

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES

SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boite Postale 6009 - 45018 ORLÉANS CEDEX - Tél. (38) 66.06.60

**EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPARTEMENT DE LA CHARENTE-MARITIME**

par

R. BELLEGARDE, J. CHAMAYOU et B. HENG
avec la collaboration de H. BONNERY et C. CHAMBON



SERVICE GÉOLOGIQUE RÉGIONAL AQUITAINE
Avenue Docteur-Albert-Schweitzer
33600 PESSAC - Tél. (56) 80.69.00

- R E S U M E -

L'inventaire extensif des ressources en eau du département de la Charente-Maritime a été programmé en accord avec Monsieur l'Ingénieur en chef des Mines, chargé de l'Arrondissement minéralogique de Bordeaux, par le Service géologique régional Aquitaine du Bureau de recherches géologiques et minières.

Les divers contacts pris avec les Directions départementales de l'Agriculture et de l'Équipement, ainsi qu'avec les Syndicats d'exploitation des eaux ont orienté les enquêtes sur les principaux points d'eau utilisés pour l'alimentation en eau potable, l'agriculture ou les industries. La recherche et l'examen des données géologiques et hydrogéologiques ont permis d'individualiser ou de regrouper plusieurs niveaux aquifères en fonction de leurs caractères lithologiques et hydrauliques.

Les réservoirs superficiels, aux ressources variables, sont généralement de nature calcaire et caractérisés par des circulations de type karstique. Les réservoirs profonds, reconnus et exploités dans le Sud du département, sont peu productifs dans l'Aunis où il a été fait appel aux eaux superficielles de Vendée pour satisfaire les besoins en eaux potable et industrielle.

Si les volumes actuellement destinés à l'alimentation en eau potable sont assez bien connus et peuvent être répartis selon leur origine, par contre, les consommations d'eau à usages agricole et industriel sont évaluées avec une plus grande marge d'incertitude. La comparaison des volumes prélevés actuellement ou estimés pour 1985 aux écoulements superficiels d'étiage fait apparaître un excédent de la ressource en eau de surface même dans le cas le plus critique. Ce bilan général ne fait pas ressortir les déficits locaux ou l'absence de ressources en eau souterraine dans certains secteurs pour lesquels il est, et sera de plus en plus fait appel aux eaux de rivières ou de barrages.

- S O M M A I R E -



	<u>Pages</u>
RESUME.....	1
SOMMAIRE.....	2
LISTE DES FIGURES.....	7
LISTE DES TABLEAUX DANS LE TEXTE.....	9
INTRODUCTION.....	11
 <u>CHAPITRE I - DONNEES GENERALES</u>	
1 - <u>SITUATION GEOGRAPHIQUE</u>	12
2 - <u>CADRE HYDROGRAPHIQUE</u>	12
2.1 - La Charente.....	12
2.2 - Les principaux affluents.....	13
2.3 - Les fleuves côtiers.....	13
2.4 - Les marais.....	14
2.5 - Les étangs.....	14
3 - <u>CADRE AGRICOLE</u>	15
4 - <u>INDUSTRIES - ARTISANAT - TOURISME</u>	16
4.1 - Industries.....	16
4.2 - Artisanat.....	16
4.3 - Tourisme.....	17
 <u>CHAPITRE II - GEOLOGIE DE LA CHARENTE-MARITIME</u>	
1 - <u>PRINCIPALES FORMATIONS GEOLOGIQUES</u>	18
1.1 - Le Jurassique moyen et supérieur.....	18
1.2 - Le Crétacé.....	20
1.2.1 - Le Cénomanién.....	20
1.2.2 - Le Turonien.....	21
1.2.3 - Le Coniacien.....	21
1.2.4 - Le Santonien.....	22
1.2.5 - Le Campanien.....	22
1.2.6 - Le Maestrichtien.....	22

	<u>Pages</u>
L.3 - Le Tertiaire.....	23
1.3.1 - Le Tertiaire marin.....	23
1.3.2 - Le Tertiaire continental.....	23
1.3.3 - Le Pliocène.....	24
1.4 - Le Quaternaire.....	24
1.4.1 - Les alluvions fluviales.....	24
1.4.2 - Les alluvions fluvio-marines.....	24
1.4.3 - Les dunes.....	24
2 - <u>RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LES FORAGES PROFONDS ET LES COUPES GEOLOGIQUES INTERPRETATIVES</u>	 25
2.1 - La puissance des formations jurassiques.....	25
2.2 - L'épaisseur totale du Crétacé.....	25
2.3 - Le Tertiaire.....	26
3 - <u>STRUCTURE ET TECTONIQUE</u>	27
3.1 - Fin de la période jurassique.....	27
3.2 - Les terrains crétacés.....	27
3.3 - Les dépôts tertiaires.....	28
<u>CHAPITRE III - CLIMATOLOGIE - HYDROLOGIE</u>	
1 - <u>CLIMATOLOGIE</u>	29
1.1 - La pluviométrie.....	29
1.2 - Les températures moyennes.....	35
1.3 - L'humidité relative et l'ensoleillement.....	35
1.4 - L'évapotranspiration réelle.....	35
2 - <u>HYDROLOGIE</u>	37
2.1 - Les débits d'écoulement total.....	37
2.2 - Ecoulement souterrain et ruissellement.....	41
2.3 - Les débits d'étiage.....	41
<u>CHAPITRE IV - HYDROGEOLOGIE</u>	
1 - <u>INVENTAIRE ET RECONNAISSANCE DE TERRAIN</u>	48
2 - <u>CLASSIFICATION DES RESERVOIRS</u>	50

	<u>Pages</u>
2.1 - Roches à perméabilité interstitielle.....	50
2.2 - Roches à perméabilités de fissures et chenaux prépondé- rante sur une perméabilité d'interstice non négligeable.	51
2.3 - Roches à perméabilité de fissures et chenaux ou de type karstique.....	51
2.4 - Roches peu perméables et imperméables.....	51
3 - <u>CARACTERES GENERAUX DES AQUIFERES PHREATIQUES</u>.....	53
3.1 - Les nappes des formations anté-jurassiques supérieur....	53
3.2 - Les aquifères du Jurassique supérieur en Charente-Maritime	53
3.2.1 - Le premier réservoir phréatique.....	54
3.2.2 - La nappe du Séquanien ou Kimméridgien inférieur.	54
3.2.3 - La nappe du Kimméridgien supérieur.....	55
3.2.4 - La nappe du Portlandien.....	56
3.2.5 - Le purbeckien.....	56
3.2.6 - Caractères généraux des aquifères du Jurassique.	56
3.3 - Les aquifères du Crétacé.....	57
3.3.1 - L'aquifère cénomanien.....	58
3.3.2 - L'aquifère turonien.....	60
3.3.3 - L'aquifère coniacien - santonien.....	62
3.3.4 - Le Campanien argilo-calcaire.....	65
3.3.5 - L'aquifère maestrichtien.....	66
3.4 - Les aquifères dans les formations tertiaires et quater- naires.....	67
3.4.1 - La nappe du Tertiaire continental.....	67
3.4.2 - Les niveaux aquifères du Quaternaire.....	68
4 - <u>LES NAPPES PROFONDES</u>.....	69
4.1 - Le réservoir profond du Trias et de l'Infralias.....	69
4.2 - Les aquifères profonds dans les formations jurassiques..	70
4.3 - Les aquifères profonds dans les formations crétacées....	72
4.3.1 - La nappe de la base du Cénomanien.....	72
4.3.2 - L'aquifère profond du Coniacien sableux.....	74
4.3.3 - Les aquifères profonds dans les calcaires du Crétacé.....	75

	<u>Pages</u>
4.4 - Le réservoir profond dans les sables continentaux du Tertiaire.....	76
5 - <u>HYDRODYNAMIQUE ET BILAN SOUTERRAIN</u>	78
5.1 - Débit des principales sources et émergences.....	78
5.2 - Bilan souterrain.....	78
 <u>CHAPITRE V - HYDROGEOCHIMIE ET VULNERABILITE A LA POLLUTION DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE</u>	
1 - <u>PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX</u>	82
1.1 - Les caractères physiques.....	83
1.2 - Les divers faciès des eaux.....	84
2 - <u>VULNERABILITE A LA POLLUTION DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE - CLASSIFICATION ADOPTEE</u>	89
3 - <u>PRINCIPALES POLLUTIONS EN CHARENTE-MARITIME</u>	91
3.1 - Bassin de la Charente.....	91
3.2 - Bassin de La Seudre.....	91
 <u>CHAPITRE VI - UTILISATION DES EAUX - BESOINS FUTURS ET BILAN</u>	
1 - <u>ALIMENTATION EN EAU POTABLE</u>	94
1.1 - Organisation et état d'avancement des réseaux d'adduction en eau potable en Charente-Maritime.....	94
1.2 - Répartition des principaux prélèvements publics d'A.E.P... ..	96
1.2.1 - Distribution géographique.....	96
1.2.2 - D'après l'origine des eaux.....	109
1.2.3 - Estimation de la partie des prélèvements destinés à l'A.E.P. en 1970 - 1971.....	110
2 - <u>ALIMENTATION EN EAU AGRICOLE ET INDUSTRIELLE</u>	113
2.1 - L'eau utilisée pour l'agriculture	113
2.2 - Les principales industries.....	116

	<u>Pages</u>
3 - <u>BESOINS FUTURS - RESSOURCES DISPONIBLES - BILAN</u>	119
3.1 - Eau potable.....	119
3.1.1 - Projets immédiats.....	119
3.1.2 - Prévisions des besoins pour 1985.....	120
3.2 - Eau à usage agricole.....	121
3.3 - Eau à usage industriel.....	121
3.4 - Bilan ressources - utilisations.....	121
CONCLUSION.....	123
BIBLIOGRAPHIE.....	125

° °
°

- LISTE DES FIGURES -

Pages

Figure 1 - Plan de situation du département de la Charente-Maritime.. 12 - 13

Figure 2 - Carte géologique schématique à 1/500 000..... 17 - 18

Coupes géologiques interprétatives

Figure 3 - AA' et BB'..... 26 - 27

Figure 4 - CC' et DE'..... 26 - 27

Figure 5 - Carte des précipitations - Moyennes annuelles..... 28 - 29

Figure 6 - Carte des bassins versants et des équipements..... 37 - 38

Figure 7 - Carte de l'écoulement total moyen annuel (1970-71) en
courbes isomodules à 1/500 000..... 40 - 41

Décomposition des écoulements sur hydrogrammes annuels

Figure 8 - La Boutonne à la station du Vert : 1970 et 1971..... 41 - 42

Figure 9 - La Seugne à Pons : 1968 et 1969..... 41 - 42

Figure 10 - La Seugne à Pons : 1970 et 1971..... 41 - 42

Figure 11 - La Seudre à St-André-de-Lidon : 1970 et 1971..... 41 - 42

Figure 12 - L'Arnoult à Pont l'Abbé : 1970 et 1971..... 41 - 42

Figure 13 - Le Curé aux Rivières d'Anais : 1968 et 1969..... 41 - 42

Figure 14 - Classification du réseau hydrographique en fonction des
débits d'étiage observés en 1971..... 44 - 45

Figure 15 - Carte des principaux points d'eau inventoriés à 1/500 000 48 - 49

Figure 16 - Carte de l'écoulement souterrain mesuré aux principaux
exutoires en septembre et octobre 1971..... 82 - 83

Diagrammes H. SCHOELLER - E. BERKALOFF

<u>Figure 17</u>	- Courbes enveloppes du faciès bicarbonaté-calci- que (70 %)	86 - 87
<u>Figure 18</u>	- Courbe du faciès bicarbonaté-calci- que (70 %)	86 - 87
<u>Figure 19</u>	- Courbes du faciès sulfaté	86 - 87
<u>Figure 20</u>	- Courbes du faciès chloruré-sodique	86 - 87

Diagrammes PIPER

<u>Figure 21</u>	- Des échantillons d'eau des différentes nappes	87 - 88
<u>Figure 22</u>	- Des échantillons d'eau du Cénomani- en	87 - 88
<u>Figure 23</u>	- Répartition de la teneur en chlore des eaux des nappes	88 - 89
<u>Figure 24</u>	- Carte de vulnérabilité des nappes à la pollution	89 - 90
<u>Figure 25</u>	- Carte des principaux prélèvements d'eau -situation 1970	94 - 95
<u>Figure 26</u>	- Evolution schématique de la production d'eau potable, destinée à l'alimentation du réseau collectif de l'ag- glomération de La Rochelle (1920-1985) - Bilan schématique	108 - 109
<u>Figure 27</u>	- Etiage moyen - Consommations moyennes 1) pour 1970 2) pour 1985	122 - 123
<u>Figure 28</u>	- Etiage journalier minimal - Consommations de pointe 1) pour 1970 2) pour 1985	122 - 123

- LISTE DES TABLEAUX DANS LE TEXTE -

	<u>Pages</u>
<u>Tableau 1</u> - Séries stratigraphiques et faciès lithologiques du Jurassique en Charente-Maritime.....	19
<u>Tableau 2</u> - Données météorologiques en moyennes mensuelles et annuelles (période 1946 - 1970).....	30
<u>Tableau 3</u> - Modules pluviométriques extrêmes (période 1946-1970)..	32
<u>Tableau 4</u> - Précipitations annuelles et moyennes de 1961 à 1971...	32-33-34
 <u>Pour les principaux cours d'eau</u> -----	
<u>Tableau 5</u> - Débits moyens annuels et interannuels.....	38
<u>Tableau 6</u> - Bilan hydraulique annuel et interannuel.....	39-40
<u>Tableau 7</u> - Importance de l'écoulement souterrain et du ruissellement par rapport à l'écoulement total annuel.....	43
<u>Tableau 8</u> - Composition géologique des divers bassins.....	44
<u>Tableau 9</u> - Caractéristiques hydrologiques des principaux bassins versants en Charente-Maritime.....	45-46-47
<u>Tableau 10</u> - Répartition des points d'eau inventoriés en Charente Maritime.....	49
<u>Tableau 11</u> - Principaux forages profonds.....	70
<u>Tableau 12</u> - Débit des principales sources et émergences.....	79
<u>Tableau 13</u> - Comparaison entre les débits moyens d'étiage d'octobre 1971 et les débits ponctuels jaugés de fin septembre à octobre 1971.....	80
<u>Tableau 14</u> - Débits d'étiage mesurés aux principaux exutoires.....	82
<u>Tableau 15</u> - Valeurs des ions majeurs des eaux souterraines de la Charente-Maritime.....	85-86
<u>Tableau 16</u> - Faciès des eaux des nappes et fréquences.....	87

Alimentation en eau potable de la Charente-Maritime

<u>Tableau 17</u>	- Principaux captages publics d'eau souterraine.....	97 à 106
<u>Tableau 18</u>	- Volumes d'eau de surface importée de Vendée.....	107
<u>Tableau 19</u>	- Répartition géologique, des volumes d'eau prélevée aux nappes et destinée aux réseaux collectifs.....	109

° °
° °

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

L'évaluation des ressources hydrauliques du département de la Charente-Maritime, effectuée à la demande de Monsieur l'Ingénieur en chef des Mines, chargé de l'Arrondissement minéralogique de Bordeaux, a été réalisée par le Service géologique régional Aquitaine du Bureau de recherches géologiques et minières sur des crédits du Ministère du développement industriel et scientifique.

Dans ce rapport, nous avons utilisé divers renseignements émanant des archives des Directions départementales de l'Agriculture et de l'Équipement, des Services techniques des principales villes, des Sociétés et des Syndicats d'alimentation en eau potable, certaines données fournies par les Agences financières de bassins "Adour-Garonne" et "Loire-Bretagne", ainsi que des résultats d'analyses du Laboratoire départemental d'hygiène de La Rochelle, organismes que nous tenons à remercier pour leur collaboration.

L'enquête a débuté par l'envoi aux 484 communes du département, d'un questionnaire sur les ressources en eau de la Charente-Maritime. Cet imprimé était accompagné d'une circulaire préfectorale en date du 6.10.1970. Les 450 réponses parvenues et les renseignements recueillis auprès des administrations ont orienté les prospections sur le terrain, qui ont débuté en 1971 et se sont terminées au mois de mars 1972.

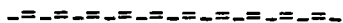
Les études, les mesures et les différentes enquêtes avaient pour buts :

. de définir dans le contexte géologique, climatologique et hydrologique, les principaux réservoirs aquifères ;

. d'examiner les divers types de minéralisation des eaux et la vulnérabilité des nappes à la pollution ;

. de localiser et de chiffrer les principaux prélèvements actuels et d'évaluer les besoins futurs en les comparant à l'écoulement d'étiage afin de dégager un bilan, ressources - besoins.

CHAPITRE I



DONNEES GENERALES



1 - SITUATION GEOGRAPHIQUE

Le département de la Charente-Maritime, couvre une superficie de près de 6 900 km², ce qui représente 1,26 % du territoire français. Il s'étend entre 45° et 46°20 de latitude nord ; ses plus grandes dimensions sont de 90 km dans le sens Est-Ouest et de 140 km dans le sens Nord-Sud (voir fig. 1).

La Charente-Maritime est essentiellement formée de deux provinces : la Saintonge qui couvre plus des 2/3 du département et se prolonge en Charente, et en l'Aunis, qui déborde dans les Deux-Sèvres.

2 - CADRE HYDROGRAPHIQUE

La majeure partie du département est comprise dans le bassin de la Charente, la reste du territoire est tributaire de la Sèvre Niortaise pour sa partie nord tandis que sa partie sud se partage entre les bassins de la Seudre et de la Gironde.

2.1 - La Charente, longue de 361 km, dont le bassin versant a une superficie d'environ 9 600 km², prend sa source dans le Limousin à Chéronnac en Haute-Vienne. Après avoir traversé Angoulême et Cognac; elle reçoit l'Antenne avant d'entrer dans le département qu'elle traverse d'Est en Ouest en passant par : Saintes, Saint-Savinien et Rochefort avant de se jeter dans le Pertuis d'Antioche. Entre Cognac et Saintes la pente du fleuve est très faible : 1/1 000, alors qu'à l'aval de cette deuxième localité, elle devient négligeable.

PLAN DE SITUATION DU DEPARTEMENT DE LA CHARENTE-MARITIME



Après Saint-Savinien, son cours subit l'influence directe des marées océaniques dont l'effet néfaste remontait jusqu'à Saintes, avant la construction du pont-barrage, destiné à empêcher la remontée de l'eau de mer, favoriser l'écoulement d'eau de rivière en temps de crue et permettre le stockage d'eau douce en étiage.

2.2 - Les principaux affluents, dont une grande partie de leur bassin versant est dans le département sont l'Antenne, la Seugne, la Boutonne et l'Arnoult.

L'Antenne, dont le bassin amont est situé dans le département, draine le Jurassique supérieur sur une superficie d'environ 450 km².

Le bassin versant de la Seugne, presque entièrement situé en Charente Maritime, représente approximativement 1 070 km². Cet affluent coule du Sud-Est au Nord-Ouest, il arrose Jonzac avant de rejoindre la Charente à l'amont de Saintes; il est canalisé sur la dernière partie de son cours, et draine essentiellement les terrains du Crétacé supérieur.

La Boutonne, prend sa source dans les Deux-Sèvres, pénètre dans le département au Vert, reçoit la Nie à l'amont de Saint-Jean-d'Angély et la Trézence avant d'arroser Tonnay-Boutonne et de rejoindre la Charente à Port-Lapierre. La superficie totale de son bassin est proche de 1 330 km² dont 800 situés dans le département drainent le Jurassique et le Cénomaniens.

L'Arnoult, circule essentiellement sur des terrains du Cénomaniens et draine le Turonien sur la fin de son cours. Cet affluent se jette dans le canal de la Seudre à la Charente avant de rejoindre cette dernière.

2.3 - Les fleuves côtiers -

La Sèvre Niortaise, issue du plateau de Lezay dans les Deux-Sèvres est canalisée avant de longer la limite nord du département. Elle reçoit Le Mignon canalisé à l'aval de Mauzé, Dans la partie aval elle est en relation avec un réseau de canaux d'assainissement et d'irrigation des marais de Marans.

Le ruisseau du Curé, qui draine essentiellement les terrains du Jurassique supérieur, forme le canal de Nuailé et coupe celui de Marans à La Rochelle, avant de déboucher dans l'Océan.

La Seudre, a un bassin qui couvre environ 750 km². Elle arrose la ville de Saujon avant de traverser les parcs à huitres et débouche dans l'Océan entre Marennes et la Tremblade. L'origine de cette rivière est située dans le Sidérolithique (Forêt de la Lande) ; sur le reste de son cours, elle draine des terrains du Crétacé supérieur.

Pour mémoire, signalons que dans la partie extrême sud du département, "Le Lary" traverse les formations sablo-argileuses du Tertiaire avant de rejoindre l'Isle, affluent de la Dordogne.

2.4 - Les marais, localisés essentiellement en bordure du littoral océanique et de la Gironde couvrent parfois des superficies importantes (près de 25 000 ha dans la seule région de Rochefort). Ces zones sont sillonnées par des nombreux canaux utilisés pour l'assainissement et parfois pour l'irrigation.

2.5 - Les étangs en rapport représentaient en 1969 une superficie très modeste voisine de 1 200 ha.

3 - CADRE AGRICOLE

Dans la Saintonge on retrouve encore de petites exploitations familiales qui s'adonnent à la polyculture traditionnelle alors que dans les plaines de l'Aunis, on y pratique davantage la culture extensive de céréales qui font partie des denrées exportées vers le tiers monde, par le port de La Pallice.

Bien que la population rurale ne représentait plus que 49,7 %, en 1968 contre 51,5 % en 1962, on peut dire que dans ce département l'agriculture reste encore l'activité prédominante, qu'il s'agisse de culture, d'élevage ou d'activités industrielles s'y rattachant.

497 300 ha cultivés, 127 700 ha de bois et forêts, plus de 4 000 ha de peupleraies, occupent environ un quart de la population active du département. Il n'y aurait guère plus de 21 000 ha de terre non cultivée et le territoire non agricole représenterait 38 000 ha environ. En 1969, la production laitière atteignait près de 4 millions d'hectolitres et celle de la viande finie, dépassait 200 000 têtes de bétail divers.

C'est en Saintonge que s'étend l'essentiel du vignoble destiné à la production du "Cognac", alors que les plus importantes distilleries sont regroupées en Charente. Par contre, on dénombre plus de 60 producteurs de "Pineau" en Charente-Maritime.

L'ostréiculture et la myticulture sont très prospères respectivement dans les régions de Marennes et de Charron. L'élevage des huîtres dans le Marennais occupe plus de 10 000 personnes : le bassin Marennes - Oléron élève et affine 60 % des huîtres françaises livrées à la consommation.

