLOR		NEANT OU <0,03
ALDRIN		NEANT OU <0,01



INSTITUT
EUROPEEN DE
L'ENVIRONNEMENT DE
BORDEAUX

Laboratoire d'hygiène et de santé

Agréé par les Services de la Répression des Fraudes

Agréé par le Ministère de l'Environnement

Laboratoire Régional agréé par le Ministère de la Santé

BORDEAUX LE 24/03/92

BRGM
AVENUE DU DOCTEUR ALBERT
SCHWEITZER
33600 PESSAC

2

N. ANALYSE : E01319 A
ECHANTILLON : RECU LE 19/02/92

HEPTACHLOR EPOXY
DIELDRIN
D.D.E.
D.D.D.
D.D.T.

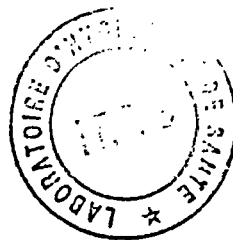
NEANT OU <0,03
NEANT OU <0,01
NEANT OU <0,03
NEANT OU <0,03
NEANT OU <0,03

RECHERCHE DE TRIAZINES
ATRAZINE
SIMAZINE
AUTRES COMPOSES

MICROG/L
NEANT OU <0,05
NEANT OU <0,05
NON DETECTE

LE DIRECTEUR,

J.G FAUGERE



A N N E X E 9

Données physico-chimiques de la Garonne

Données physico-chimiques de la Garonne

1 – La température

La température varie avec la saison, minimale en hiver (4 à 6°C en janvier et février) et maximale en été (25°C). Aucune différence significative n'est observée entre pleine mer et basse mer, ni aucune évolution longitudinale.

2 – La conductivité

Sur la Garonne, de novembre à juillet, la conductivité est de 350 μ /s, attestant la présence d'eau douce. Au début de l'étiage, la conductivité augmente et devient maximale en août-septembre, quand le régime d'étiage est bien établi (2 600 μ /s). A la fin de l'automne ou au début de l'hiver, la conductivité diminue et devient inférieure à 350 μ /s, 15 jours à 1 mois après la période d'étiage.

3 – Le pH

Sur la Garonne, le pH ne présente pas de variations saisonnières nettes. Les valeurs les plus élevées (8 à 8,25) ont été mesurées en régime fluvial d'étiage et les plus faibles (6,5 à 7,2) en période de débit fluviale élevé. Le pH est identique en pleine mer et en basse mer. La valeur moyenne du pH est de 7,7.

4 – Le TH et le TAC

Le TH évolue avec la saison, inférieur à 16°F lorsque le débit fluvial est élevé (hiver, printemps). Lorsque l'étiage s'établit, le TH augmente (> 35°F), les plus fortes valeurs étant observées de juillet à septembre.

Le TAC sur la Garonne ne présente pas de fluctuations saisonnières. Cependant, les plus fortes valeurs ont été relevées en période d'étiage et en pleine mer (> 21 °F). Les plus faibles valeurs de TAC ont été rencontrées à la fin du printemps (mai et juin) : 7,7 à 8,5°F. Le TAC est en moyenne compris entre 10 et 15°F.

5 – Les chlorures

Sur la Garonne, la teneur en chlorures varie au cours de la marée et selon l'amplitude de la marée. La salinité augmente en pleine mer et diminue en basse mer. Elle est plus élevée en marée de vive eau qu'en marée de morte eau.

Les fluctuations du débit fluvial provoquent des variations saisonnières des taux de chlorures. De novembre-décembre à juin-juillet, les concentrations en chlorures sont inférieures à 15 mg/l et témoignent de l'écoulement d'eau douce. Elles augmentent à l'étiage (PM : 781 mg/l, BM 300 mg/l à Bègles en 1976). Au niveau de Bordeaux, il s'écoule de l'eau douce ($\text{Cl}^- < 15 \text{ mg/l}$) en moyenne entre 8 et 9,5 mois à Bègles

6 – Les sulfates

Des teneurs supérieures à 25 mg/l sont l'indice de l'influence d'une intrusion saline et devraient être observées entre 2,5 et 4 mois par an.