C'est à La Rochelle, ville touristique au passé historique, que se trouve le principal port où l'on pêche la langouste et les poissons fins : cette activité représente 20 % des revenus du secteur rochelais et permet l'exportation directe de plus de 19 000 tonnes sur un total de 26 500 tonnes exportées.

4 - INDUSTRIE - ARTISANAT - TOURISME

4.1 - Industries -

L'activité industrielle proprement dite reste assez modeste en raison du manque de ressources du sous-sol et de l'éloignement des sources d'énergie. Toutefois, on note l'augmentation progressive du nombre d'entreprises dont 30 emploient au total près de 15 000 salariés et 45 autres plus de 6 000 sur un effectif global de 71 000 emplois pour plus de 9 000 établissements : on en dénombre notamment 28 000 dans les industries de transformation et 21 700 dans le bâtiment et les travaux publics, alors que les industries extractives emploient moins de 1 000 ouvriers.

Les principales industries sont regroupées autour de La Rochelle à La Pallice et dans la zone industrielle de Chef de Baie où nous notons pour la métallurgie deux grandes entreprises employant 1 400 et 2 000 personnes : les établissements BRISSONNEAU et LOTZ, usine créée en 1920 qui fabrique des wagons pour les chemins de fer et celle de CHRYSLER-FRANCE, implantée en 1968 qui produit des pièces automobiles.

Les industries chimiques traitent des phosphates d'importation. L'usine PECHINEY SAINT-GOBAIN produit des dérivés de terres rares et du Thorium.

A part les chantiers de construction et de réparation de navires et de voiliers de plaisance, on remarque l'existence de cinq établissements de bois roulé, traitant les bois exotiques importés(1), et la production locale.

Les industries alimentaires ont été mentionnées dans le paragraphe précédent.

4.2 - Artisanat -

D'après les statistiques de la Chambre des Métiers, il aurait été dénombré 9 453 entreprises artisanales dans le département dont environ : 2 800 pour le bâtiment et 1 900 travaillant les métaux, ou dans la mécanique et l'électricité.

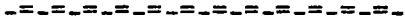
(1) Le port de La Pallice est le premier de France pour l'importation de bois exotiques.

Au cours de l'année 1970, 476 entreprises ont été créées contre 593 disparues, ce qui se traduit par un solde négatif de 117.

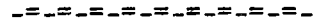
4.3 - Le tourisme, et particulièrement le tourisme maritime, occupe une place très importante dans l'économie du département . La longueur de son littoral, les nombreuses plages et la présence d'îles proches du continent, sont autant d'éléments d'attraction favorables au yachting. En effet l'île d'Oléron, appelée "île lumineuse", deuxième de France par son étendue (18 000 ha) reliée au continent par un pont viaduc de 3 km, possède une infrastructure touristique très développée où le nautisme occupe une bonne place. Il en est de même pour l'île de Ré dite "La Blanche", accessible en 15 mn par bateau depuis La Pallice.

Il serait vain de vouloir énumérer ici les innombrables richesses : naturelles, artistiques et culturelles qu'on découvre dans les deux anciennes provinces qui composent ce département. Notons qu'on y trouve au moins 180 hôtels classés "tourisme" et de nombreux terrains de camping bien aménagés : la Charente-Maritime, est le deuxième département de France pour la capacité d'accueil. Avant de terminer il ne faudrait pas oublier de rappeler que la gastronomie n'y perd jamais ses droits.

CHAPITRE II

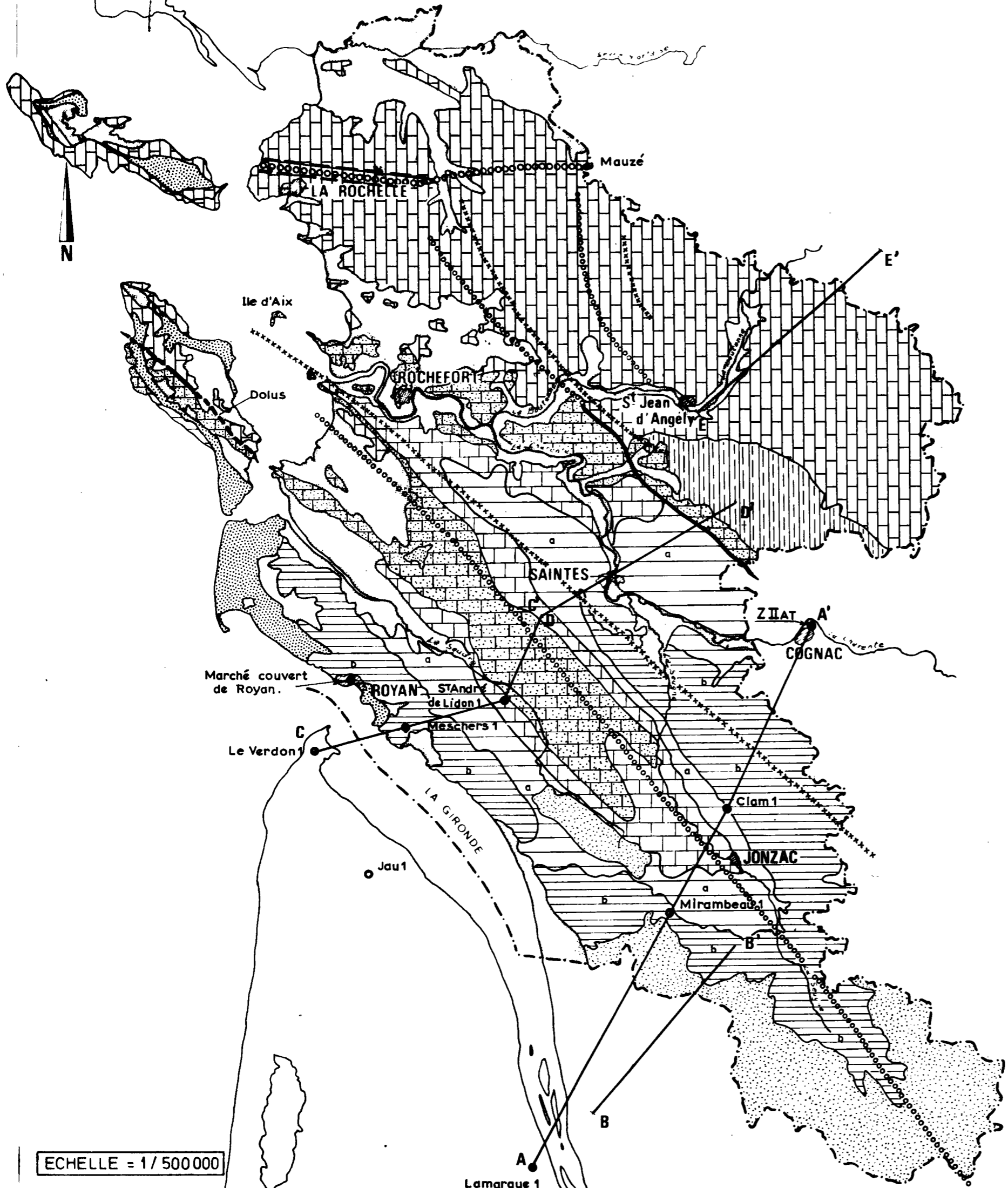


G E O L O G I E





















EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

CARTE GEOLOGIQUE SCHEMATIQUE



LEGENDE

-  QUATERNAIRE sableux.
Dunes cotières
-  QUATERNAIRE argileux
Fond des vallées (Limons, vases et marnes)
-  TERTIAIRE. SIDEROLITHIQUE
Sables et argiles
-  SENONIEN { b - Campanien - Maestrichtien.
a - Coniacien - Santonien. } } CRETACE supérieur
-  TURONIEN
-  CENOMANIEN
-  PURBECKIEN
-  PORTLANDIEN
-  KIMMERIDIEN sup.
-  KIMMERIDIEN inf. (SEQUANIEN)
-  OXFORDIEN sup. (RAURACIEN) } JURASSIQUE supérieur

-  Contour géologique
-  Axe anticlinal
-  Axe synclinal
-  Coupe A A'
-  Forage pétrolier
-  Forage d'eau
-  Faille

La série stratigraphique complète jusqu'au socle cristallin ne peut être reconnue que par sondages, car les terrains affleurants les plus anciens sont les calcaires de Marans d'âge Oxfordien supérieur.

1 - PRINCIPALES FORMATIONS GEOLOGIQUES

Au-dessus du Trias et des "Calcaires inférieurs à filaments" du Lias, se superposent les séries marno-calcaires du Jurassique moyen et supérieur qui peuvent être schématiquement représentées dans un tableau de faciès où les coupures stratigraphiques des cartes géologiques sont mises en parallèle avec une terminologie basée sur les travaux des géologues pétroliers et les recherches de J. DELFAUD sur le domaine jurassique de l'Aquitaine (Cf, tableau p.19).

1.1 - Le Jurassique moyen et supérieur ⁽¹⁾

Cet ensemble comporte une alternance de calcaires argileux à pâte fine et de marnes qui constituent des séquences élémentaires, groupées en séquences de second ordre, intégrées elles-mêmes dans sept vastes rythmes majeurs.

. Du Bajocien au Rauracien (Oxfordien supérieur) dans la province marine qui recouvrait entièrement la Charente-Maritime, J. DELFAUD distingue trois rythmes sédimentaires majeurs (Ja, Jb, Jc) qui sont formées par une séquence argileuse à la base, plus calcaire au sommet et se terminent par des bancs perforés recouverts d'une zone de condensation. Dans ces trois rythmes les termes les plus marins sont représentés par des marnes à Ammonites et sont séparées par un repère lithologique (Cf. tableau 1).

. Durant le Kimméridgien et le Portlandien, la sédimentation marno-calcaire de type océanique se poursuit, jalonnée comme la précédente par des discontinuités ou par des repères lithologiques qui permettent de distinguer quatre rythmes majeurs (J_I, J_{II}, J_{III}, J_{IV}).

Dans le Jurassique terminal, les marnes constituent les termes les moins marins et passent même durant le Portlandien supérieur à des argiles à gypse et à lignite (faciès Purbeckien).

(1) La terminologie adoptée est celle qui a été recommandée à la suite du dernier colloque du Luxembourg.

SERIES STRATIGRAPHIQUES ET FACIES LITHOLOGIQUES DU JURASSIQUE EN CHARENTE-MARITIME

STRATIGRAPHIE	SYMBLES		CHELLE (m.)	LOG. LITHOLOGIQUE	PRINCIPALES SERIES	FACIES LITHOLOGIQUES EN CHARENTE MARITIME			REPERE LITHOLOGIQUE ENTRE SEQUENCES PRINCIPALES
	CARTES GÉOLOG. 1/320 000	DELFAUD				ZONE LITTORALE	REGION DE NIORT	REGION DE S ^t JEAN D'ANGELY	
Portlandien supérieur (Purbeckien)	J7	J _{IV}	400		Série de Chassiron	- Marnes et argiles gypsifères - Marnes et calcaires - Calcaires de Mazeray	-	- Sables argileux à gypse et à lignite - argiles noires - Calc. oolithiques en plaquettes.	Surface perforée et niveau à galets - poudingue
Portlandien inférieur.	J6	J _{III}			Série de Nouillers	- Calcaires oolithiques - " sublithographiques	-	- Calcaires lithographiques - Calcaires subcrayeux - Calcaires arénacés	
Kimméridgien supérieur.	J5	J _{II}			Série de la Pointe d'Yves	- Calcaires marneux et marnes bleuâtres du rocher d'Yves à Exogyres.	-	- Calcaires lumachelliques - Alternance de calcaires marneux et de marnes à Exogyres.	Dalle oolithique et glauconieuse de Chatellaillon
Kimméridgien inférieur (Séquanien)	J4	J _I	300	Série de la pointe de Chay Banc bleu de la Repentie	- Calcaires d'Angoulins - Calcaires de la pointe de Chay - Marnes et calc. de La Rochelle - Calcaires crayeux	Calcaires blancs	- Marnes sableuses - Calcaires compacts et marneux - Calcaires compacts	Banc bleu de la Repentie	
Oxfordien sup. s.l. (Argovo-Rauracien)	J3	J _c	200	Marno-calcaires d'Esnandes	- Marnes de Mauzé - Calcaire à grain fin	- Calcaires blancs de Fors - Calcaires marneux et marnes schisteuses	- Alternance de marnes argileuses et de calcaires marneux - Calcaire blanc	(Dalle à Périssphinctes dans le Sud-ouest aquitain)	
	J2			Marno-calcaires de Marans	- Marnes argileuses et calcaires grumeleux	- Marnes argileuses et calcaires grumeleux	- Marnes argileuses à blocs calcaires		
Oxfordien inf. à Bathonien	J1	J _b	100	Marno-calcaires et marnes de Chaillé	- Marno-calcaires - Marnes à Ammonites	- Marnes et calcaires sublithographiques - Calc. et marnes schisteuses - Marnes	- Calcaires grenus à interlits marneux - Calcaires graveleux	Banc pourri des Charentes	
	J _{1.m}			Calcaires crayeux	- Calcaires crayeux	- Calcaires à silex			
Bathonien inf. à Bajocien.	J _{IV}	J _a	0	Série de Corps	- Banc pourri - Calcaires grenus blancs et et calcaires gréseux	- Banc pourri - Calcaires blancs sans silex - Calcaires blancs à silex	- Calc. graveleux à silex - Calc. graveleux à grains fins et calcaréo-marneux		

Coupe synthétique d'après J. DELFAUD (1967), les cartes géologiques : La Rochelle à 1/320 000 et les cartes géologiques à 1/80 000.

J. DELFAUD regroupe à partir de ces données "les sept séquences majeures" en deux unités de polarité opposée, séparées par une discontinuité au Kimméridgien inférieur.

La mer se retire à la fin du Jurassique et durant le Crétacé inférieur et ne revient qu'au Cénomaniens.

1.2 - Le Crétacé -

Les différents termes de cette période seront décrits selon une terminologie plus classique basée essentiellement sur les récents travaux de cartographie géologique à 1/50 000 des cartes de Royan - Tour-de-Cordouan, Saintes et Cognac.

1.2.1 - Le Cénomaniens

Suivant le type de sédimentation et la stratigraphie, on distingue schématiquement le Cénomaniens inférieur et supérieur détritiques, séparés par le Cénomaniens moyen de nature essentiellement calcaire.

. Le Cénomaniens inférieur, épais d'une quinzaine de mètres, est constitué par des calcaires détritiques ou gréseux (4 à 5 m) reposant sur un ensemble argilo-sableux (10 m) dont l'épaisseur tend à se réduire vers l'Est.

. Le Cénomaniens moyen (environ 25 m) comprend des calcaires blanc-jaunâtre de texture et de dureté variables, qui correspondent au principal niveau à Ichtyosarcolites.

. Le Cénomaniens supérieur de 10 à 15 m de puissance englobe les "argiles tégulines" ou marnes à huîtres, des sables et grès glauconieux à Ostracés et des calcaires à Rudistes.

Cette succession type est affectée par des variations latérales d'épaisseur et de faciès caractérisant des dépôts de mer peu profonde, en transgression sur le relief jurassique.

1.2.2 - Le Turonien

Les différents termes de cet étage affleurent sur les flancs de l'anticlinal de Saintonge et du synclinal de Saintes, où ils ont été plus largement dégagés par l'érosion.

L'étage peut être subdivisé en deux ensembles distincts :

. Le Turonien inférieur et moyen (30 à 40 m) formé d'une série de calcaires crayeux et marneux fossilifères à rares Céphalopodes, surmontés de calcaires jaunâtres graveleux, tendres à niveaux de calcaires durs "re-cristallisés" et contenant vers le sommet de gros silex.

. Le Turonien supérieur comprend des calcaires à texture variable pauvres en fossiles, épais de 20 à 30 m (faciès Angoumien) et des calcaires graveleux à oolithiques d'une dizaine de mètres d'épaisseur, localement riches en Rudistes (faciès Provençien).

1.2.3 - Le Coniacien comprend des sédiments détritiques consolidés ou non dont l'épaisseur et la composition minéralogique varient d'Est en Ouest.

. Le Coniacien inférieur est constitué par 1 à 10 m de sables jaunâtres glauconieux, parfois consolidés en grès verdâtres, généralement surmontés par des calcaires blancs durs à éléments de calcite ou par des grès calcaires à glauconie en bancs réguliers de 0,50 m d'épaisseur dont la puissance totale est comprise entre 20 et 30 m.

Le début du Coniacien est caractérisé par une sédimentation détritico importante, en milieu marin qui avance progressivement d'Ouest en Est.

. Le Coniacien supérieur (10 à 15 m) est représenté par des calcaires blancs, glauconieux marneux vers le sommet, en plaquettes noduleuses, et à abondante faune d'Exogyres. Cette lumachelle constitue un repère stratigraphique dans la région de Saintes.

1.2.4 - Le Santonien est formé d'une masse de calcaires blancs gris gélifs, grumeleux à graveleux, parfois glauconieux. Les silex isolés ou en bancs existent à différents niveaux, ainsi que des géodes siliceuses. Ce calcaire bien que gélif a été exploité en carrières souterraines dans la région de Saintes. La puissance totale de cet étage est de l'ordre de 40 à 60 m.

1.2.5 - Le Campanien peut se différencier au Sud de la vallée de la Seudre en trois principaux niveaux:

. Le Campanien inférieur est représenté généralement par 10 à 20 m de calcaires argileux très tendres déterminant la dépression de Javrezac ou des combes peu perméables.

. Le Campanien supérieur donne un alignement de coteaux en direction NW-SE des marais de St-Aigulin jusqu'aux limites sud-est du département où les sédiments tertiaires le recouvrent en partie. On observe sur les 40 à 50 m d'épaisseur une alternance de calcaires crayeux blancs assez durs en bancs métriques et de calcaires jaunâtres plus argileux en niveaux d'épaisseur variable (0,20 à 3 m).

1.2.6 - Le Maestrichtien qui détermine des falaises en rive droite, de l'estuaire de la Gironde de Meschers à St-Palais-sur-Mer, affleure à Montendre, Bussac, Corignac et sur les flancs de l'anticlinal de Jonzac. Il est constitué de calcaires crayeux à huîtres et Orbitoïdes sur une épaisseur de 50 à 60 m.

Sur des calcaires blanc-jaunâtre tendres, et parfois sableux se sont déposés des calcaires blanchâtres à huîtres surmontés à leur tour par des calcaires grumeleux en bancs décimétriques. On observe ensuite des calcaires blancs à Orbitoïdes en bancs de 0,50 m à 1 m d'épaisseur, séparés par des horizons marneux verdâtres, puis des calcaires moins fossilifères et plus durs.

1.3 - Le Tertiaire -

1.3.1 - Le Tertiaire marin existe en petites buttes témoins au Nord de l'estuaire de la Gironde, sous forme de sables fins jaune-verdâtre glauconieux et micacés à Nummulites, d'âge Eocène inférieur. Le Lutétien est représenté dans la zone littorale à St-Palais-sur-Mer et en témoins minuscules sur les affleurements du Maestrichtien par 8 à 12 m de calcaires blancs, de grès grossiers de sables et de marnes sableuses.

1.3.2 - Le Tertiaire continental

La partie sud-est du département est recouverte par un épais manteau de sables détritiques d'origine continentale et dans lesquels on peut individualiser deux ensembles :

. Le Sidérolithique s.s (Eocène inférieur à moyen) dont les dépôts se développent sur une zone de 5 à 10 km de largeur de part et d'autre de l'axe anticlinal de Jonzac et s'épaississent ensuite vers le Sud du département. Ces dépôts reposent sur le crétacé supérieur soit directement, soit par l'intermédiaire d'argiles rouges kaoliniques de l'Infra-Eocène.

La partie basale est constituée par des sables et des graviers quartzeux parfois à ciment ferrugineux et à intercalations lenticulaires de kaolinite qui peut atteindre localement 7 à 8 m d'épaisseur. Elle est exploitée pour la fabrication de briques réfractaires. Les forages de recherche de kaolinite ou de sable sont nombreux dans la région de Bussac-Corignac et montrent une alternance de niveaux sableux et argileux sur une épaisseur très variable mais pouvant dépasser 100 m.

"Les Sables du Périgord" (Eocène moyen à Oligo-Miocène)

Dans le Sud du département des grès argileux rouges passant à des dépôts marins ou lacustres se superposent au Sidérolithique. Ces dépôts dont l'épaisseur peut atteindre une centaine de mètres sont constitués par des sables et des graviers quartzeux peu ou pas cimentés, à stratification oblique. On ne remarque plus dans ces niveaux les lentilles d'argiles et les cuirasses ferralitiques, caractéristiques du Sidérolithique.

1.3.3 - Le Pliocène individualisé ne subsiste que dans l'île d'Oléron sous forme de faluns à huîtres (0,80 m d'épaisseur).

1.4 - Le Quaternaire -

1.4.1 - Les alluvions fluviatiles

Le creusement des vallées va en s'accroissant au Quaternaire jusque vers la fin de la période glaciaire où le niveau de la mer remonte dans les vallées surcreusées qui se comblent de vases marines ou de limons tourbeux.

On distingue cependant :

. Des alluvions fluviatiles anciennes formant des terrasses plus ou moins étagées s'imbriquant avec les alluvions marines sur les bordures côtières. Elles comprennent des sables gris calcaires et des graviers siliceux.

. Des alluvions fluviatiles récentes qui occupent le fond des principales vallées et sont rarement sableuses ou graveleuses mais le plus souvent limoneuses et tourbeuses.

1.4.2 - Les alluvions fluvio-marines

La remontée du niveau de la mer, au Flandrien a donné naissance par colmatage des vallées et golfes, aux marais de la Seudre, Brouage et Rochefort et de l'Anse d'Aiguillon. Les argiles bleu-gris parfois sableuses qui se sont ainsi déposées sont connues sous le terme de "Bri" ou d'argile à Scrobiculaires. Leur épaisseur varie de 1 à 35 m.

1.4.3 - Les dunes atteignant parfois 40 à 50 m en bordure du littoral (pointe de la Coubre, île d'Oléron) sont formées d'un sable quartzueux fin qui repose le plus souvent sur les vases marines et plus rarement sur les calcaires du Crétacé.

2 - RENSEIGNEMENTS FOURNIS PAR LES FORAGES PROFONDS ET LES COUPES GEOLOGIQUES INTERPRETATIVES

Un certain nombre de forages de recherche d'hydrocarbures ou de captage d'eau ont traversé les formations géologiques du Tertiaire et du Secondaire et nous renseignent sur les variations d'épaisseur et de faciès des terrains traversés.

Les forages pétroliers situés en Charente-Maritime (St-André-de-Lidon 1, Meschers, Clam 1, Mirambeau 1) et ceux qui bordent l'estuaire de la Gironde en rive gauche (Le Verdon 1, Jau 1, Lamarque 1) permettent de dresser les coupes géologiques interprétatives (fig. 3 et 4) qui recoupent les axes structuraux importants. Ces coupes donnent respectivement des indications sur la structure et les épaisseurs des principaux niveaux du Nord au Sud du département.

2.1 - La puissance des formations jurassiques est assez constante en Charente-Maritime, dans le secteur où la série est recouverte par le Crétacé, et varie entre 750 et 800 m. Son épaisseur va en diminuant vers le Sud-Ouest où elle est comprise entre 500 et 550 m (Jau 1 et Le Verdon 1). Par contre, l'épaisseur de la zone à anhydrite en-dessus du Trias va en augmentant du Nord vers le Sud (42 m à Rochefort, 56 m au Verdon 1, 73 m à Jau 1 et 176 m à Lamarque 1).

Les termes attribués au Trias sont généralement d'épaisseur faible, sauf à Lamarque 1 où elle atteint 93 m et à Clam 1, 177 m.

Le Crétacé supérieur est parfois séparé du Jurassique par une série argilo-gypseuse (Purbecko-Wealdien) dont l'épaisseur est très variable comme le montrent les coupes AA' et CC' (fig. 3 et 4).

2.2 - L'épaisseur totale du Crétacé sous recouvrement de dépôts tertiaires, atteint 626 m à Lamarque 1, 528 m au Verdon 1, et près de 450 m à Meschers, bien que le Maestrichtien ne soit pas représenté, dans ce dernier sondage.

Les épaisseurs respectives des divers étages reconnus sont variables :

L'épaisseur du Campanien est de 200 m au Verdon 1, tandis que celle du Turonien atteint 187 m à Clam 1, Dans les coupes géologiques des autres forages pétroliers, ce dernier niveau n'a pas été individualisé du Coniacien et même du Santonien (Verdon 1, Lamarque 1) mais sa puissance semble se réduire à 60 - 80 m.

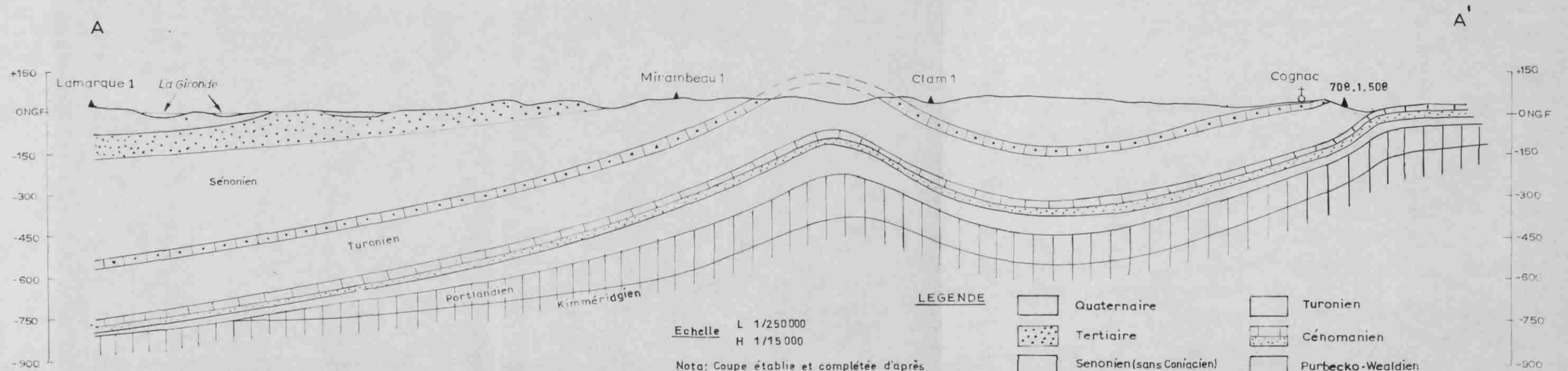
Sur le forage de Font-de-Cherves (marché couvert de Royan) les épaisseurs respectives sont de : 128 m pour le Campanien, 60 m pour le Santonien, 69 m pour le Coniacien, le Turonien n'étant reconnu que sur 30 m.

Le Cénomanien bien individualisé dans les coupes des sondages a une épaisseur moyenne de 30 à 65 m, et atteint 67 m au forage du Verdon.

2.3 - Le Tertiaire est recoupé par les forages situés au Sud de la Gironde où les faciès sont différents de ceux que l'on observe en Charente-Maritime. Les forages de Bédénac et de St-Yzan-de-Soudiac ont traversé respectivement 90 et 187 m de sables et graviers à passées argileuses, sans atteindre les calcaires du Crétacé.

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

Coupes géologiques interprétatives
A A' et B B'

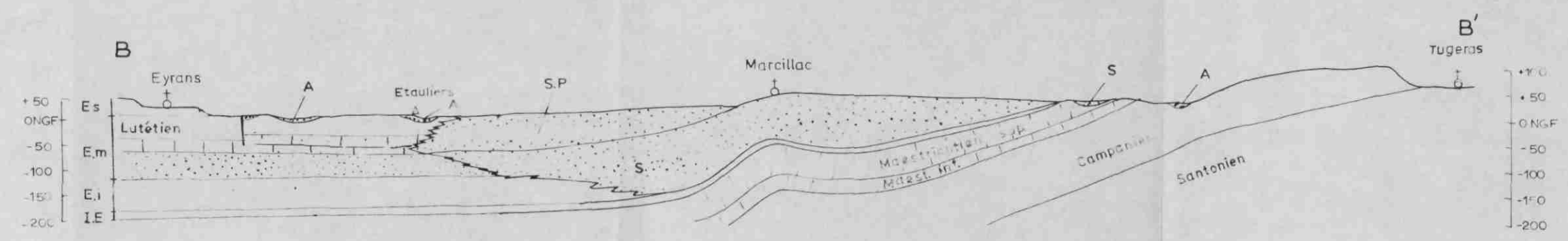


Echelle L 1/250 000
H 1/15 000

Nota: Coupe établie et complétée d'après les renseignements fournis par les forages pétroliers, les esquisses et les coupes des cartes géologiques.

LEGENDE

- Quaternaire
- Tertiaire
- Sénonien (sans Coniacien)
- Coniacien
- Turonien
- Cénomannien
- Purbecko-Wealdien
- Jurassique



Echelle L 1/100 000
H 1/10 000

Stratigraphie

- A Alluvions récentes
- E.s Eocène supérieur
- E.m Eocène moyen
- E.i Eocène inférieur
- I.E Infra-Eocène
- S.P Sables du Périgord
- S Sidérolithique

Lithologie du Tertiaire

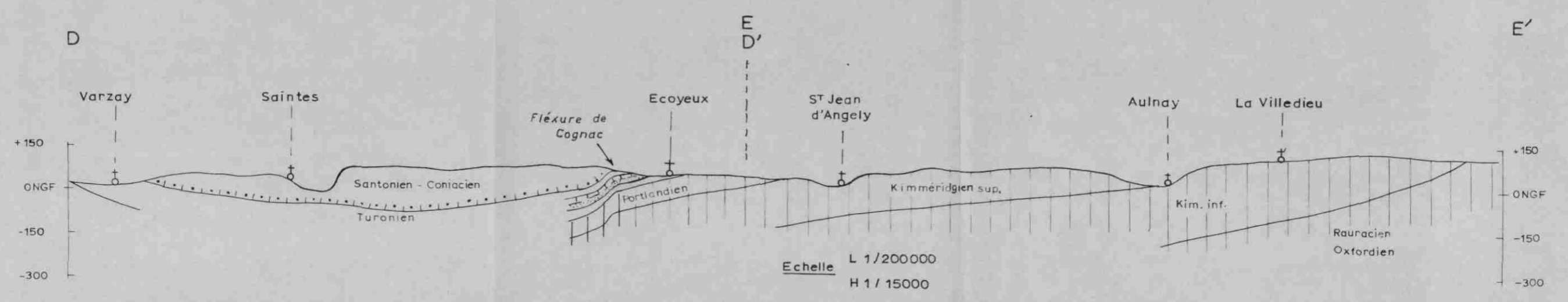
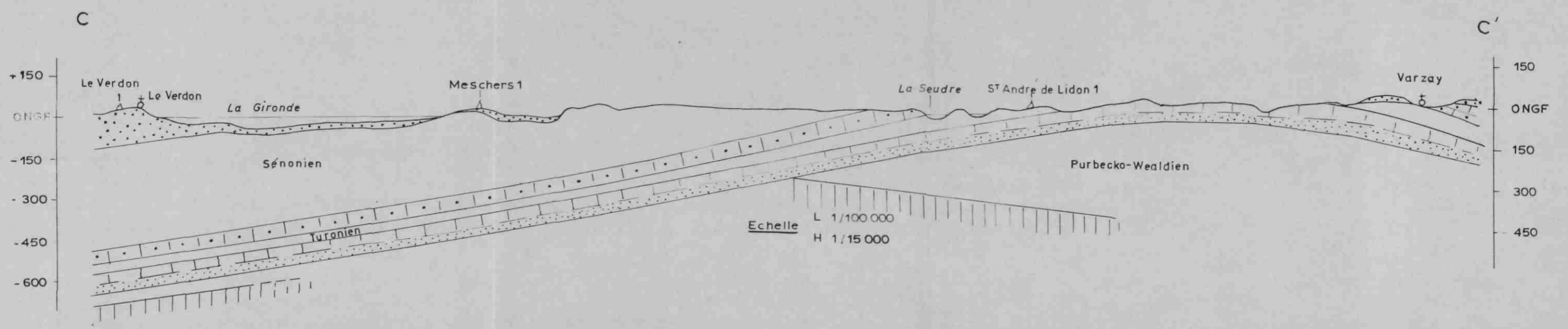
- Sables
- Calcaires
- Argiles, marnes, marnes sableuses.

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

Coupes géologiques interprétatives
C C' et DE'

- LEGENDE**
- | | | | |
|--|---------------------------|--|-------------------|
| | Tertiaire | | Cénomanién |
| | Sénonien (sans Coniacien) | | Purbecko-Wealdien |
| | Coniacien | | Jurassique |
| | Turonien | | |
- Forage

Nota: Coupe établie et complétée d'après les renseignements fournis par les forages pétroliers, les esquisses et les coupes des cartes géologiques.



3 - STRUCTURE ET TECTONIQUE

3.1 - A la fin de la période jurassique, des mouvements plissent les dépôts formés durant cette période, font reculer la mer au-delà de l'actuel estuaire de la Gironde et favorisent la création de bassins purbecko-wealdiens (bassins de Mirambeau, St-André-de-Lidon). L'anticlinal faillé de la Repentie, de direction W-E qui se développe sur 50 km du Nord de la Rochelle à Mauzé, est l'accident le plus net qui affecte les terrains jurassiques mais des ondulations anticlinales ou synclinales de direction armoricaine NW-SE, se remarquent également de Surgères à St-Jean-d'Angely et d'Aigrefeuille à Tonnay-sur-Boutonne.

3.2 - Les terrains crétacés discordants sur les formations du Jurassique terminal sont modelés par de grands axes anticlinaux et synclinaux de direction armoricaine qui s'intègrent dans les structures importantes du Nord de l'Aquitaine s'étendant du Lot à l'Océan.

L'orogénèse tertiaire (phases pyrénéennes et alpines) a ondulé l'ensemble du Jurassique et du Crétacé s'accompagnant parfois de cassures dont les plus importantes sont celles de Chateaufort-sur-Charente à Jarnac, de Cognac à Tonnay-sur-Boutonne, et de Dolus dans l'île d'Oléron, toutes trois de direction armoricaine : les pendages des couches sont généralement faibles, 2 à 3° et dépassent rarement 10°.

Les deux structures importantes qui affectent le Crétacé de la Charente-Maritime sont d'une part le synclinal de Saintes, et d'autre part l'anticlinal de Jonzac.

. Le synclinal de Saintes débute entre les îles d'Aix et d'Oléron près du Fort-Bayard où affleure le Cénomaniens supérieur, passe près de Port-de-Barques où le Turonien inférieur est bordé au Nord et au Sud par le Cénomaniens, longe ensuite le cours de la Charente au Sud de Rochefort et prend la direction de Saintes où le Campanien et le Santonien constituent le coeur du synclinal. A partir de Saintes le synclinal s'élargit et s'enfonce du Nord-Ouest vers le Sud-Est en direction de Barbezieux. Son axe est jalonné dans toute cette région par le Campanien et quelques îlots de Maestrichtien.

. L'anticlinal de Jonzac qui s'étend de Montguyon, à l'Océan par Jonzac et Gémozac passe ensuite à travers le Marais de Marennes et au Nord de l'île d'Oléron. Le long de cet anticlinal et d'Ouest en Est, apparaissent successivement le Portlandien de l'île d'Oléron, et les différents termes du Crétacé: Cénomaniens jusqu'à Gémozac, Turonien de Gémozac à Jonzac, Sénonien de Jonzac à Montguyon, et à partir de là, le Tertiaire continental qui masque la structure. Ce pli se prolonge jusqu'à Sauveterre de Guyenne, et s'étend sur une longueur de 260 km.

Cet anticlinal est affecté par des failles de faible rejet (5 à 10 m) d'orientation N 110° à 120° et N 40° à 45° E. Les pendages peuvent atteindre une dizaine de degrés. Certaines de ces fractures apparaissent comme la manifestation d'accidents profonds qui ont pu rejouer jusqu'à la fin de l'Oligocène. Des failles de même direction affectent en effet plus au Sud, les dépôts du Stampien.

3.3 - Les dépôts tertiaires -

Après le retrait de la mer crétacée, vers le Sud-Ouest l'érosion attaque les terrains émergés qui se recouvrent de dépôts argilo-sableux (Sidérolithique et "Sables du Périgord"). L'altération et la dissolution des calcaires provoquent en même temps un développement important du karst sur tous les plateaux calcaires.

Ce karst sera le plus souvent noyé du fait de la remontée de la mer au Quaternaire, au moment de la fonte des glaciers (Flandrien). Cette invasion va entraîner le colmatage des estuaires par des vases marines (bri) et une fossilisation des réseaux karstiques importants.

CHAPITRE III



CLIMATOLOGIE - HYDROLOGIE



EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

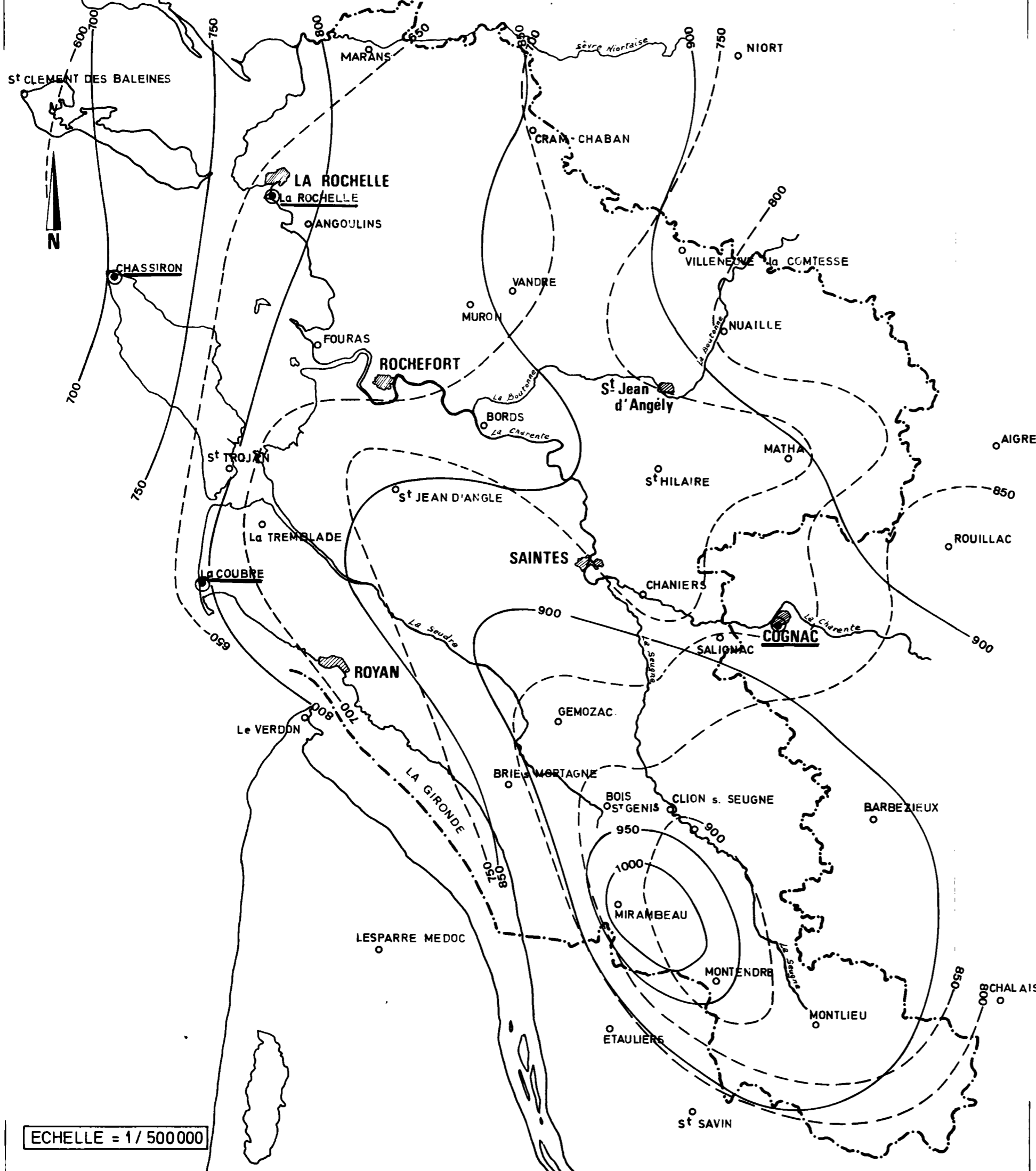
CARTE DES PRECIPITATIONS

(Moyennes annuelles)

LEGENDE

— Courbes en isohyètes —

- Période de 1961 à 1971
- - - - Période de 1970 à 1971
- 900 Valeur de l'isohyète en mm
- ⊙ Station météorologique principale
- Station météorologique secondaire



1 - CLIMATOLOGIE

La situation du département de la Charente-Maritime au bord de l'Atlantique ainsi que sa latitude, déterminent un climat de type océanique tempéré. La faible altitude, au maximum 170 m, et l'absence de relief important, contribuent à l'homogénéité du climat. On observe de légères variations climatiques dès que l'on s'éloigne du littoral.

1.1;- La pluviométrie -

Il a été établi trois types de moyennes pluviométriques, la première calculée sur une assez longue période (25 ans), mais ne portant que sur quelques stations, pour connaître les caractères généraux du climat, la deuxième sur une période de 11 ans, sur un nombre beaucoup plus grand de stations permettant de tracer la carte en isohyètes (fig. 5). La dernière moyenne est calculée sur 1970 et 1971 afin de comparer les précipitations et l'écoulement des cours d'eau pour ces deux années d'observations communes.

Le tableau 2 indique les hauteurs mensuelles et annuelles moyennes pour la période de 1946 à 1970. La plus faible valeur est observée à Chas-siron et la plus élevée à La Coubre. Les trois stations à longue période d'observation se trouvent dans le département, mais vu leur situation géographique, elles ne sont représentatives que de la frange côtière. Les rapports des modules pluviométriques extrêmes sur 25 ans, donnés dans le tableau 3, indiquent une grande uniformité. A titre de comparaison, ce même rapport est de 2,5 à Nantes pour la période de 70 ans allant de 1881 à 1950.

Les données pluviométriques sur la période de 11 ans, reportées dans le tableau 4, donnent une idée plus exacte de la répartition de la pluviométrie sur le département. Elles ont servi à tracer la carte en isohyètes (fig. 5) sur laquelle on remarque que les plus fortes précipitations sont enregistrées aux environs de Mirambeau - Clion-sur-Seugne et, les plus faibles, sur les îles d'Oléron, de Ré et en bordure de la côte. L'allure générale des courbes indique l'influence prépondérante des vallées et du littoral.

T A B L E A U 2

Données météorologiques en moyennes mensuelles et annuelles (Période 1946 à 1970)

Précipitations (exprimées en mm)

Station	Alt. en m.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Mérignac-33	46	94,0	79,8	61,3	56,9	62,0	65,3	47,6	63,7	81,6	80,2	104,0	107,8	904,2
Chassiron	24	72,1	50,7	47,3	38,3	42,7	44,2	30,3	47,6	61,0	67,3	76,6	89,0	606,0
Cognac - 16	30	72,5	62,2	53,0	54,4	54,3	51,8	42,5	61,6	59,6	66,2	66,6	85,4	752,2
La Coubre	6	79,5	65,1	50,6	51,3	47,2	59,7	32,4	57,4	71,1	74,5	102,7	98,6	770,0
La Rochelle	2	73,7	61,2	51,4	46,4	49,6	49,2	37,4	55,0	63,1	72,4	100,2	93,3	753,4

Températures (exprimées en degré C)

Station	Alt. en m.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Année
Mérignac-33	46	5,4	6,5	9,3	11,7	14,7	17,7	19,6	19,4	17,3	13,6	8,0	6,1	12,5
Chassiron	24	6,4	6,7	9,3	11,5	14,5	17,4	19,2	19,3	18,0	14,7	10,2	7,4	12,9
Cognac - 16	30	5,1	6,2	9,0	11,5	14,8	18,0	20,0	19,6	17,7	13,5	8,7	5,8	12,5
La Coubre	6	6,1	6,6	9,4	11,6	14,7	17,7	19,5	19,4	18,0	14,5	9,9	7,1	12,9
La Rochelle	2	5,6	6,2	9,0	11,2	14,3	17,5	19,4	19,3	17,7	13,4	9,3	6,4	12,4

T A B L E A U 2 (Suite)

Humidité relative (en %)

Station	Alt. en m.	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	année
Mérignac-33	46	86,8	80,5	75,1	71,9	71,8	71,9	70,4	72,8	78,4	83,7	87,4	88,9	78,3
Chassiron	24	87,1	84,0	83,8	81,9	82,0	81,6	81,3	80,8	82,9	84,2	86,9	87,5	83,6
Cognac-16	30	85,3	79,7	73,3	69,5	68,5	67,8	65,4	68,9	74,6	80,2	85,5	86,8	75,4
La Coubre	6	87,8	84,4	80,8	78,0	77,4	77,1	75,9	78,4	81,5	83,6	86,4	88,4	81,6
La Rochelle	2	86,1	81,7	73,0	75,4	74,3	73,6	72,9	75,4	78,6	81,3	85,4	87,1	78,7

T A B L E A U 3

Modules pluviométriques extrêmes (Période 1945 à 1970)

Station	Maximum		Minimum		Rapport	max. min.
	en mm.	année	en mm.	année		
Mérignac - 33	1 288	1960	492	1953	2,6	
Chassiron	1 016	1965	408	1953	2,5	
La Coubre	1 055	1965	456	1953	2,3	
La Rochelle	1 034	1960	407	1953	2,5	
Cognac - 16	1 018	1966	436	1953	2,3	

T A B L E A U 4

Précipitations annuelles et moyennes de 1961 à 1971 (exprimées en mm)

Station	Altitude en m.	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	Moy. P 61 - 71	Moy. P' 70 - 71	P/P'
Bois-St-Genis	30	904	708	957	748	1 136	1 124	871	976	1 024	773	827	913	800	1,14
Chaniers	9	860	667	868	683	984	1 063	737	911	832	733	722	824	727	1,13
Chassiron	24	728	532	680	601	1 016	936	573	672	742	637	592	701	614	1,14
Clion/Seugne	36	981	824	1005	808	1 246	1 221	938	997	1 094	882	-	-	-	-
Cram-Chaban	21	932	696	1031	658	1 052	1 076	831	845	891	718	683	854	700	1,22
Fouras	7	810	606	870	713	1 065	1 096	717	898	848	726	643	817	684	1,19
Matha	36	968	723	943	771	1 080	1 209	833	924	922	716	752	895	734	1,22
Mirambeau	64	1053	779	994	820	1 196	1 247	891	1 024	1 162	894	895	1 045	895	1,17
Montlieu-la-Garde	84	981	787	977	786	1 153	1 112	852	931	946	850	901	934	875	1,07
Nuaillé-Sur-Boutonne	31	969	750	1018	756	1 155	1 250	831	920	981	844	794	933	819	1,14
Rochefort	4	877	676	932	674	1 190	1 093	761	929	914	703	-	-	-	-

.../...