7 – Les phosphates

Les variations temporelles des teneurs en phosphates sont anarchiques et indépendantes des fluctuations du débit fluvial. Le comportement du phosphore dans un système estuarien est complexe. Au niveau de Bordeaux, les valeurs sont égales à $0,64 \text{ mg/l} \pm 0,5 \text{ mg/l}$.

8 – Les nitrates et les nitrites

Les teneurs en nitrates sont comparables quelle que soit la saison et sont comprises entre 5,3 et 10 mg/l. Les concentrations en nitrites sont faibles : l'éventail des teneurs se situe entre 0,01 et 0,14 mg/l.

9 – Le cadmium

Les teneurs mesurées sont comprises entre 0,5 et 1 $\mu\text{g/l}$.

A N N E X E 10

Calcul d'un puits à drains rayonnants

Calcul d'un puits à drains horizontaux

L'ouvrage est constitué d'un puits central collecteur de grand diamètre (3 m) à parois et fond étanches et de drains rayonnants enfoncés au-dessus de la base de la couche aquifère. Chaque drain de 200 mm de diamètre atteindra une longueur de 25 à 30 m.

Le puits à drains permet de réaliser un captage qui, à rabattement de nappe égal, fournit le débit de plusieurs puits ou forages classiques, réduisant ainsi le nombre des installations de pompage, la longueur des conduites et des lignes électriques, mais aussi les frais de surveillance et d'exploitation. La grande surface d'échange aquifère – ouvrage de captage limite, pour un débit donné, la vitesse de circulation de l'eau et donc les risques de colmatage et d'ensablement. Les drains ne sont jamais dénoyés, ne subissent pas les phénomènes de corrosion et de colmatage intervenant en milieux successivement aérobie et anaérobie, à la suite des variations du niveau dynamique de l'eau dans les forages et puits verticaux. Ils peuvent être régénérés, repris, repoussés, selon les besoins en eau.

La longueur totale des drains à mettre en place peut être calculée à l'aide de la formule d'IKONOMOV :

$$L = \frac{Q}{\alpha \pi d v_{\max}} \quad \text{dans laquelle :}$$

L est la longueur totale des drains (en m)

Q est le débit recherché (en m³/h ou en m³/s)

α est un coefficient tenant compte en particulier du rapport entre le rabattement, la hauteur totale de l'aquifère et de la vitesse de l'écoulement de l'eau dans les drains ($0,17 < \alpha < 0,26$)

d est le diamètre des drains (en m)

$v_{\max}$ est la vitesse critique de circulation de l'eau vers les drains

$$\begin{array}{ll} \text{D'après SICHARDT} & v_{\max} = K/15 \quad (1) \\ \text{D'après VODGEO} & v_{\max} = K \quad (2) \end{array} \quad \left. \vphantom{\begin{array}{l} \text{D'après SICHARDT} \\ \text{D'après VODGEO} \end{array}} \right\} \begin{array}{l} \text{dans lesquelles } v_{\max} \\ \text{et } K \text{ (perméabilité) sont exprimées} \\ \text{en m/s (1) et en m/j (2)} \end{array}$$

On affecte $v_{\max}$ d'un coefficient compris entre 0,6 et 0,9.

Le nombre des directions est fixé à 2, parallèles au Gave. Le rayon équivalent r est calculé à l'aide de la formule de SCHNEEBELI :

$$r = \frac{c + l}{n \sqrt{A}}$$

c : rayon du cuvelage du puits à drains

l : longueur unitaire des drains

n : nombre de dimensions

La formule de SCHNEEBELI prévoit le débit de l'ouvrage à drains rayonnants :

$$Q = 2 \pi T \frac{D}{\ln \frac{R}{r_d} + \frac{f(n)}{(c+1)} \frac{H}{\ln \left\{ \frac{H}{2\pi r_d'} - \frac{1}{\sin \pi \frac{a}{H}} \right\}}}$$

avec :

- H : épaisseur de l'aquifère
- Q : débit (en m³/h)
- T : transmissivité de l'aquifère (en m²/h)
- R : rayon d'action du puits (en m) : R est fixé à 700 m (il devra être reprecisé)
- D : rabattement de la nappe au niveau des drains
- r_d : rayon équivalent du puits (en m) d'après SCHNEEBELI
- f(n) : fonction tabulée dépendant du nombre de drains
- a : hauteur de fonçage des drains par rapport au substratum de l'aquifère
- r_d' : rayon des drains

Le rabattement est fixé en tenant compte de la hauteur d'eau dont on dispose au-dessus du toit de l'aquifère captif qui ne doit pas être dénoyé.