T A B L E A U 4 (Suite)

Station	Altitude	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	Moy. P 61 - 71	Moy. P' 70 - 71	P/P'
St-Clément-des-B.	3	648	502	729	604	918	910	690	727	678	617	557	689	587	1,17
St-Trojan-les-B. Sanatorium	3	915	697	885	775	1 069	913	696	796	827	618	595	7 9	606	1,32
Saintes	38	880	680	919	712	967	1 139	844	935	961	832	692	869	762	1,14
Salignac-Sur-Ch.	15	911	717	871	700	1 024	1 192	788	926	926	844	830	884	837	1,06
Saujon	7	848	704	944	859	1 227	1 130	772	839	865	724	-	-	-	-
La Tremblade	3	911	716	916	673	1 117	1 057	791	783	860	695	(744)	(842)	(720)	1,17
La Coubre	10	825	663	2	709	1 055	983	741	755	856	685	669	798	677	1,18
La Rochelle		815	681	878	871	981	961	760	820	811	696	620	781	658	1,18
Le Verdon-Sur-Mer	7	742	634	819	759	983	1 008	649	816	828	673	566	772	620	1,24
St-Savin-de-Blaye	88	1 001	862	864	789	1 150	1 087	726	892	862	695	(771)	(882)	(733)	1,20
Barbezieux	82	920	790	918	875	1 047	1 124	811	889	928	862	880	913	871	1,05

.../...

T A B L E A U 4 (Suite)

Station	Altitude	1961	1962	1963	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	Moy. P 61 - 71	Moy. P' 70 - 71	P/P'
Chalais	70	732	700	898	757	1 056	927	765	765	993	714	758	799	736	1,08
Cognac	30	817	592	766	611	921	1 018	657	860	839	775	765	78	770	1,02
Rouillac	108	956	783	961	743	1 022	1 199	907	1 010	984	849	948	942	898	1,05
Souché (Niort)	52	865	730	1 190	789	1 180	1 195	874	933	954	791	714	921	752	1,22
Villiers-en-Bois	87	909	646	957	638	1 036	1 109	753	789	884	732	-	-	-	-

1.2 - Les températures moyennes relevées aux stations de Chassiron, de La Coubre et de La Rochelle, ainsi que celles des stations proches des limites du département : Cognac et Mérignac, pour la période de 1946 à 1970, sont reportées dans le tableau 2. Les températures extrêmes minimales, maximales et moyennes se situent respectivement en janvier et en juillet. La moyenne annuelle est légèrement plus élevée sur le littoral : 12°8 C qu'à l'intérieur du département : 12°5 C à Cognac, tandis qu'à la station de La Rochelle, la température moyenne est proche de celle de Cognac. A mesure que l'on s'éloigne de l'Océan, l'écart entre les températures moyennes mensuelles extrêmes augmente.

1.3 - L'humidité relative et l'ensoleillement -

Les données d'humidité relative (tableau 2) indiquent une diminution de la moyenne annuelle avec l'éloignement à l'Océan. Le taux maximum d'humidité relative se situe en janvier, mois le plus froid, et le minimum d'humidité est noté en juillet où la température moyenne est la plus élevée. L'écart entre les extrêmes est d'autant plus fort que la station se trouve à l'intérieur du département.

Les données d'ensoleillement sont assez disparates quant à la durée d'observation. Pour la période de 1966 à 1970, on peut seulement remarquer en prenant pour base les données de Cognac, que la durée moyenne va en augmentant vers l'Ouest et le Sud-Ouest, et varie entre 1960 et 2 340 h/an.

1.4 - L'évapotranspiration réelle moyenne peut être estimée par la formule annuelle de TURC qui a comme éléments de base de calcul : la pluviométrie et la température moyenne annuelle. La période de référence sera 1946 à 1970 pour les stations de la Coubre, La Rochelle et Cognac, la station de Chassiron ne pouvant pas être considérée comme représentative.

La formule utilisée est :
$$E = \frac{P}{0,9 + \frac{P^2}{L^2}}$$

dans laquelle :

E est l'évapotranspiration réelle théorique moyenne en mm.an.

$$L = 300 + 25 t + 0,05 t^3$$

t : température moyenne annuelle - La Coubre : 12° 9 C
La Rochelle : 12° 4 C
Cognac : 12° 5 C

P : précipitation moyenne annuelle - La Coubre : 770 mm
La Rochelle : 750 mm
Cognac : 750 mm

d'où les valeurs suivantes de E avec $E \pm 5\%$

La Coubre : 540 ± 27 mm
La Rochelle : 530 ± 26 mm
Cognac : 530 ± 26 mm

2 - HYDROLOGIE

Quelques rivières contrôlées de manière continue permettent de comparer l'écoulement total à la pluviométrie et d'évaluer la part qui revient à l'écoulement en provenance des nappes, c'est-à-dire à l'écoulement souterrain.

2.1 - Les débits d'écoulement total -

Dans le département de la Charente-Maritime, les stations de jaugeage de cours d'eau équipées de limnigraphes, appartenant au S.R.A.E. Poitou-Charentes, sont peu nombreuses. Les modules d'écoulement de six stations, dont deux sur le même cours d'eau, portant sur des années d'observations complètes, sont reportés dans le tableau 5. Les rivières observées sont : le Curé, l'Arnoult, La Seudre, La Seugne et la Boutonne au Vert, à son entrée dans le département, et à Torxé.

Les périodes d'observation sont de courte durée (4 années complètes au maximum) et les seules années communes aux six stations correspondent à 1970 et à 1971. L'écoulement moyen est calculé sur ces deux années bien que 1971 soit une année singulière durant laquelle les débits d'écoulement ont fortement baissé, de l'ordre de 1,4 à 2,1 par rapport à l'année précédente.

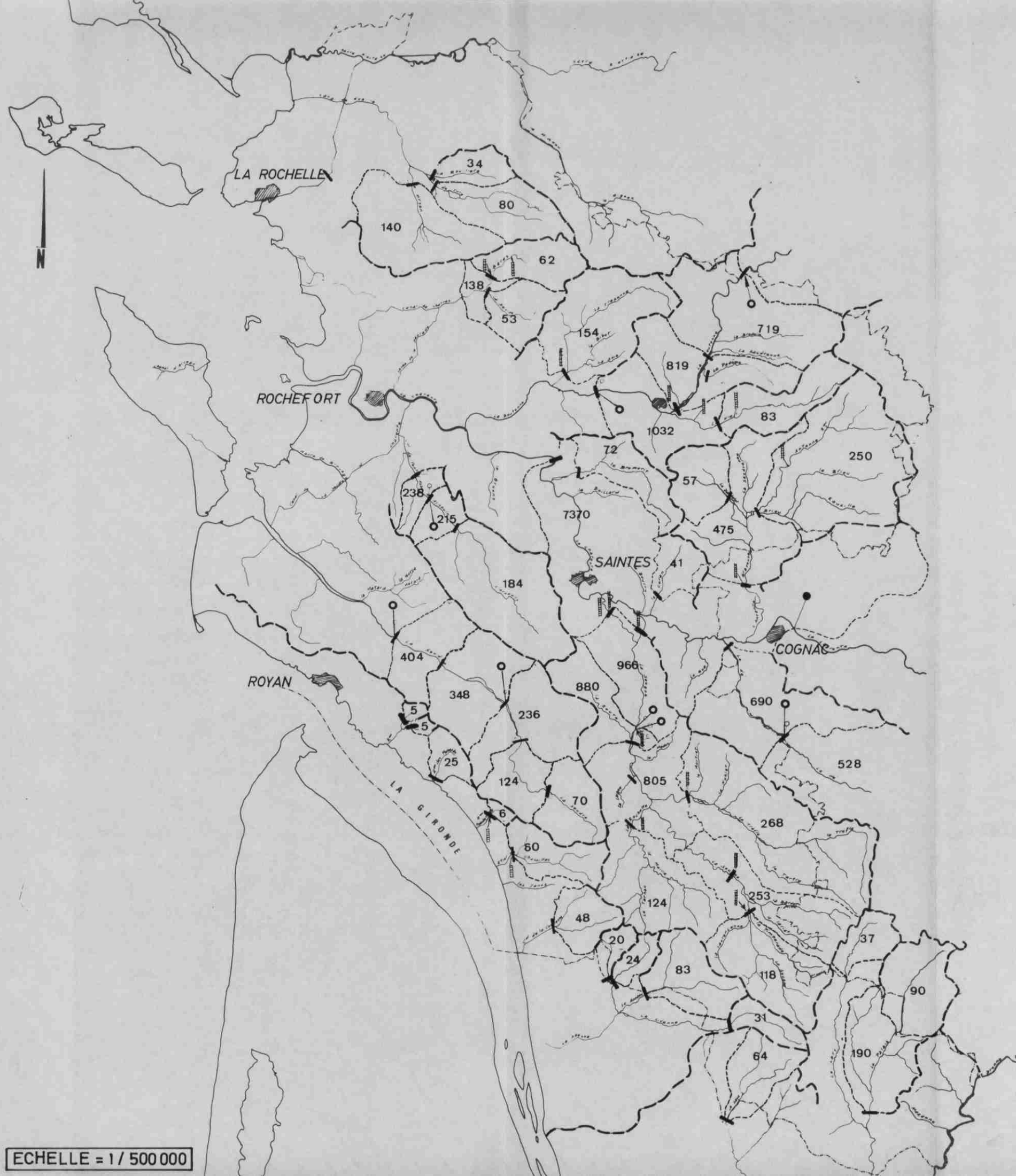
Les débits d'écoulement du bassin partiel de la Boutonne entre Le Vert et Torxé ont été obtenus par différence entre la station aval et la station amont, ce qui reste valable pour une valeur moyenne annuelle.

Pour les divers bassins et sous-bassins, les volumes et lames d'eau tombés ont été calculés par la méthode des polygones de Thiessen et comparés aux modules spécifiques d'écoulement total dans le tableau 6. Le bilan fait ressortir un déficit annuel équivalent à l'évapotranspiration dans la mesure où le renouvellement des réserves souterraines (Δr) est négligeable :

$$P = Q + D + \Delta r .$$

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

CARTE DES BASSINS VERSANTS
ET DES EQUIPEMENTS



LEGENDE

- Limite de bassin versant
- - - - - Limite de sous-bassin au point de jaugeage
- ⊥ Emplacement de jaugeage d'étiage
- Station de jaugeage permanente du S.R.A.E
- Station de jaugeage permanente des circonscriptions électriques
- ▮ Echelle limnimétrique du S.R.A.E
- 124 Superficie partielle ou cumulée (exprimée en km²)

T A B L E A U 5

Débits moyens annuels et interannuels des principaux cours d'eau

Cours d'eau	Station	Superficie en km ²	Débits moyens annuels en m ³ /s				Module moyen (1970 à 1971)
			1968	1969	1970	1971	
LE CURE	Les rivières d'Anais	80	0,40	0,54	0,56	-	-
L'ARNOULT	Pont l'Abbé	215	-	-	1,66	0,78	1,22
LA SEUDRE	St-André-de-Lidon	236	-	-	1,35	0,55	0,95
LA SEUGNE	Pons	880	6,93	8,14	8,44	4,66	6,55
LA BOUTONNE	Le Vert	523	-	-	5,91	3,84	4,87
LA BOUTONNE	Torxé	1032	-	9,22	9,41	6,60	8,00
LA BOUTONNE	Du Vert à Torxé	509	-	-	3,50	2,76	3,13

T A B L E A U 6

Bilan hydraulique annuel et interannuel des principaux cours d'eau

Bassin ou bassin partiel	Superficie km ²	Année ou écoulement	Modules d'écoulement			Précipitations			Déficit d'écoulement			Coefficient d'écoulement Q/P	
			Q 10 ⁶ m ³	Q mm	Q l/s/km ²	P 10 ⁶ m ³	P mm	P l/s/km ²	D 10 ⁶ m ³	D mm	D l/s/km ²		
LE CURE A LES RIVIERES D'ANAIS	80	1968	12,7	159	5,0	68,4	855	27,0	55,7	696	22,0	0,135	
		1969	17,1	213	6,7	68,8	860	27,2	51,7	647	20,5	0,249	
		1970	17,2	215	7,0	58,4	730	23,1	41,2	515	16,1	0,294	
		1971	-	-	-	53,9	673	21,3	-	-	-	-	-
		1970 -1971	-	-	-	56,1	701	22,2	-	-	-	-	-
L'ARNOULT A PONT L'ABBE	215	1970	52,5	244	7,7	171,9	799	25,3	119,4	555	17,6	0,305	
		1971	24,6	114	3,6	174,9	813	25,9	150,3	699	22,3	0,141	
		1970 - 1971	38,5	179	5,6	173,4	806	25,6	134,9	627	19,9	0,222	
LA SEUDRE A St-ANDRE-DE-LIDON	236	1970	42,7	181	5,7	186,9	792	25,1	144,2	611	19,4	0,228	
		1971	17,3	73	2,3	192,5	816	25,8	175,2	743	23,5	0,09	
		1970 - 1971	30,0	127	4,0	189,7	804	25,5	159,7	677	21,5	0,158	
LA SEUGNE A PONS	880	1968	218,7	248	7,8	824,1	936	29,6	605,4	688	21,8	0,265	
		1969	256,7	292	9,2	883,0	1003	31,8	626,3	711	22,6	0,291	
		1970	266,2	302	9,6	834,1	948	30,0	567,9	646	20,4	0,319	
		1971	147,1	167	5,3	768,0	873	27,6	620,9	706	22,3	0,191	
		1970 - 1971	206,6	235	7,4	801,0	910	28,3	594,4	675	21,4	0,258	

.../...

T A B L E A U 6 (Suite)

Bassin ou bassin partiel	Superficie km ²	Année ou écoulement	Modules d'écoulement			Précipitations			Déficit d'écoulement			Coefficient d'écoulement Q/P
			Q 10 ⁶ m ³	Q mm	Q 1/s/km ²	P 10 ⁶ m ³	P mm	P 1/s/km ²	D 10 ⁶ m ³	D mm	D 1/s/km ²	
LA BOUTONNE AU VERT	523	1970	186,3	356	11,3	-	-	-	-	-	-	-
		1971	121,2	232	7,3	-	-	-	-	-	-	-
		1970 - 1971	153,8	294	9,3	-	-	-	-	-	-	-
LA BOUTONNE A TORXE	1 032	1969	290,8	282	8,9	-	-	-	-	-	-	-
		1970	296,8	287	9,1	-	-	-	-	-	-	-
		1971	208,2	202	6,4	-	-	-	-	-	-	-
1970 - 1971	252,5	245	7,7	-	-	-	-	-	-	-		
LA BOUTONNE ENTRE	509	1970	110,5	217	6,9	407,6	800	25,4	297,1	583	18,5	0,271
		1971	87,1	171	5,4	385,9	758	23,8	298,8	587	18,4	0,225
LE VERT ET TORXE		1970 - 1971	98,8	194	6,2	396,8	779	24,6	298,0	585	18,4	0,248

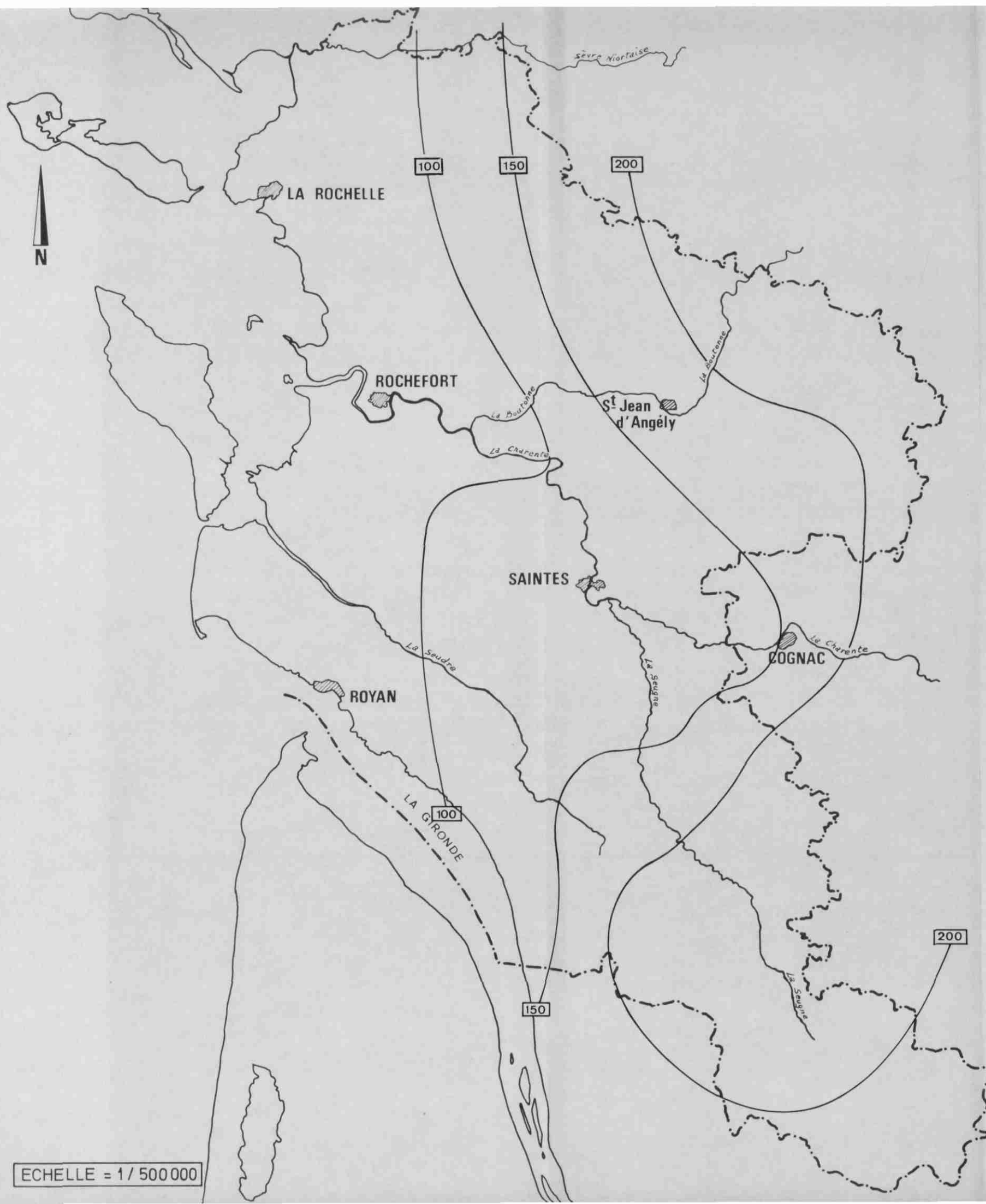
EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

CARTE DE L'ECOULEMENT TOTAL MOYEN ANNUEL

(Période de 1970 à 1971)

LEGENDE

- Courbe isomodule.
- 150 Valeur de la lame d'eau.
(exprimée en mm/an)



La carte de l'écoulement total annuel (figure 7) a été réalisée à partir de celle de la pluviométrie par différence entre les isohyètes et les déficits moyens annuels obtenus dans le tableau 5, en admettant que ces derniers soient uniformes dans les bassins correspondants. Étant donné que les bassins ne couvrent pas tout le département, les courbes ont dû être interpolées entre les divers bassins.

2.2 - Écoulement souterrain et ruissellement -

Ces deux composantes de l'écoulement total ont été séparées par la méthode de décomposition des hydrogrammes annuels à partir de la courbe de tarissement de chaque rivière. Celle-ci est obtenue sur l'hydrogramme annuel tracé en coordonnées semi-logarithmiques, le temps étant reporté en abscisse à l'échelle arithmétique tandis que le débit est exprimé en logarithme sur l'ordonnée. Ces courbes ont été retracées ensuite en coordonnées normales.

Souvent en période d'étiage, ces hydrogrammes ne reflètent pas un tarissement continu, la courbe étant perturbée par des pluies parasites et la mesure des débits d'étiage parfois faussée par l'existence de barrages ou de prises d'eau. En gros, la courbe de tarissement a été calée sur les points les plus bas de l'hydrogramme, ce qui a pour effet de minimiser l'écoulement souterrain. Le volume mensuel et annuel de ce dernier a été obtenu par planimétrie et les résultats annuels sont reportés dans le tableau 7. Quelques exemples de décomposition de ces hydrogrammes sont représentés sur les figures 8 à 13.

La Boutonne, entre Le Vert et Torxé, présente par rapport à Q (écoulement total), le pourcentage d'écoulement souterrain le plus faible (25 à 45 %) lié sans doute à la prédominance de marnes et de calcaires marneux du Jurassique supérieur et à des nappes peu régulatrices.

Le Curé, dont le bassin est également situé dans le Jurassique supérieur surtout calcaire, présente un écoulement souterrain de 45 à 55 %, bien que la rivière s'assèche durant trois à quatre mois en étiage car, le niveau de la nappe est sans doute plus bas que le lit de la rivière durant cette période, du fait de ponctions importantes par les captages de la ville de La Rochelle.

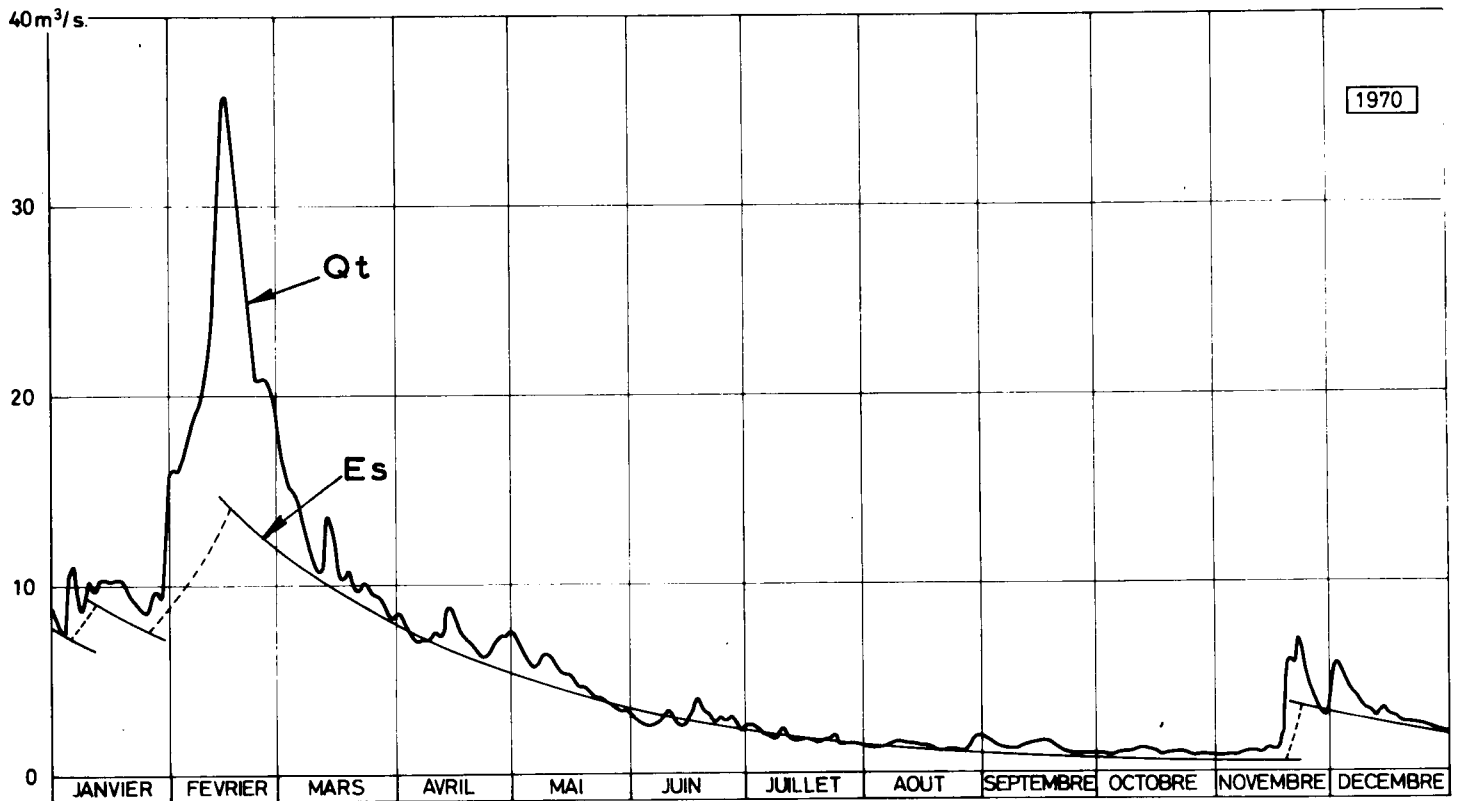
Les autres bassins, situés tous dans le Crétacé supérieur essentiellement calcaire (Cf. tableau 8) ont un ruissellement plus important de l'ordre de 55 à 75 %.

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

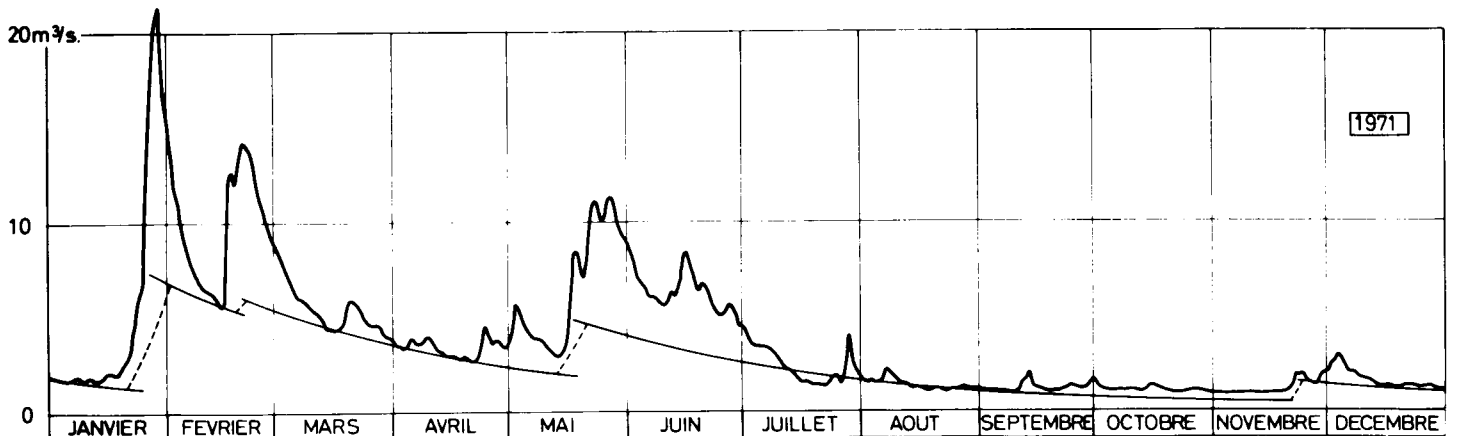
DECOMPOSITION DES ÉCOULEMENTS
SUR HYDROGRAMMES ANNUELS

Rivière: LA BOUTONNE

Station: LE VERT

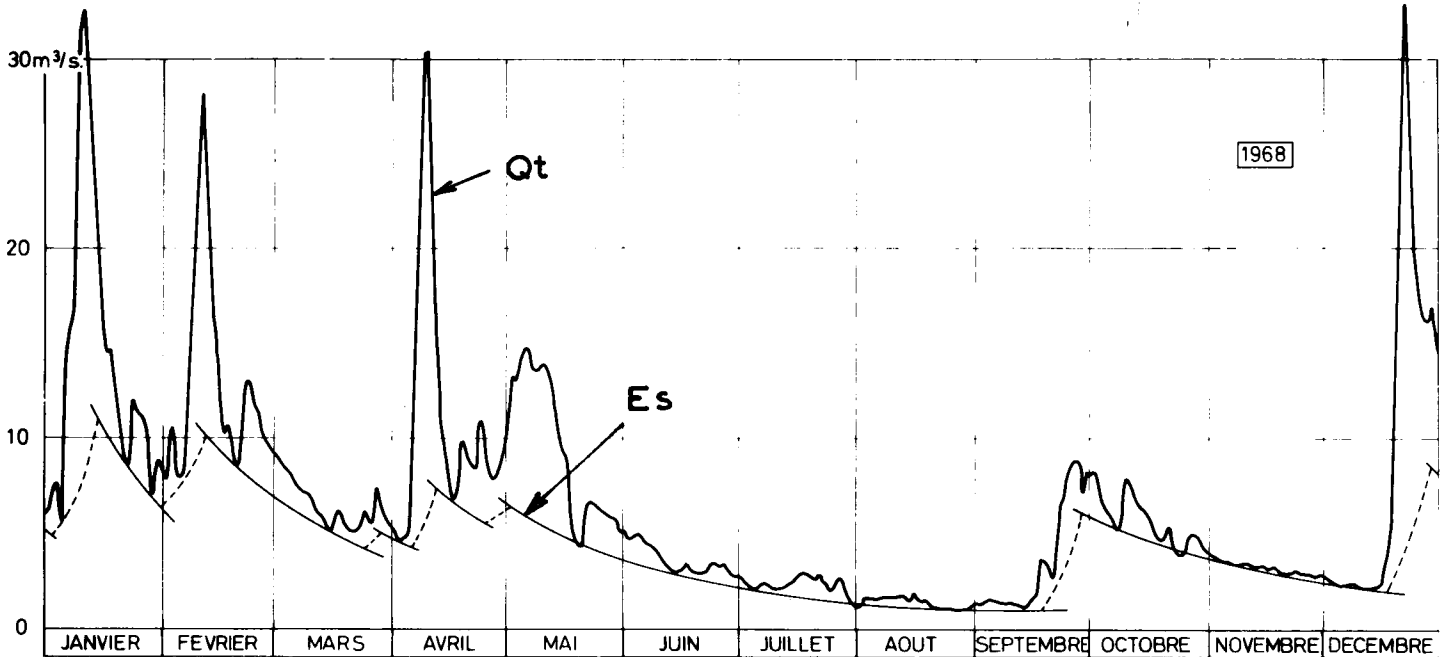


Q_t : Écoulement total
 E_s : Écoulement souterrain

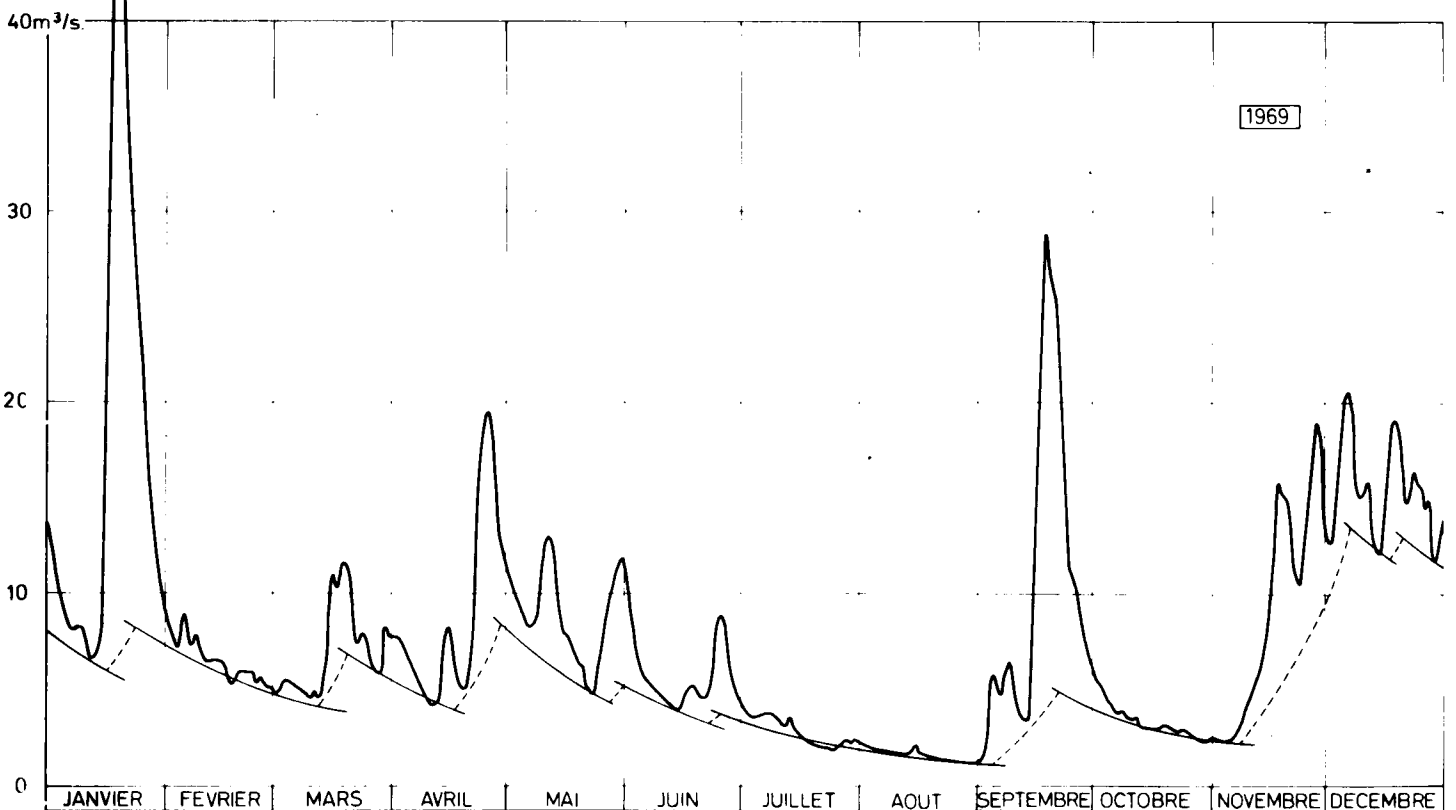


DECOMPOSITION DES ECOULEMENTS
SUR HYDROGRAMMES ANNUELS

Rivière : LA SEUGNE
Station : PONS



Qt: Écoulement total
Es: Écoulement souterrain

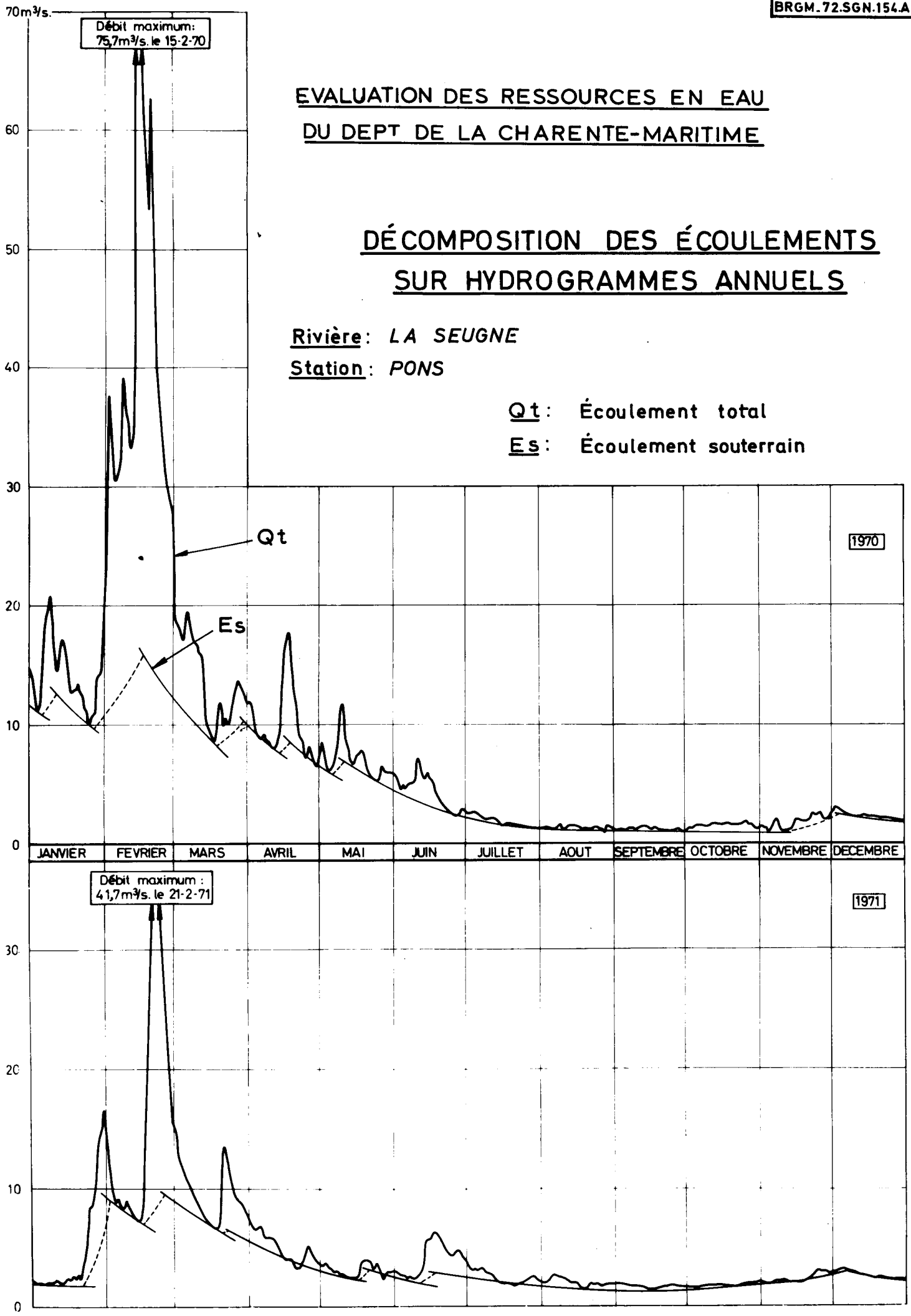


EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

DÉCOMPOSITION DES ÉCOULEMENTS
SUR HYDROGRAMMES ANNUELS

Rivière: LA SEUGNE
Station: PONS

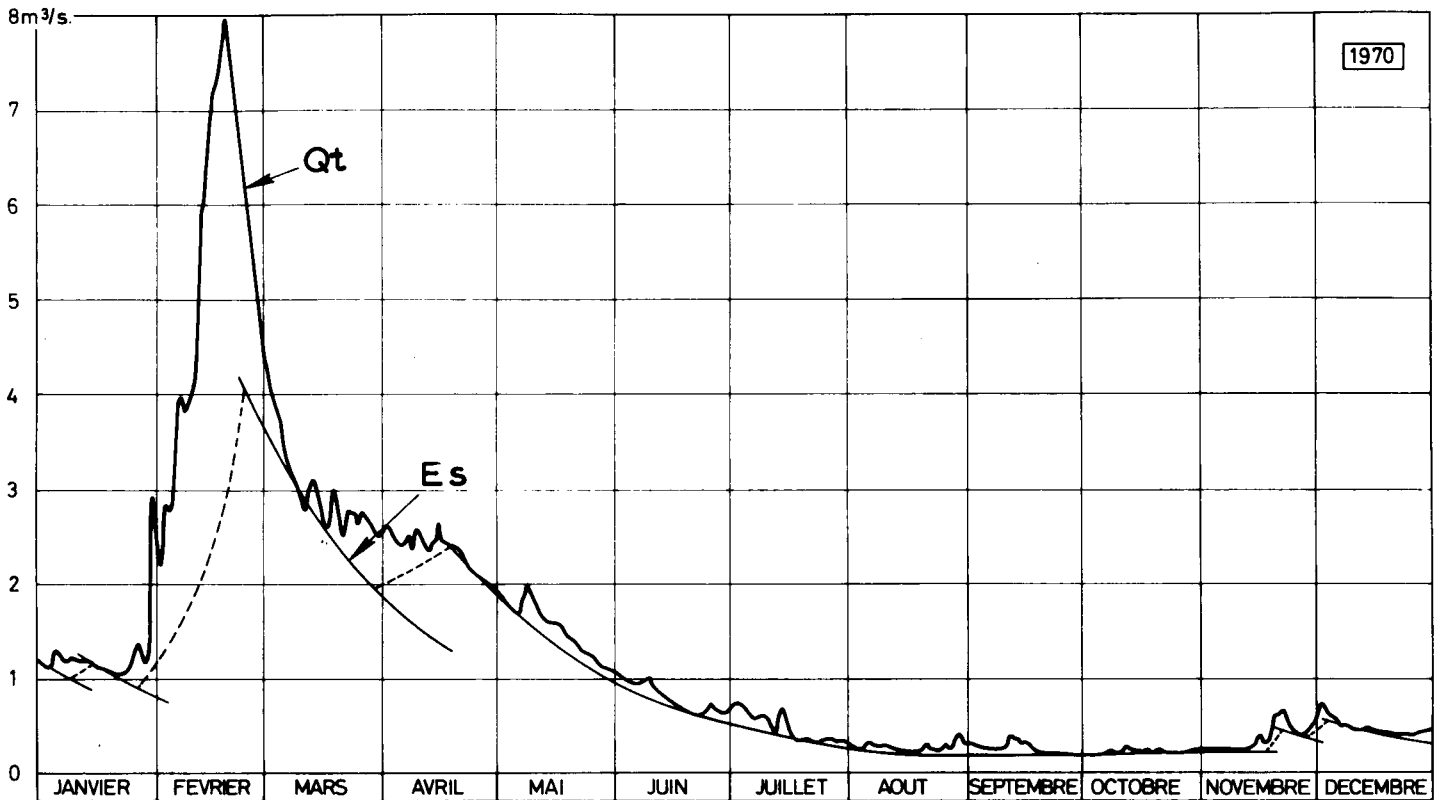
Qt: Écoulement total
Es: Écoulement souterrain