Application d'un puits à drains

a) Hypothèses

Transmissivité T = 10⁻² m²/s (valeur mesurée) = 36 m²/h

Niveau piézométrique : 1 m sous le sol

Hauteur moyenne de l'aquifère : 10 m

b) Calcul du débit maximal (IKONOMOV) par mètre de drain

$$q = l \alpha n d V_{\max}$$

l : 1 m de drain

α : rabattement / hauteur piézométrique = 10/19 = 0,526

d : 0,2 m (valeur adoptée)

En supposant que l'horizon dans lequel seront enfoncés les drains a une perméabilité 3 fois moins forte que la valeur moyenne déterminée par pompage d'essai :

$$V_{\max} = \frac{65 \sqrt[3]{K}}{3} \quad (\text{SICHARDT})$$

$$604 \text{ m/j} = 7 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}$$

$$0,745 V_{\text{max}} = 19 \text{ m/h}$$

soit : $q = 6,3 \text{ m}^3/\text{h}$ par mètre de drain

Il faudrait donc environ 16 m de drain par tranche de débit de $100 \text{ m}^3/\text{h}$, en supposant que le débit est rigoureusement proportionnel à la longueur du drain. On peut prévoir qu'en raison de l'hétérogénéité du matériau aquifère, 3 drains rayonnants de 25 à 30 m chacun fourniront un débit théorique de 450 à $540 \text{ m}^3/\text{h}$.

c) Calcul du débit d'exploitation d'un puits à drains pour un rabattement moyen au niveau du toit de l'aquifère de 9 m permettant de ne pas dénoyer l'aquifère

Les calculs sont effectués dans l'hypothèse d'un ouvrage comprenant $n = 3$ directions de drains de longueur unitaire égale à $l = 30 \text{ m}$.

Les hypothèses définies a) restant admises, en utilisant les formules de SCHNEEBELI on obtient, pour un puits de 3 m de rayon :

$$\text{Rayon équivalent} \quad r_e = \frac{c + l}{3 \sqrt{4}} = \frac{94,5}{6} = 15,75$$