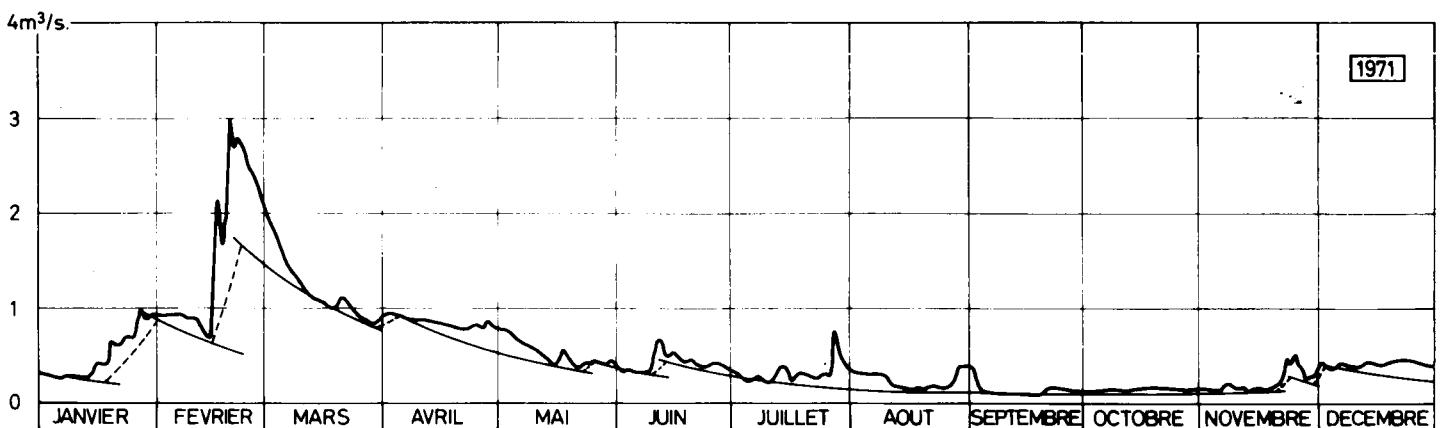
DECOMPOSITION DES ECOULEMENTS
SUR HYDROGRAMMES ANNUELS

Rivière: LA SEUDRE

Station: ST ANDRE DE LIDON



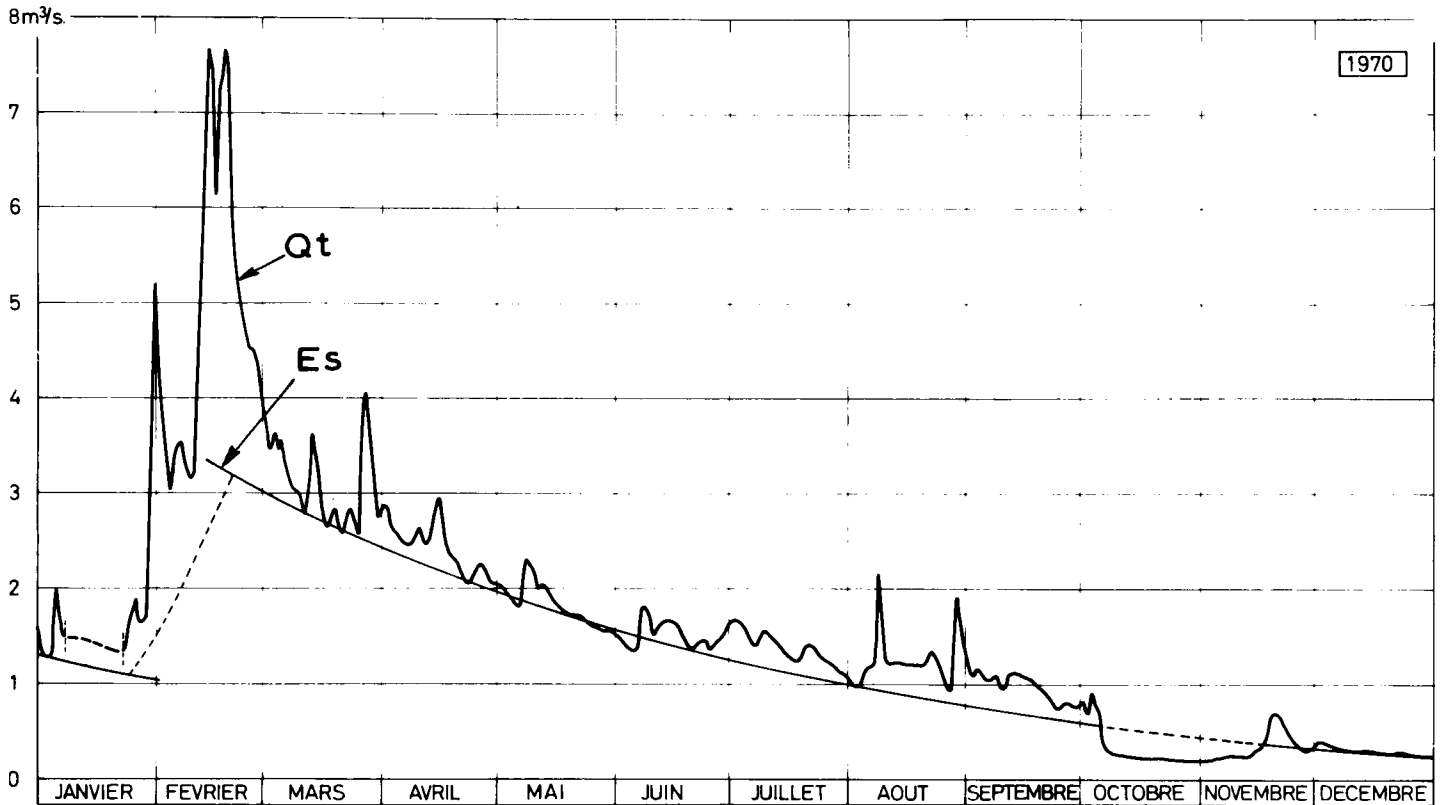
Qt: Écoulement total
Es: Écoulement souterrain



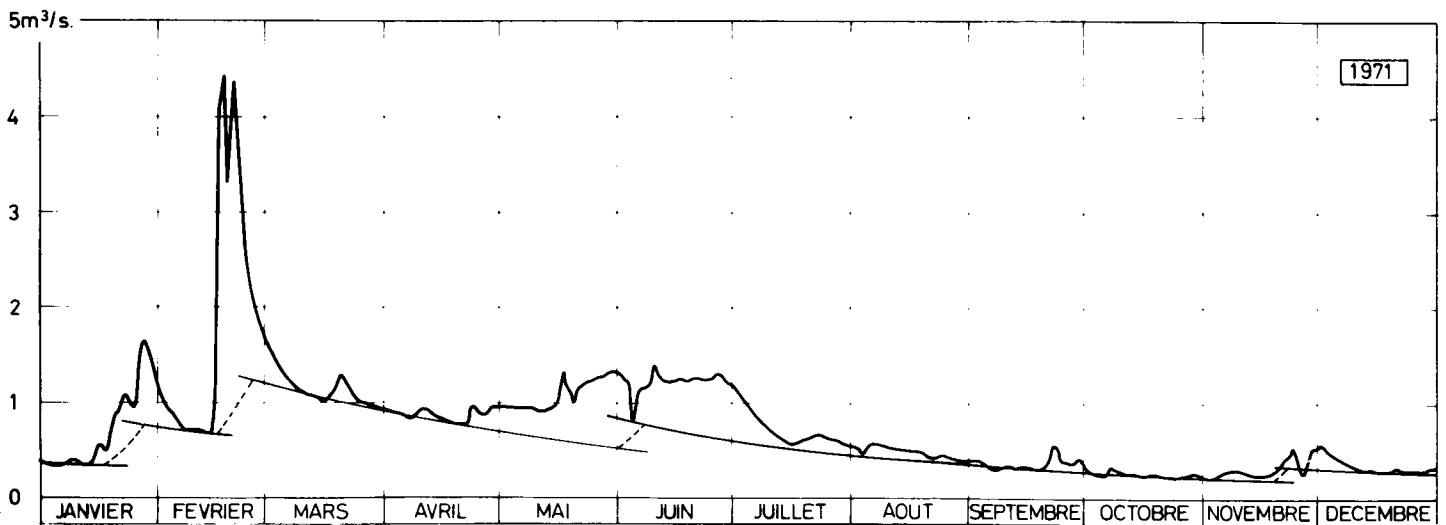
DECOMPOSITION DES ECOULEMENTS
SUR HYDROGRAMMES ANNUELS

Rivière: L'ARNOULT

Station: PONT L'ABBÉ



Q_t : Écoulement total
 E_s : Écoulement souterrain

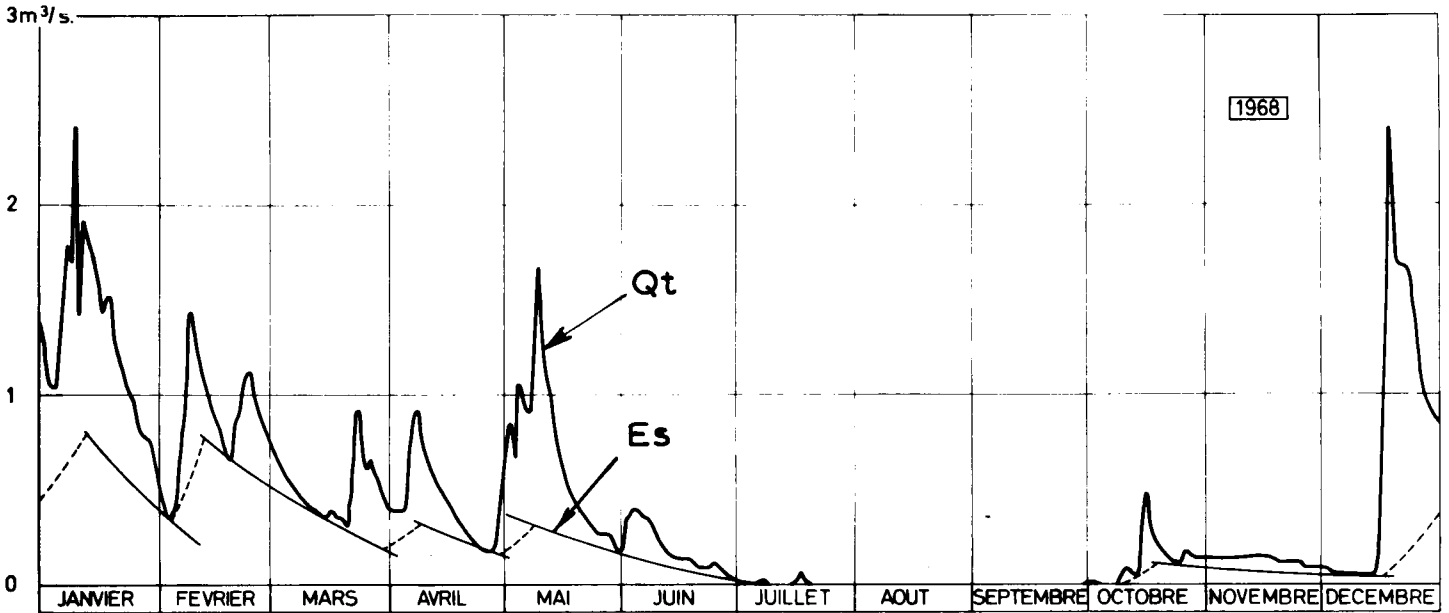


EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

DECOMPOSITION DES ECOULEMENTS
SUR HYDROGRAMMES ANNUELS

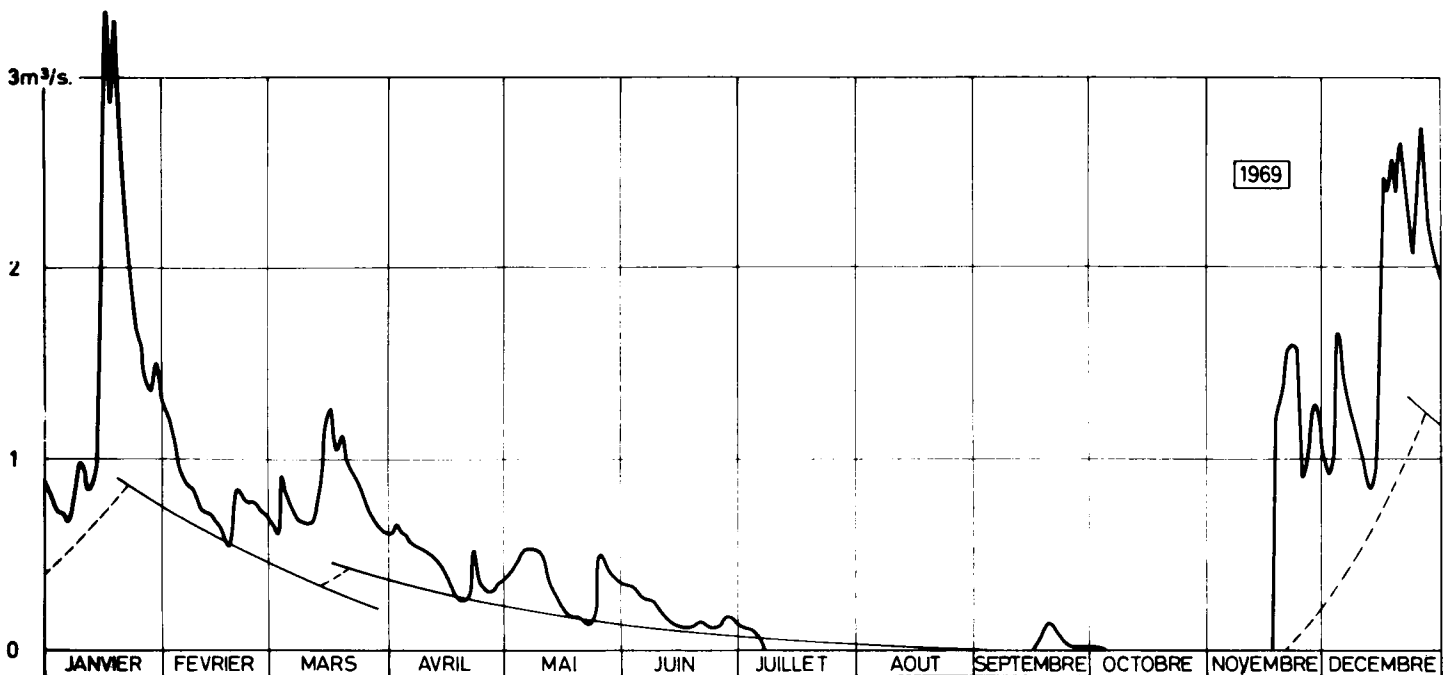
Rivière: LE CURÉ

Station: Rivières d'ANAIS



Qt: Écoulement total

Es: Écoulement souterrain



2.3 - Les débits d'étiage -

L'insuffisance de stations et de données de longue durée n'a pas permis de réaliser une carte des débits moyens d'étiage. Par contre, une série de jaugeages (Cf. tableau 9) effectués par le B.R.G.M. du 28.9 au 5.10.1971; sur les principaux ruisseaux et rivières du département nous a conduit à dresser une carte schématique des débits d'étiage pour l'année 1971 qui représente une année relativement sèche.

Le réseau hydrographique a été représenté par des tranches croissantes de débit dont la gamme est reportée dans la légende de la carte (fig. 14). On remarque que les ruisseaux à sec en étiage se situent soit dans le Jurassique au Nord du département, soit dans les sables et argiles à graviers du Sédrolithique au Sud, ce qui confirme l'importance de l'apport des nappes du Crétacé et en particulier de celles du Cénomanién - Turonien ou du Maestrichtien par rapport à l'écoulement total des rivières.

T A B L E A U 7

Importance de l'écoulement souterrain et du ruissellement
par rapport à l'écoulement total annuel

Bassin	Année	Écoulement total (Q) _{gn} 10 ⁶ m ³	Écoulement souterrain (Es) en 10 ⁶ m ³	Es/Q (en %)	Ruissellement en 10 ⁶ m ³	R/ _{gn} (en %)
LE CURE	1968	12,7	6,2	49	6,5	51
	1969	17,0	7,5	44	9,5	46
	1970	17,2	8,4	49	8,8	51
A ANAIS	1971	-	-	-	-	-
L'ARNOULT	1970	52,5	39,9	75,9	12,6	24,1
A PONT L'ABBE	1971	24,6	16,1	65,5	8,5	34,5
LA SEUDRE	1970	42,7	31,4	73,5	11,3	26,5
A St-ANDRE-DE-L.	1971	17,3	13,0	75,2	4,3	24,7
LA SEUGNE A PONS	1968	218,7	133,2	60,9	85,5	39,1
	1969	256,7	156,0	60,8	100,7	39,2
	1970	266,20	152,9	57,4	113,3	42,6
	1971	147,1	78,4	53,3	68,7	46,7
LA BOUTONNE (LE VERT)	1970	186,3	132,5	71,1	53,8	28,9
	1971	121,2	74,6	61,6	46,6	38,4
LA BOUTONNE (TORXE)	1969	290,8	180,6	62,0	110,2	38,0
	1970	296,8	181,3	61,0	115,5	39,0
	1971	208,3	96,8	46,5	111,5	53,5
LA BOUTONNE (ENTRE LE VERT ET TORXE)	1970	110,5	48,7	44,0	61,8	56,0
	1971	87,1	22,1	25,4	65,0	74,6

T A B L E A U 8

Composition géologique des divers bassins

Bassin	Pourcentage	Etage et faciès	Classification stratigraphique
LE CURE	100 %	Séquanien calcaro-argileux	Jurassique supérieur
LA SEUDRE	20 %	Sidérolithique argilo-sableux	Eocène inférieur et moyen
	16 %	Sénonien crayeux	Crétacé supérieur
	18 %	Turonien calcaire	
	46 %	Cénomanien calcaro-sableux	
LA SEUGNE	9 %	Sidérolithique argilo-sableux	Eocène inférieur et moyen
	71 %	Sénonien crayeux	Crétacé supérieur
	19 %	Turonien calcaire	
	1 %	Cénomanien calcaro-sableux	
LA BOUTONNE (ENTRE LE VERT ET TORXE)	0,5 %	Cénomanien calcaro-sableux	Crétacé supérieur
	5 %	Purbeckien argileux	Jurassique supérieur
	17 %	Portlandien calcaire	
	52,5 %	Kimméridgien calcaro-marneux	
	25 %	Séquanien calcaro-argileux	
L'ARNOULT	39 %	Sénonien crayeux	Crétacé supérieur
	30 %	Turonien calcaire	
	31 %	Cénomanien calcaro-sableux	

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

CLASSIFICATION DU RESEAU HYDROGRAPHIQUE
en fonction des débits d'étiage
observés en 1971



LEGENDE

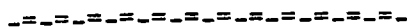
- à sec en étiage
- $Q < 0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ en étiage
- $0,1 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ étiage} < 0,5 \text{ m}^3/\text{s}$
- $0,5 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ étiage} < 1 \text{ m}^3/\text{s}$
- =====
1 $\text{m}^3/\text{s} < Q \text{ étiage} < 2,5 \text{ m}^3/\text{s}$
- $2,5 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ étiage} < 10 \text{ m}^3/\text{s}$
- $10 \text{ m}^3/\text{s} < Q \text{ étiage}$

Indice B.R.G.M.	Bassin	TABLEAU 9 : Caractéristiques hydrogéologiques des principaux bassins en Charente-Maritime						Observations
		Sous-Bassin	Point de jaugeage	Superficie km ²	Q l/s	Date	Mesures S.R.A.E.	
731-1-7	LA SEUDRE	Seudre	St-Germain-du-Seudre	70	11,7	05.10.71	X	St-Permanente S.R.A.E.
707-5-6	"	"	Gémozac-Chadeniers	124	30	05.10.71	X	
706-8-7	"	"	St-André-du-Lidon	236	152	05.10.71	X	
706-3-3	"	"	Corne-Ecluse	348	339	05.10.71	X	
706-2-11	"	"	Saujon - rue Carnot	404	483	05.10.71	X	
682-7-4	L'ARNOULT	L'Arnoult	St-Sulpice d'Arnoult au droit de la vanne l.d. Galant	184	261	08.10.71		" "
682-3-10	"	"	Pont l'Abbé d'Arnoult	215	245	08.10.71	X	
682-3-11	"	"	Pont de la Salle	238	<u>338</u>	10.10.67	X	
732-5-6	LA SEUGNE	La Seugne	F ^{ne} d'Orillac-Les Barres	118	33	01.10.71		St-Permanente S.R.A.E.
731-8-10	"	"	Champagnac-l.d.La Vallée	-	<u>5</u>	13.08.70	X	
731-3-4	"	"	St-Germain-de-Lussignan Moulin	253	155	01.10.71		
731-2-4	"	La Rochette	St-Genis-de-Saintonge	124	302	01.10.71		
731-3-3	"	Le Trèfle	Marignac-Pont de Lusseau	268	172	01.10.71	X	
731-2-3	"	La Laigne	Pont de Belluire à Mesnac	-	57	23.08.68	X	
707-7-2	"	La Seugne	Pons R.N.700 (1-2-3)	882	1 072	20.08.70	X	
707-3-3	"	"	St-Sever Pont de la Fos- sade	966	196	} 04.10.71	X	
707-2-9	3	"	Courcoury+Courpignac	"	2 292			
707-6-3	"	Seugne	Marjolance en amont de	805	1 054	04.10.71		
635-8-3	BOUTONNE	Boutonne	Le Vergt (entrée en Pons 17)	523	1 350	29.09.71	X	St-Permanente S.R.A.E.
659-4-4	"	"	St-Pardoult D.220	709	<u>900</u>	14.09.67	X	
659-8-2	"	Le Padôme	Vervant-La Gare	-	<u>41</u>	23.08.68	X	
707-6-7								

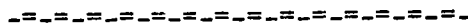
Indice B.R.G.M.	Bassin	Sous-Bassin	Point de jaugeage	Superficie km ²	Q l/s	Date	Mesures S.R.A.E	Observations
559-7-13-14	BOUTONNE	Boutonne	St-Julien-de-l'Escap	819	1 753	29.09.71	X	
659-8-3	"	La Nie	Varaize	83	23	29.09.71	X	
559-6-4	"	Boutonne	Torxé	1 032	1 279	29.09.71	X	Station permanente SRAE
559-5-3	"	Canal de St-Julienne	Sainte-Julienne	154	étale	30.09.71		
584-1-6	CHARENTE	Briou+Antenne	Prignac-Romefort D.131	250	170	30.09.71		
583-4-3	"	Dandelot	Pont d'Authon	57	<u>468</u>	13.08.68	X	
583-8-6	"	L'Antenne	St-Sulpice R.N.731	475	665	30.09.71		
683-7-7	"	Le Coran	St-Sauvant R.N.141	41	124	30.09.71	X	
708-1-	"	Charente	Cognac	4 630	17 500	05.10.71		(Circonscription élect.
707-4-7	CHARENTE	Né	Salignac/Charente l.d. Perat	690	728	30.09.71		
708-5-1	"	Né (Canal)	St-Fort/Né -Clerzac	528	706	30.09.71		St-Permanente S.R.A.E.
583-1-4	"	Le Bramerit	Taillebourg Les-Ferriers	72	111	05.10.71	X	
583-1-3	"	Charente	St-Savinien	7 370	(53 033)	05.10.71	X	Mesure influencée par ouverture du barrage.
658-4-6	"	La Devise	Pont RN11 St-Germain-de-Marenne	53	<u>0</u>	67/68/69	X	
634-8-7	"	La Gères	Surgères	62	<u>51</u>	20.10.71	X	
558-4-5	"	"	St-Germain-de-Marenne-Egl.	-	<u>65</u>	10.07.67	X	
558-3-2	"	La Devise	Gué Charreau D.112	138	21	28.09.71	X	
534-3-4	CANAL-DE-NUAILLE	Le Curé	Anais(Les rivières d'A.)	80	0 sec	28.09.71	X	St-Permanente S.R.A.E.
534-3-5	"	La Roulière	Gué d'Alléré D.207 Rioux	34	0 sec	28.09.71		
534-1-4	CANAL DE MARANS	La Rochelle		Pas d'écoulement				
582-2-9	CANAL DE LA SEU-DRE	La Charente	St-Agnant	Pas d'écoulement				
534-2-2	CANAL-DE-NUAILLE	Le Virson	Anais (Fraise)	140	104	28.09.71		

Indice B.R.G.M.	Bassin	Sous-Bassin	Point de jaugeage	Superficie km ²	Q l/s	Date	Mesures S.R.A.E	Observations - 47-
756-7-8	DORDOGNE	Le Palais	Martron D.142	90	148	05.10.71		
780-3-5	"	"	St-Pierre-du-Palais(Sa- gaud)	190	376	05.10.71		
779-4-11	"	La Saye	St-Yzan-de-Soudiac	64	20	07.10.71		
756-2-3	"	Le Lary	Chevanceaux	37	5	07.10.71		
755-8-22	GIRONDE	La Livenne	Corignac au l.d. Trignac	31	37	07.10.71		
755-3-7	"	Le Bondou	Bondou Courpignac D.254	83	118	07.10.71		
755-2-5	"	La Livenne s/B Le Taillé	Pas des charettes - St- Caprais-de-Blaye	20	46	07.10.71		
755-2-4	"	La Livenne s/B La Marguerite	d°	24	33	07.10.71		
755-1-13	"	Le Ferrat	St-Bonnet-sur-Gironde D.146	48	60	07.10.71		
730-8-21	"	Le Taillon	St-Azan-du-Gua Le Sap	60	514	05.10.71	X	
730-4-6	"	R ^{au} Fondevine	Mortagne/Gironde CD.145	6	114	05.10.71	X	
730-3-4	"	Etier de Chauvi- gnac	Chenac/Gironde Les Mo- nards	25	393	05.10.71		
706-6-15	"	R ^{au} La Reine	Semussac- D.24 Pont à Luçon	5	10,5	05.10.71		
706-7-11	"	R ^{au} Bardecille	Semussac	5	0,2	05.10.71		

CHAPITRE IV



HYDROGEOLOGIE



1 - INVENTAIRE ET RECONNAISSANCES DE TERRAIN

Près de 300 dossiers ont été ouverts ou complétés à partir de renseignements recueillis dans les archives des Directions départementales de l'Agriculture et de l'Equipement de la Charente-Maritime, et à la suite de l'inventaire effectué sur le terrain visant plus particulièrement les points d'eau utilisés pour l'alimentation en eau potable et les sources importantes.