r_d : 0,1 m

Q : débit théorique de l'ouvrage d'après SCHNEEBELI

a : disposition technique pour les drains

$f(3)$: 0,808

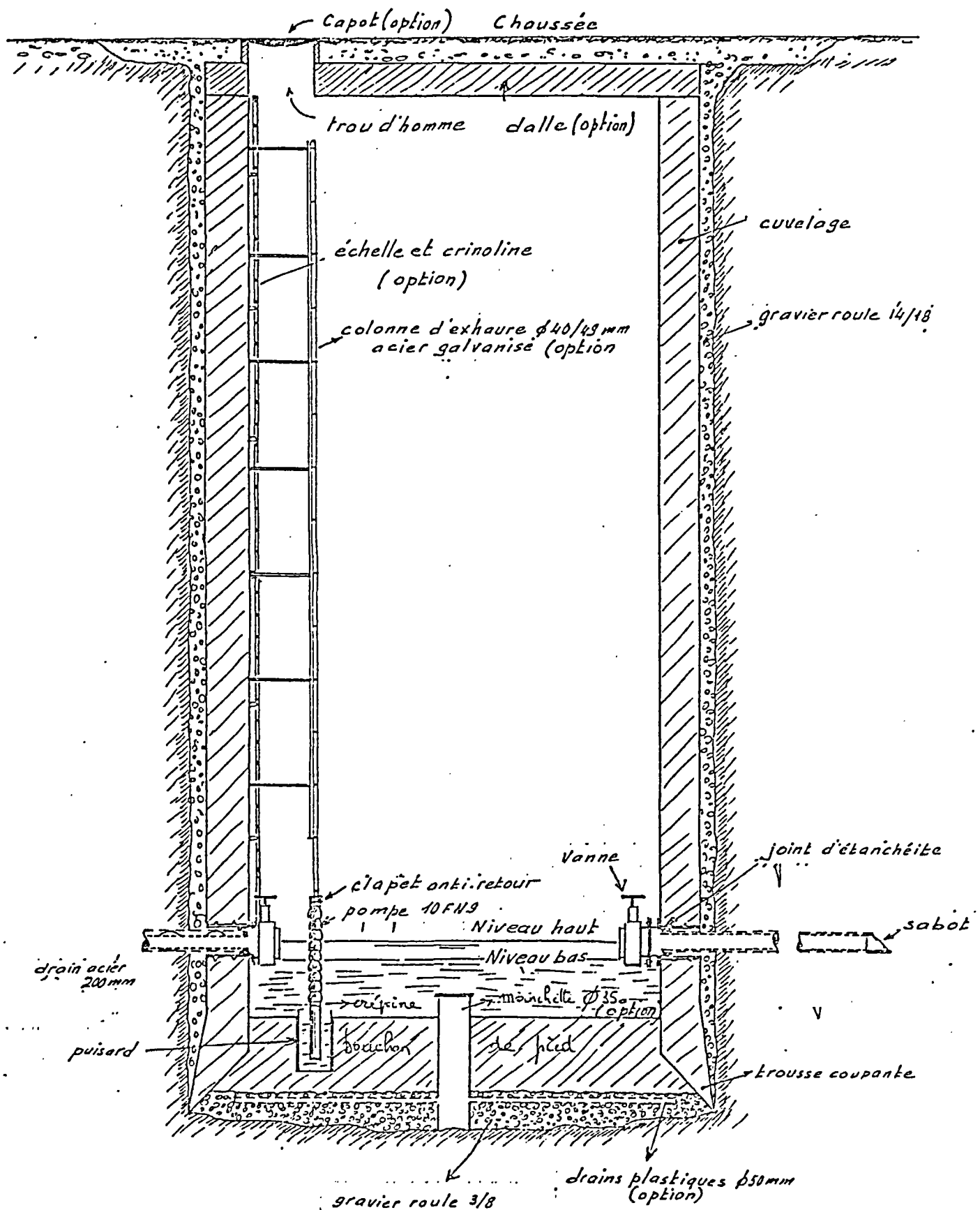
On obtient ainsi : $Q = 506 \text{ m}^3/\text{h}$

Cette formule donne un résultat du même ordre de grandeur que celui obtenu par la formule d'IKONOMOV.

Un tel ouvrage devrait fournir un débit de l'ordre de 400 à $500 \text{ m}^3/\text{h}$.

Sa réalisation nécessite l'intervention d'une société spécialisée. Les travaux dureront environ 3 mois. Ils comprennent la construction d'un puits de 3 m de diamètre à 20 m de profondeur et la mise en place de 2 drains de 25 à 30 m chacun en $\phi 200 \text{ mm}$. Si le terrain est constitué de gros blocs supérieurs à 100 mm ou 50 % d'entre eux de l'ordre de 50 mm, il existe un risque d'impossibilité de pousser les drains.

Puits à drains
COUPE TECHNIQUE



ECHELLE : 1/50

A N N E X E 11

Carte 1/25 000

Carte 1/25 000

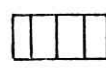
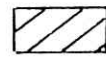
- 11A Carte d'implantation des forages et sondages
- 11B Carte des épaisseurs de l'aquifère
- 11C Carte des épaisseurs de l'éponte
- 11D Carte piézométrique état août 1991
- 11E Carte piézométrique état février 1991
- 11F Carte des nitrites
- 11G Zones favorables à l'exploitation
- 11H Zones favorables à l'exploitation