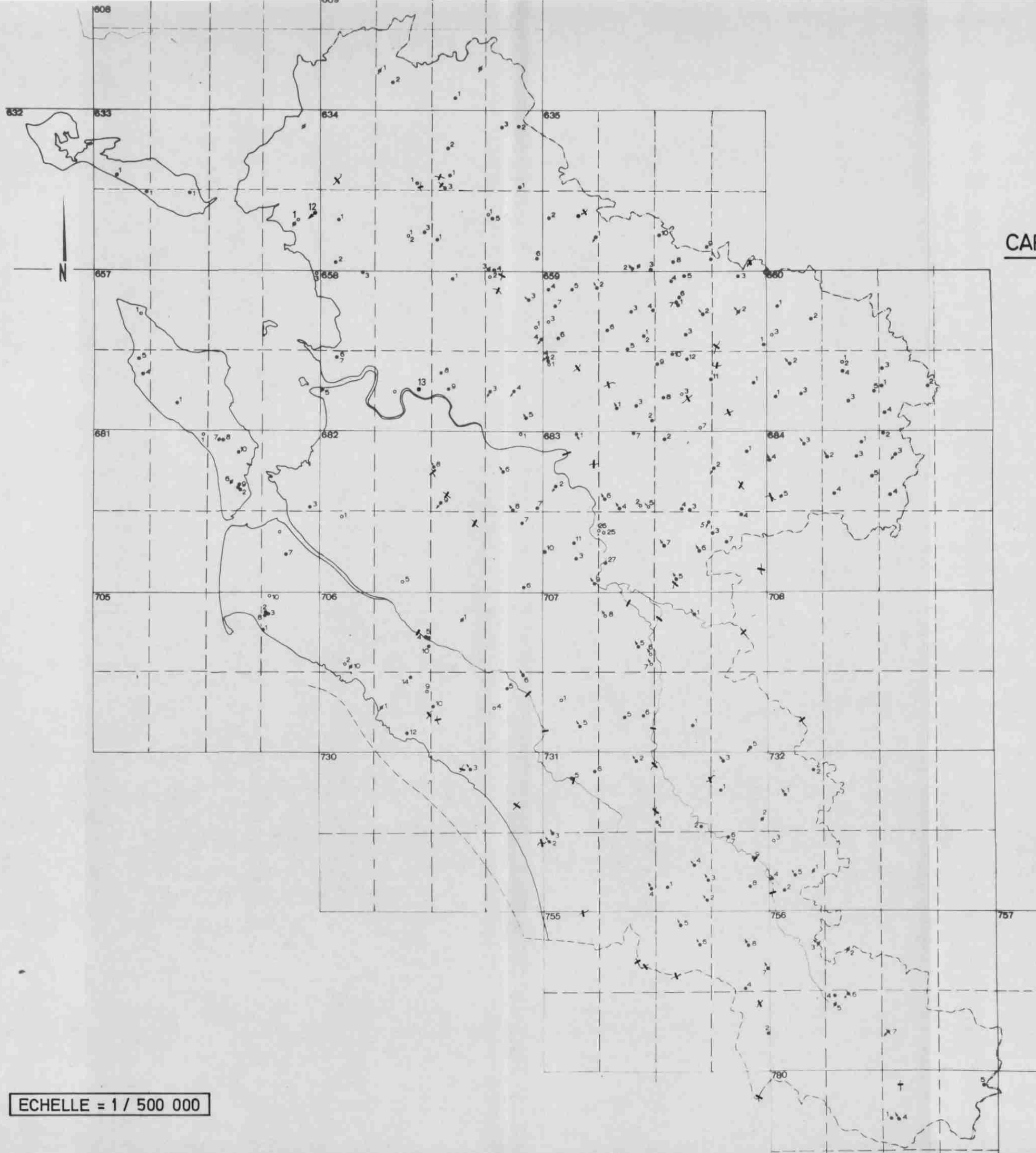
Un certain nombre de renseignements complémentaires, sur des travaux de reconnaissance, en particulier, ont été retrouvés, mais n'ont pu être exploités à cause de la disparité ou de l'imprécision des données.

Sur les 286 points d'eau reportés sur la carte d'inventaire à 1/500 000, 161 concernent les puits et forages exploités pour l'alimentation en eau potable, 14 les puits abandonnés ou non exploités, 60 les sources captées utilisées ou non pour l'alimentation humaine, et 51 les emplacements de jaugeage ponctuels effectués par le B.R.G.M. en 1971 (Cf. carte de situation des points d'eau inventoriés, fig. 15 et tableau).

Les missions sur le terrain ont permis en outre de distinguer un certain nombre d'aquifères et de les classer en fonction de leurs caractéristiques générales, selon des critères lithohydrogéologiques et stratigraphiques.

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE - MARITIME

CARTE DES PRINCIPAUX POINTS D'EAU INVENTORIES



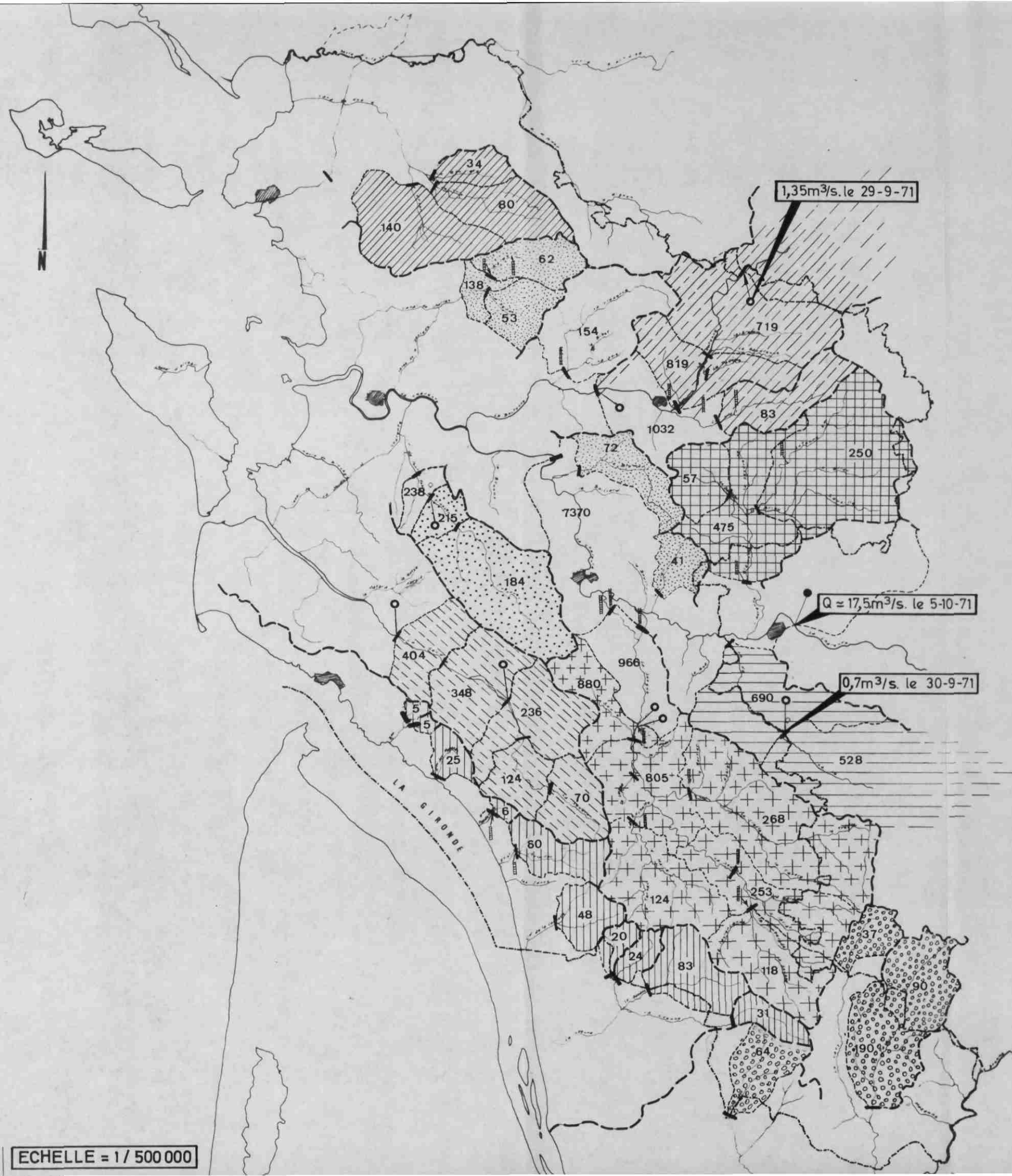
LEGENDE =

- Puits ou forage en exploitation.
 - Puits ou forage non exploité.
 - Source en exploitation.
 - Source non exploitée.
 - ✕ Captage abandonné.
 - X Emplacement de jaugeage de cours d'eau (Mesures effectuées par le B.R.G.M., étiage 1971.)
- 660 N° de classement de la carte à 1 / 50 000.
 Limite des huitièmes de feuille.
2 N° de l'indice de classement de l'ouvrage dans les archives du B.R.G.M.




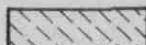
ECHELLE = 1 / 500 000

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME



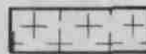
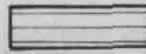

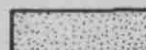
CARTE DE L'ECOULEMENT SOUTERRAIN MESURE
AUX PRINCIPAUX EXUTOIRES
EN SEPTEMBRE ET OCTOBRE 1971

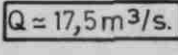


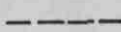






LEGENDE =

-  Bassins cotiers.
-  Sous-bassins de la Dordogne.
-  Sous-bassins de la Sèvre - niortaise.
-  Bassin de la Seudre.

- Bassin de la Charente =

-  Sous-bassin de l'Antenne.
-  Sous-bassin de la Boutonne.
-  Sous-bassin de la Seugne.
-  Sous-bassin du Né.
-  Sous-bassin de l'Arnoult.
-  Autres sous-bassins.

 $Q \approx 17,5m^3/s.$ Débit de la Charente à son entrée dans le département.

-  Limite de bassin versants
-  Limite de sous-bassin au point de jaugeage
-  Emplacement de jaugeage d'étiage
-  Station de jaugeage permanente du S.R.A.E
-  Station de jaugeage permanente des circonscriptions électriques
-  Echelle limnimétrique du S.R.A.E
-  124 Superficie partielle ou cumulée (exprimée en km²)

T A B L E A U 10

Répartition des points d'eau inventoriés en Charente-Maritime

Indice des cartes	Puits ou forages		Sources	Emplacement de jaugeage B.R.G.M.	TOTAL
	exploités	non exploités			
609	2	2			4
633	4	2			6
634	17	1		3	21
635	6	1	2	1	10
657	3				3
658	11		5	3	19
659	30		5	6	41
660	13		1		14
681	10	1			11
682	5		4	4	13
683	15		11	5	31
684	7		4	1	12
705	5				5
706	10	3	1	3	17
707	4		7	6	17
730			1	3	4
731	10	1	9	6	26
732	4	1	2	1	8
755	2		4	5	11
756	1	2	3	2	8
779				1	1
780	2		1	1	4
TOTAL	161	14	60	51	286

2 - CLASSIFICATION DES RESERVOIRS

Quatre grandes classes ont été distinguées selon le type de perméabilité : interstitielle, de fissures et de chenaux ou mixte pour les roches magasins et très faible ou nulle pour les semi-perméables et les imperméables.

2.1 - Roches à perméabilité interstitielle -

Il s'agit essentiellement des formations continentales sablo-graveleuses, sableuses ou sablo-limoneuses ou de sables marins intercalés dans les séries calcaires ou marneuses du Crétacé.

Trois familles peuvent être différenciées à l'intérieur de cette classe en fonction de la granulométrie et de la perméabilité des aquifères.

. Réservoirs à forte perméabilité, dans les alluvions graveleuses récentes sous les limons des plaines alluviales de la Charente, en amont de Saintes, de La Boutonne, au Nord de St-Jean-d'Angely et de La Seugne. Ces réservoirs libres ou semi-captifs sont en relation directe avec les rivières et ont une transmissivité élevée à moyenne de l'ordre de 1 à 10^{-2} à $1.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$, mais leur productivité dépend de l'épaisseur des niveaux graveleux et de l'alimentation par les rivières.

. Réservoirs à perméabilité moyenne à faible

Dans cette famille, on peut regrouper :

- les sables dunaires côtiers.
- les alluvions fluviatiles anciennes.
- les sables et les argiles du Sidérolithique et les "Sables du Périgord" dans le Sud-Est du département.
- les sables et les grès du Cénomaniens inférieur et du Coniacien inférieur.

La transmissivité de ces réservoirs varie entre 1.10^{-3} et $1.10^{-5} \text{ m}^2/\text{s}$.

2.2 - Roches à perméabilité de fissures et de chenaux prépondérante sur une perméabilité d'interstice non négligeable -

Suivant l'importance des deux catégories de perméabilité, on peut distinguer :

. Des calcaires sableux, des grès calcaires à ciment microcristallin, à perméabilité de fissures assez importante, souvent karstifiés à l'aplomb des axes hydrographiques. C'est le cas notamment des calcaires gréseux du Cénomaniens moyen et supérieur, et de certains niveaux du Coniacien et du Maestrichtien.

. Des calcaires cristallins, ou récifaux à karstification localement développée, et à perméabilité interstitielle associée à des niveaux de grès : exemple le Turonien moyen et supérieur.

2.3 - Roches à perméabilité de fissures et de chenaux à perméabilité d'interstice négligeable -

Dans cette catégorie, nous avons regroupé :

. Les calcaires lithographiques, sublithographiques, oolithiques et récifaux, en bancs ou en plaquettes qui alternent avec des calcaires marneux ou des marnes. C'est le cas de l'ensemble jurassique supérieur de l'Oxfordien au Portlandien.

. Les calcaires crayeux, et récifaux du Crétacé supérieur exceptés le Cénomaniens inférieur et le Coniacien inférieur sableux, et le Campanien plus argileux.

2.4 - Roches peu perméables et imperméables -

Cette classe comprend des terrains très divers :

. Marnes de l'Oxfordien et niveaux argileux ou marneux du Jurassique supérieur, intercalés dans les séries calcaires.

. Marnes et argiles gypsifères à faciès purbeckien et wealdien.

. Marnes et calcaires marneux du Cénomaniens supérieur et de la base du Turonien.

. Marnes et calcaires argileux du Campanien.

. Alluvions fluviatiles ou marnes (bri) qui comblent les fonds des principales vallées et les estuaires.

Ces niveaux constituent généralement le mur ou le toit des aquifères et leur limite d'affleurement est souvent jalonnée par des sources de déversement.

3 - CARACTERES GENERAUX DES AQUIFERES

Dans l'ordre stratigraphique et du plus ancien aux plus récents, on distingue une succession de formations aquifères qui peuvent constituer sous recouvrement imperméable, du Nord au Sud, des réservoirs captifs.

3.1 - Les nappes des formations anté-jurassique supérieur -

. Au-dessus du socle, premier niveau imperméable, dans les formations liasiques ou infraliasiques, il existe un niveau aquifère qui n'a pas été reconnu en Charente-Maritime mais seulement dans les Deux-Sèvres, au Nord des failles de La Boutonne et du plateau de Melle. (Nappe de l'infralias)

. Un deuxième niveau imperméable se situe dans les marnes et argiles du Toarcien qui séparent la nappe de l'Infralias d'un niveau aquifère supraliasique dans les calcaires du Bajocien et du Bathonien des Deux-Sèvres, en limite de département. Cette nappe qui alimente La Boutonne et ses affluents (Belle, Béronne, Somptueuse) a sa zone d'alimentation dans le plateau de Melle. Elle devient ensuite captive sous les niveaux du Callovien moyen et de l'Oxfordien marneux.

Localement le Callovien supérieur calcaire peut constituer un aquifère séparé de la nappe supraliasique ; c'est le cas dans la dépression qu'emprunte La Boutonne entre Chef-Boutonne et Brioux dans les Deux-Sèvres.

Bien que ces niveaux aquifères ne soient ni reconnus ni exploités dans le département de la Charente-Maritime, il convenait de les signaler avant d'entrevoir la possibilité de les explorer par des sondages profonds.

3.2 - Les aquifères du Jurassique supérieur en Charente-Maritime -

Le Callovien calcaire qui peut constituer un réservoir indépendant ou en communication avec le réservoir supraliasique, est séparé des autres formations jurassiques par les marnes de l'Oxfordien inférieur épaisses de 25 à 30 m en limite nord du département.

3.2.1 - Le premier réservoir de la Charente-Maritime se situe dans les marno-calcaires de Marans du Rauracien qui déterminent des buttes allongées de direction NW-SE dans le marais de Marans. Dans cette ville la nappe sera prochainement exploitée par une galerie drainante : elle fournit actuellement par puits un débit moyen de $500 \text{ m}^3/\text{j}$; un appoint d'eau est fourni par une carrière en période estivale. Un nouveau puits a fourni en 1971 un débit de 650 à $700 \text{ m}^3/\text{j}$ tandis qu'un forage profond de 238 m qui a traversé entièrement le Rauracien, l'Oxfordien au sens strict du terme et le Callovien n' a fourni qu'un très faible débit de $9 \text{ m}^3/\text{h}$ lorsque le forage était testé à 165 m de profondeur.

3.2.2 - La nappe du Séquanien ou Kimméridgien inférieur séparée de la précédente par les marnes de Mauzé et les marno-calcaires d'Esnandes, se développe en réseau phréatique dans les calcaires blancs sublithographiques au-dessus du "banc bleu" de la Repentie. Ce sont les calcaires de La Rochelle, d'Angoulins, de la Pointe de Chay.

Une statistique établie par G. LECOINTRE en 1956 (ref. bibliog. n° 29) a montré que les réservoirs du Rauracien et plus particulièrement du Séquanien qui ont fait l'objet d'une recherche systématique par les Ponts et Chaussées de La Rochelle (103 forages sur 123 recensés) ne fournissaient généralement que de faibles débits inférieurs à $10 \text{ m}^3/\text{h}$. En effet, moins d'un tiers des forages a eu un débit supérieur à $10 \text{ m}^3/\text{h}$ pour plus de la moitié à $Q \leq 5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Par rapport à la position topographique, on note un pourcentage de réussite de 58 % dans les thalwegs et de 16 % sur les collines, ce qui confirme l'hypothèse de G. GLANGEAUD (1938) reprise par G. LECOINTRE (1956) d'une circulation en réseau établie le plus souvent à une cote inférieure au zéro NGF et liée à un karst ancien, actuellement noyé. Le "bri" qui a obstrué les exutoires naturels de ces nappes, a pour effet de provoquer à ses limites d'affleurement et au contact de ces calcaires, une série de sources de déversement dont certaines ont un débit relativement important.

Le ruisseau Le Curé et ses affluents, ruisseau de Roulières en particulier drainent cet aquifère peu épais dont l'imperméable est constitué par le "banc bleu" de la Repentie. Les captages de la ville de

La Rochelle au Gué d'Alleré et à Anais sollicitent cette nappe du Séquanien par des puits et des galeries de 85 à 175 m de long qui fournissaient respectivement 2 200 et 2 450 m³/j, en 1970, débits soustraits ainsi au ruisseau du Curé à sec pendant les quatre mois d'été (Cf. diagramme fig. 13).

De même les captages de Fraise et de Varaize, par puits et galeries dans ces calcaires ont contribué en 1970 pour 4 350 et 5 050 m³/j à l'alimentation en eau de La Rochelle et pour 1 370 m³/h à l'alimentation d'Aytré.

De la nappe du Séquanien, on extrait en moyenne près de 650 m³/h soit 15 500 m³/j pour l'alimentation de La Rochelle, d'Aytré et de Vérines, grâce à huit puits ou forages et à 500 m environ de galeries et de drains.

3.2.3 - La nappe du Kimméridgien supérieur

La base de cet étage est plus calcaire et relativement plus favorable à des recherches que le sommet de la série qui se présente sous forme d'alternance de calcaires et de marnes.