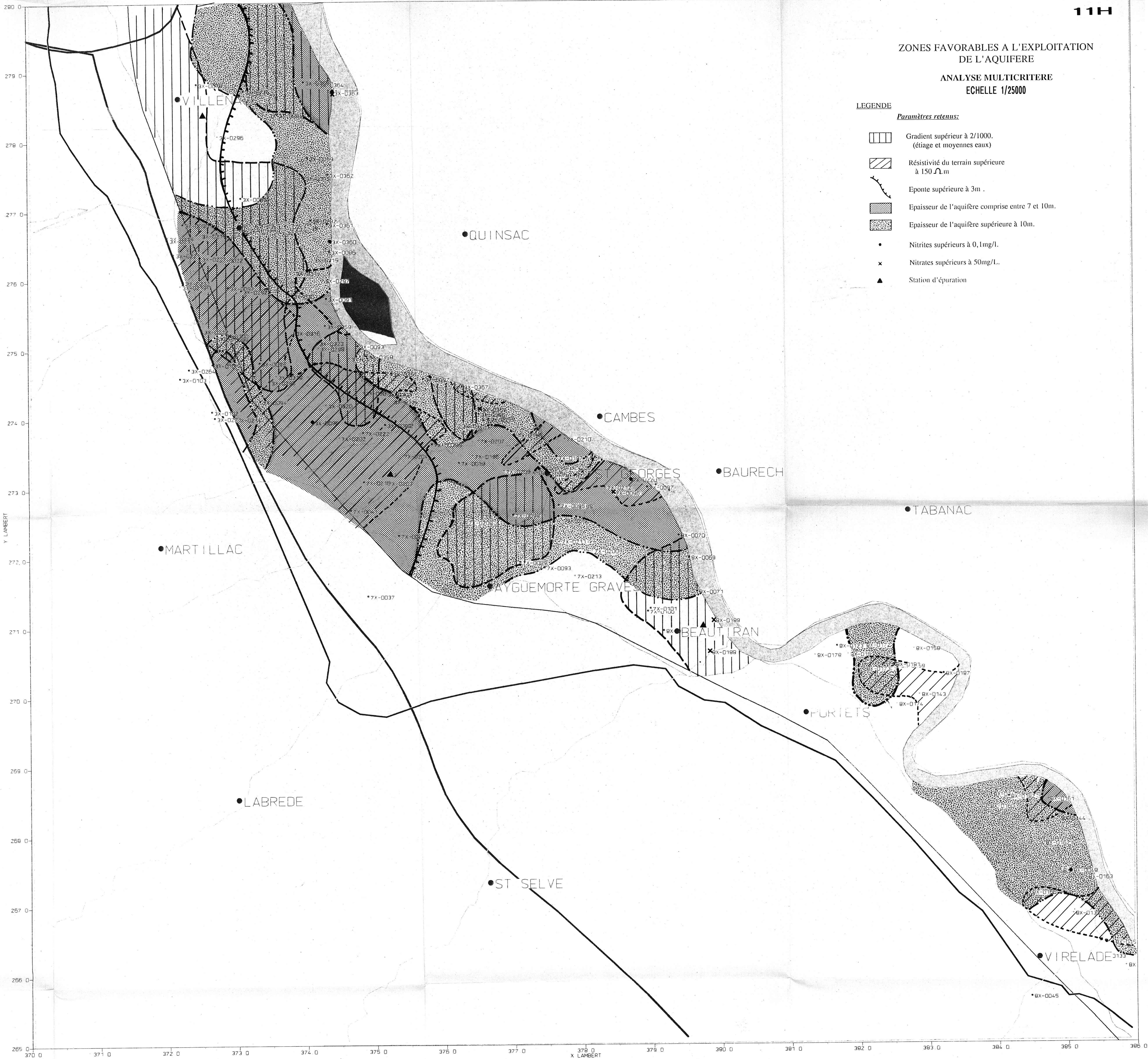
ZONES FAVORABLES A L'EXPLOITATION
DE L'AQUIFERE

ANALYSE MULTICRITERE
ECHELLE 1/25000

LEGENDE

Paramètres retenus:

-  Gradient supérieur à 2/1000.
(étiage et moyennes eaux)
-  Résistivité du terrain supérieure
à 150 Ω m
-  Epente supérieure à 3m .
-  Epaisseur de l'aquifère comprise entre 7 et 10m.
-  Epaisseur de l'aquifère supérieure à 10m.
- Nitrites supérieurs à 0,1mg/l.
- x Nitrates supérieurs à 50mg/L.
- ▲ Station d'épuration



ZONES FAVORABLES A L'EXPLOITATION
DE L'AQUIFERE

ANALYSE MULTICRITERE

ECHELLE 1/25000

LEGENDE

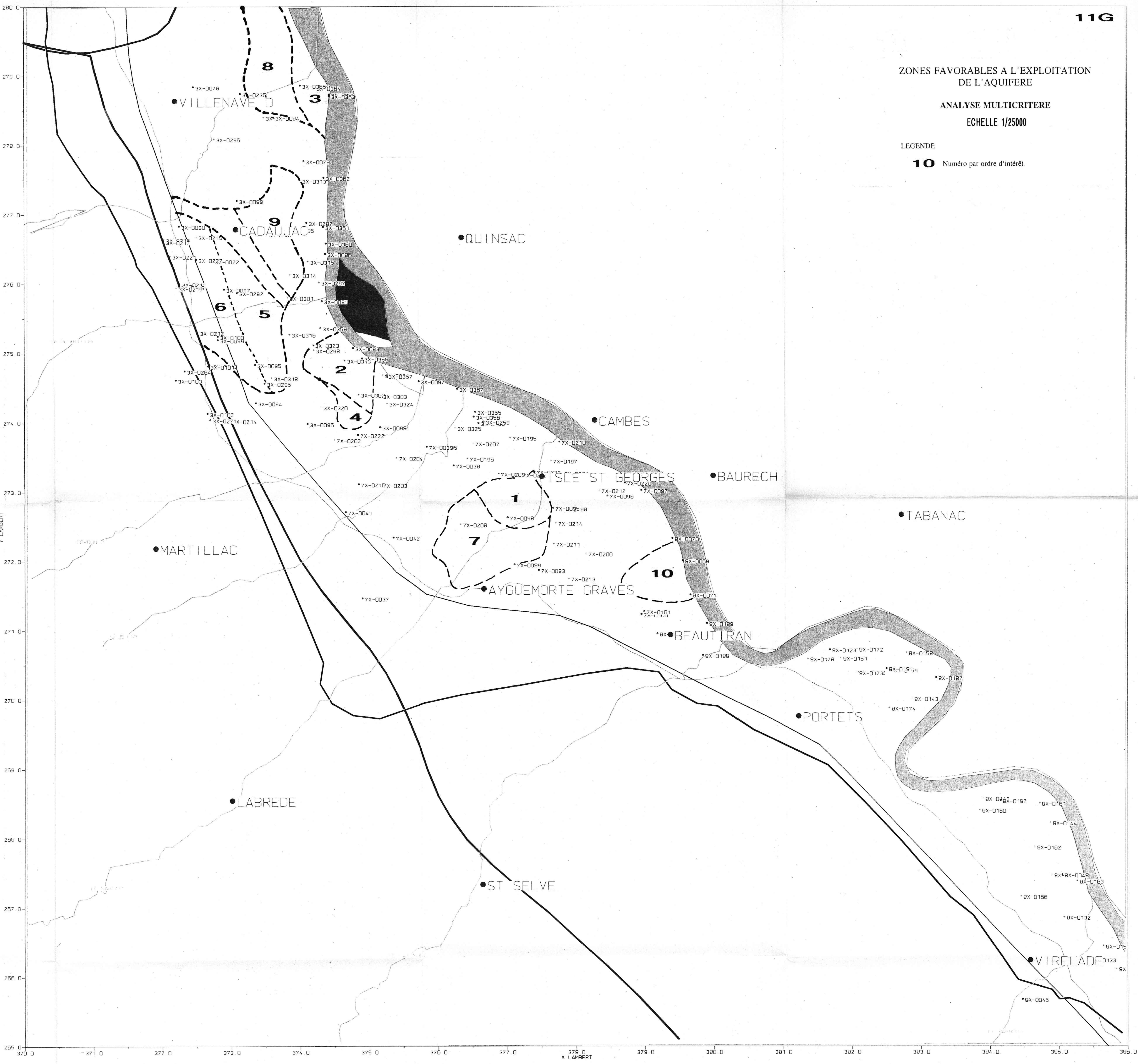
10 Numéro par ordre d'intérêt.

[SGRDIR, BORDEAUX, MIRI]

U
N
I
G
R
I
D

DATE : 1-APR-92 14:52:19

USERNAME : AQISGR



[SGRDIR, BORDEAUX, MIRI]

USERNAME : AQISGR

DATE : 1-APR-92 14:52:19