L'eau d'infiltration y circule dans les interlits calcaires ou dans les niveaux de calcaire oolithique ou détritiques, mais le débit soutiré en pompage ou écoulé naturellement par les sources est généralement faible. Le long du littoral, une série de sources se manifeste au contact du bri ou des alluvions.

Bien que peu perméable dans son ensemble, cet aquifère a fait l'objet de recherches et sur une quarantaine de forages recensés par G. LECOINTRE, 12 ont eu un débit supérieur à 10 m³/h, mais 18 n'ont pas atteint 1 m³/h. La réussite des Ponts et Chaussées est cependant excellente puisque sur 32 forages, 19 ont fourni un débit mesurable, mais comme pour les aquifères précédents, les thalwegs donnent un pourcentage de succès de 57 contre 33 seulement sur les collines et les interfluves.

A Landrais, deux puits de 15 et 16 m de profondeur ont fourni respectivement un débit de 30 et 78 m³/h, pour un rabattement de 0,30 et de 1,80 m, tandis qu'à Vandré, un pompage sur la source des "4 Fontaines" a donné un débit de 108 m³/h pendant 1h 35 pour un faible rabattement de 0,15 à 0,20 m. Ces deux exemples confirment le caractère karstique des circulations souterraines liées essentiellement aux axes drainants des vallées et leur caractère exceptionnel pour ce type d'aquifère.

3.2.4 - La nappe du Portlandien qui se constitue dans les calcaires lithographiques et oolithiques à intercalations marneuses a une puissance verticale comprise entre 15 et 20 m, et son niveau piézométrique est généralement entre 5 et 10 m sous le sol. La densité des chenaux et des réseaux de fissures est faible dans les interfluves et augmente à proximité des vallées, où le nombre de sources est important. Les débits de ces émergences drainant de petits bassins à faible dénivellée varient du simple au triple entre la crue et l'étiage, état durant lequel les valeurs extrêmes sont comprises entre 0,5 et 10 m³/h.

Sur un total de 24 forages cités par G. LECOINTRE, la réussite dans les reconnaissances est en moyenne de 45 % mais dépend plus encore que pour les autres aquifères de l'implantation du sondage. En effet, dans les vallées 64 % des ouvrages ont été productifs, contre 14 % seulement sur les collines. La source captée au lieu-dit "Le Vivier" qui alimente la commune de Bignay a un débit de l'ordre de 60 m³/h. Le forage de la laiterie coopérative de Matha a fourni 30 m³/h pour un rabattement de 11,50 m, au bout de 12 heures de pompage. La plupart des captages qui traversent les calcaires du Portlandien entre St-Jean-d'Angely - Matha et Rouillac ont des rendements peu élevés, inférieurs à 50 m³/h, et ne sont exploités qu'entre 100 et 400 m³/j.

3.2.5 - Le Purbeckien formé de calcaires lithographiques alternant avec des marnes gypseuses dans le "bas pays de Cognac" contient une eau séléniteuse très chargée en sulfate de calcium. Il est rarement capté mais reconnu par les forages qui atteignent le Portlandien sous un faible recouvrement. On peut considérer le Purbeckien comme un semi-perméable à possibilités locales, liées aux niveaux calcaires ou aux alluvions graveleuses qui le recouvrent. C'est le cas de la source de Prignac qui débite 60 m³/h en pompage et qui est utilisée pour l'alimentation en eau du Syndicat de Mons. Sur huit forages exécutés par les Ponts et Chaussées ou le Génie rural, cinq ont eu un débit inférieur à 10 m³/h.

3.2.6 - Caractères généraux des aquifères du Jurassique supérieur

Les calcaires du Jurassique supérieur qui alternent le plus souvent avec des marnes sont généralement peu productifs, et des débits importants n'ont pu être obtenus dans les réservoirs les plus favorables du

Jurassique qu'en associant les techniques du puits à grand diamètre aux drains ou galeries, Schématiquement, on peut distinguer du Nord au Sud, une série d'aquifères et d'imperméables.

. Un imperméable important dans les marnes et les calcaires marneux de l'Oxfordien inférieur.

. Un aquifère phréatique en réseau dans les calcaires du Rauracien.

. Un aquifère relativement plus riche en débit que le précédent, dans les niveaux récifaux du Séquanien (Kimméridgien inférieur).

. Un semi-imperméable dans les marno-calcaires du Kimméridgien supérieur ou plusieurs niveaux de sources ont pu être observés.

. Un aquifère généralement plus productif, dans les calcaires oolithiques du Portlandien.

. Un semi-perméable dans les marno-calcaires et marnes à gypses du Purbeckien.

La caractéristique générale des circulations d'eau souterraine, dans les niveaux affleurants du Jurassique est le régime karstique des écoulements, liés aux chenaux et aux réseaux de fissures plus développés dans les vallées qui constituent des axes drainants, que sur les plateaux et les interfluves, où les nappes sont à une profondeur de 10 à 30 m et les circulations plus difficiles à recouper par puits ou forages.

Ces circulations peuvent localement alimenter un réseau profond et constituer des nappes captives qui restent cependant une exception. Cet aspect sera examiné dans le chapitre des nappes profondes (§ 4.2).

3.3 - Les aquifères du Crétacé -

L'importance du Crétacé, dont les affleurements couvrent près de la moitié du département, la diversité lithologique des différents termes géologiques expliquent à eux seuls le rôle régulateur de ces formations dans les écoulements souterrains de la Saintonge. La structure profonde qui a imposé une direction principale du réseau hydrographique a par contrecoup orienté les axes d'écoulement souterrain, qui convergent vers les principales vallées à l'exception de quelques bassins hydrogéologiques dont les exutoires ne concordent pas avec les bassins topographiques.

3.3.1 - L'aquifère cénomani

Cet étage qui affleure au Nord de la Charente, de l'île d'Aix à Cognac et sur l'axe anticlinal de la Saintonge de l'île d'Oléron à Gémozac est essentiellement sableux à la base, argileux ensuite et calcaire dans sa partie moyenne et supérieure.

Localement on peut donc distinguer deux niveaux aquifères, mais dans son ensemble, il n'existe qu'une nappe phréatique qui couvre toute la surface des affleurements quelle que soit la répartition des faciès.

. L'alimentation de la nappe s'effectue à partir des infiltrations de surface et par recharge des aquifères superposés (Turonien et Coniacien). Par suite du pendage et des variations de faciès, certains niveaux deviennent semi-captifs dès que l'on s'éloigne de l'axe anticlinal, ou que ces niveaux sont recouverts par les calcaires du Turonien.

. La nappe alimente à son tour les affluents en rive droite de la Charente par des sources à flanc de vallée et par drainage sous-fluvial. A partir de l'axe anticlinal de Junzac, la nappe s'écoule vers la vallée de l'Arnoult au Nord et vers celle de la Seudre au Sud.

. La surface des hydrohypeses de cette nappe dressée par J. LAFOSSE (Réf. bibliog. n° 25) montre :

- Des axes drainants calqués sur le réseau hydrographique.
- Une pente de 0,40 à 1 % plus forte dans les sables inférieurs que dans les calcaires indiquant une meilleure perméabilité, de ceux-ci, fait confirmé par le débit des sources issues des calcaires.

. L'épaisseur de la nappe est de l'ordre d'une trentaine de mètres et sa profondeur par rapport au sol varie entre 2 et 10 m.

Les sources recensées par J. LAFOSSE en 1962-63 au nombre de 66, avaient des débits très variables :

- . Inférieur à 1 l/s pour 12 d'entre elles.
- . Compris entre 1 et 10 l/s pour 3/5 du total soit 41 sources.
- . Compris entre 10 et 100 l/s pour les 13 restantes.

D'une manière générale, on peut dire que les émergences des faciès argilo-sableux débitent moins de 10 l/s et que les sources ou groupes d'émergences qui possèdent les plus forts débits se situent dans les calcaires fissurés ou arénacés du Cénomaniens moyen à supérieur. Certains ensembles de sources de dépression débitent plus de 100 l/s (abbaye de Sablonceaux, Grand-Font, St-Romain-de-Benet...).

Les débits varient entre la crue et le printemps suivant un rapport compris entre 2 et 10, mais dépassant parfois cette valeur pour les plus importantes d'entre elles.

L'aquifère cénomaniens est exploité par la ville de Fouras qui utilise deux puits à grand diamètre au débit moyen journalier de 5 à 600 m³. De même la commune de St-Savinien est alimentée par l'eau des calcaires du Cénomaniens à partir d'une source captée au lieu-dit "Bellejoie", qui a fourni en pompage un débit de 100 m³/h pour un faible rabattement de 0,40 m.

Au Nord de la faille de Cognac, des captages sollicitent cet aquifère pour extraire de petits débits alimentant en particulier Brizambourg - Ecoyeux. La source de Grand-Font dans la commune de Montpellier de Médillan, sur l'anticlinal de Saintonge et en bordure de la vallée de La Seudre a pu fournir 200 m³/h pour un rabattement de 0,15 m environ, lors d'un essai de 5 heures. Sur ce même axe, la source "Les Parpaillous" à Gémozac, et le forage des "Chauveaux" à Pons permettent d'alimenter en partie ces deux villes, cette dernière étant raccordée actuellement au réseau du Syndicat de La Jard.

La part des prélèvements effectués aux nappes pour l'A.E.P. à l'aquifère cénomaniens est de l'ordre de 5 à 6 000 m³/j sur un total de 80 000, ce qui représente un faible apport de 7 %.

L'aquifère cénomaniens capté dans l'île d'Oléron et en bordure du littoral est souvent contaminé par invasion saline et l'on doit donc limiter son exploitation dans ce secteur.

3.3.2 - L'aquifère turonien

Le sommet du Cénomaniens et la base du Turonien sont marneux; ils constituent donc un mur imperméable pour l'aquifère turonien et un toit pour la nappe du Cénomaniens qui devient alors captive. Ce schéma n'est pas toujours respecté, car les cassures et fractures liées à la tectonique et élargies par les circulations favorisent les communications entre ces deux nappes.

3.3.2.1 - L'aquifère turonien est de type karstique, et les circulations d'eau liées aux fissures et fractures des calcaires cassants. Il n'existe donc pas de nappe continue dans ces niveaux, mais un réseau de fissures et de chenaux qui convergent vers des émergences, nombreuses en bordure de la rive sud de la Charente, en aval de Saintes, ou au contact de l'imperméable cénomano-turonien dans la vallée de La Seudre et de l'Arnoult.

Le captage de Bouil-de-Chambon à Trizay, résurgence, de style vauclosien, a permis de porter le débit naturel de la source qui est de l'ordre de 200 à 250 m³/h à # 340 m³/h pour un rabattement de 3,50 m environ après 25 jours de pompage continu et à # 450 m³/h pour un rabattement de 6,40 m après 5 jours de pompage.

Cette résurgence fournissait en 1970, 7100 m³/j à la ville de Rochefort, 600 m³/j à Marennes, et un complément d'eau en été à l'île d'Oléron.

Il est vraisemblable que cette source est alimentée à la fois par les calcaires du Turonien et par ceux du Coniacien à la faveur d'un réseau karstique profond, ce qui expliquerait les faibles variations de débit, de température et de qualité chimique de l'eau.

D'autre part, un groupe de cinq sources au lieu-dit Cadorettes, et la source de La Salles avaient un débit respectif de 1 500 et 200 m³/j. Ces émergences, peu éloignées du Bouil-de-Chambon dans la vallée de l'Arnoult semblent avoir la même origine souterraine, bien que liées à des réseaux distincts.

La source de Bois Maréchal dans la commune de Romégoux qui a une situation géologique comparable aux précédentes, mais se déverse vers la Charente, a fourni en pompage $54 \text{ m}^3/\text{h}$ pour une dénivellation de 5,10 m sous le sol, ce qui représente un débit spécifique de $10 \text{ m}^3/\text{h}$ par mètre de rabattement.

D'autres captages sollicitant l'aquifère turonien montrent l'importance de l'emplacement des forages, sur les débits extraits. En effet, sur 16 forages réalisés en dehors ou assez loin des émergences, 7 ont eu un débit inférieur à $10 \text{ m}^3/\text{h}$. Les recherches infructueuses effectuées sur cet aquifère et les captages de sources à fort débit confirment le caractère karstique de ces niveaux. De plus le pendage des couches de part et d'autre de l'anticlinal de Gémozac et du synclinal de Saintes, réduit les impluviums et le renouvellement des réserves en eau de cet aquifère, dont les sources en dehors de celles de la vallée de l'Arnoult, sont situées à contrependage.

Les prélèvements journaliers moyens à partir des sources et des captages du Turonien s'élèvent à $11\,500 \text{ m}^3$ soit 1/7 des débits totaux prélevés aux nappes pour l'alimentation en eau potable.

3.2.2.2 - Les réseaux karstiques dans le Turonien

Au Nord et au Sud de Saintes, le Spéléo-Club de Cognac a reconnu des réseaux karstiques peu profonds qui débouchent généralement sur des circulations d'eau souterraine.

Le Douhet

Un puits naturel de 6 à 7 m de profondeur permet d'accéder à une galerie pénétrable sur une centaine de mètres, et noyée ensuite jusqu'à sa sortie à 500 ou 600 m du puits. Une galerie de captage romaine, canalise l'eau vers le château de la Chaume. Une autre grotte fossile à 1 km au Sud-Est de la précédente atteint un développement reconnu de 60 m, sur une faible dénivellée et doit vraisemblablement communiquer avec le réseau du Douhet.

La source et la grotte de Vénérand

La source de Vénérand, canalisée sur une vingtaine de mètres, se perd ensuite dans une galerie profonde de 15 m sous le sol, et pénétrable sur 25 m jusqu'à un siphon. L'orientation générale de la galerie SSE-NNW semble indiquer une relation probable de cette perte avec un affluent de la Charente à

4 km de là ou bien dans le sens du pendage des couches avec la source | captée du Gros-Roc (source de Fontcouverte).

Le Souci de Chadennes sur la vallée de la Soute, petit affluent de la Seugne est une perte de ce ruisseau, et absorbe une cinquantaine de litres par seconde. Il est pénétrable sur 40 m et a une dénivellée d'une quinzaine de mètres. Ce sous-écoulement dans les calcaires du Turonien doit vraisemblablement résurger à l'aval dans la vallée même de la Soute. En bordure de ce petit bassin les grottes de la Forêt de Pons, en limite du Coniacien et du Turonien, peu profondes mais accessibles sur 280 m débouchent sur un niveau d'eau permanent correspondant sans doute à celui de la nappe.

Les autres cavités signalées dans le Turonien sont celles de St-Porchaire sur le bassin du ruisseau le Bruaut, le "trou de Pampin" dans la vallée de l'Arnoult toutes deux sur joints de strate, la dernière atteignant un niveau d'eau profond de 2 à 3 m lié sans doute au niveau de la nappe.

Les pertes de La Seudre dans la partie amont de son bassin, atteignent près de 100 l/s en septembre 1971 entre St-Germain et Chadeners. Ces pertes qui se situent dans les calcaires du Turonien et dans ceux du Coniacien, semblent alimenter le ruisseau de Fondevine et doivent suivre le pendage général des couches vers l'estuaire de la Gironde. Lors d'un jaugeage effectué le même jour à Mortagne sur le ruisseau de Fondevine le débit mesuré était de 114 l/s pour une superficie de bassin de 6 km², insuffisante à assurer à elle seule ce débit ; cette observation confirme l'hypothèse de relations probables, entre les pertes de La Seudre et le bassin de ce petit ruisseau.

Les réseaux souterrains dans les calcaires du Turonien et les débits importants de quelques émergences confirment le caractère karstique de cet aquifère.

3.3.3 - L'aquifère coniacien - santonien

Ces deux étages ne peuvent être divisés, puisqu'aucun imperméable franc ne les sépare et que lithologiquement ils présentent de grandes similitudes. Le Coniacien de base sablo-gréseux diffère cependant du reste de cet ensemble calcaire et contient généralement une nappe assez productive liée à une porosité matricielle d'interstice. Ce niveau peut

également servir de relai avec l'aquifère turonien qui peut ainsi être alimenté par son toit, ou recharger les nappes superposées.

Sur 36 forages exécutés dans ces calcaires dont 24 par les Ponts et Chaussées, 23 ont eu un débit nul ou inférieur à $1 \text{ m}^3/\text{h}$, le pourcentage de réussite étant inférieur à 20.

C'est cependant dans ces calcaires que se situent les sources à fort débit, et des cavités naturelles qui soulignent le caractère karstique de cet aquifère.

. Les principales émergences issues de cet ensemble calcaire se situent en rive gauche des vallées de La Seugne et de la Charente et en rive droite de l'estuaire de la Gironde.

La source de "La Jard" qui alimente en eau potable le Syndicat de même nom au débit moyen de 1 700 à 1 900 m^3/j , captée au lieu-dit Font Roman, avait un écoulement naturel de 97 l/s \neq 360 m^3/h le 26.5.1964 après son aménagement. En septembre 1971, le trop plein mesuré à l'aval de la station indiquait un débit excédentaire de 30 l/s.

Les émergences de Colombier (Font des Neiges, Font Lorant) à situation géologique et topographique comparable à celle de La Jard, avaient le même jour un débit important, mais seule la deuxième a pu être mesurée au débit de 60 l/s = 220 m^3/h .

La source des Arènes à Thénac avait à la même date un débit de 20 l/s soit 72 m^3/h , tandis que l'ensemble des émergences de Lucerat, près de Saintes atteignait 350 l/s = 1 260 m^3/h . Cette dernière résurgence en bordure de la Charente fournit en moyenne 7 à 8 000 m^3/j en hiver et 11 à 12 000 m^3/j en été à la ville de Saintes pour son alimentation.

. Les résurgences en rive droite de l'estuaire de la Gironde apparaissent indifféremment dans l'étage santorien ou campanien. Cependant les limites des bassins d'alimentation des émergences importantes, et les caractéristiques hydrauliques des aquifères indiquent une origine certaine de l'eau dans les étages du Coniacien et du Santorien. La pente générale des couches vers le Sud-Ouest à partir de l'axe anticlinal de Gémozac favorise les circulations qui remontent à la faveur de diaclases à travers les calcaires argileux du Campanien sur 35 à 40 m d'épaisseur.

Le drainage du bassin amont de La Seudre par les bassins côtiers est mis en évidence par un relevé piézométrique qui montre en particulier que le bassin hydrogéologique du ruisseau de Fondevine s'étend jusqu'à l'axe anticlinal de Gémozac. Au-delà et jusqu'à Royan la crête hydraulique de la nappe alimentant les sources et les ruisseaux, s'étend plus au Nord que la limite topographique des bassins versants.

. Un certain nombre d'émergences sous-fluviales ont été décelées par radiométrie infrarouge (réf. bibliog. n° 15) au débouché des petites vallées entre Port Maubert et Royan et plus particulièrement au droit de Meschers, où des sillons allongés de direction SE-NW strient le fond de l'estuaire girondin. Les sorties d'eau à température plus élevée que celle de la Gironde se produisent au droit des épaulements qui bordent les lits mineurs, à la faveur de diaclases et de fractures vraisemblablement élargies par les circulations d'eau souterraine en charge et par érosion du fleuve. Cette étude qualitative, basée sur des techniques modernes, est confirmée par les mesures de débit des quelques exutoires côtiers, anormalement élevés par rapport aux superficies des bassins topographiques. C'est le cas notamment pour la source de Chauvignac à Chenac qui a fourni les débits suivants :

Date de la mesure	Débit en l/s	Débit en m ³ /h
18.01.1954	375	1 350
04.11.1957	263	950
28.09.1962	387	1 400
08.11.1962	374	1 350
08.10.1971	402	1 450

Cette source actuellement exploitée par la C.E.R. pour la ville de Royan et le Syndicat de Chénac fournit en moyenne 3 500 m³/j mais peut être exploitée en période de pointe estivale à 15 ou 20 000 m³/j.

Il faut également signaler La Font Garnier à St-Dizant du Gua qui débitait plus de 100 l/s le 5.10.1971, qui est captée pour les besoins du Syndicat des Côteaux de la Gironde et exploitée au débit moyen journalier de 500 m³.

L'ensemble des captages sollicitant l'aquifère coniacien-santonien fournit en moyenne 28 700 m³/j et plus du double en période de pointe estivale, ce qui représente le tiers du volume journalier distribué à partir des eaux souterraines sur l'ensemble du département.

3. .4 - Le Campanien argilo-calcaire peut être considéré en général comme un imperméable bien que localement les niveaux plus crayeux fournissent un débit servant d'appoint aux bourgs et villages isolés de la Saintonge. Ce niveau forme le toit imperméable de l'aquifère précédent, et sa limite d'affleurement est jalonnée par les sources de trop plein les plus importantes (Les Colombiers, La Jard). Il est traversé par des diaclases qu'empruntent les circulations sous-fluviales ou celles qui exsurgent sur la bordure côtière de la Gironde.

Les réussites de forages y sont très rares et sur 38 sondages de reconnaissance recensés par G. LECOINTRE, 8 seulement ont fourni un débit de 5 à 10 m³/h, qui provient le plus souvent des formations inférieures en partie recoupées. En dehors des écoulements hypodermiques qui se produisent dans les vallées, il ne semble pas y avoir d'aquifère continu, ni de circulations souterraines importantes.

Sur une dizaine de captages sollicitant les horizons plus calcaires et plus productifs, les volumes journaliers extraits pour l'alimentation en eau potable, sont de l'ordre de 1 200 m³, et les débits dépassent rarement 200 m³/jour par captage. A titre d'exception nous pouvons citer :

. La source aménagée de Jarnac - Champagne qui a produit 450 m³/j en moyenne en 1970.

. Le FontBouillon à Mirambeau dont les 150 m³/j ne suffisent plus à desservir la population de la commune et de la ville.

. Le captage de Chamouillac qui alimente le Syndicat de Courpignac regroupant six communes avec 200 m³/j, débit nettement inférieur aux besoins estimés primitivement à 550 m³/j.

La rareté des niveaux d'eau dans le Campanien conduit à classer les formations de cet étage dans le groupe des terrains peu perméables à imperméables, comme ceux du Kimméridgien supérieur de l'Aunis.

3.3.5 - L'aquifère maestrichtien

Les formations de cet étage sont de nature comparable à celles du Campanien, mais moins épaisses. Elles en diffèrent cependant par des passes plus gréseuses ou plus calcaires, ce qui explique un pourcentage de réussite plus élevé que dans le Campanien.

Le recouvrement des calcaires par les dépôts argilo-sableux du Tertiaire tout autour des rides anticlinales de Montendre, Bussac, favorise l'alimentation de l'aquifère maestrichtien. En effet, les sables maintiennent une nappe générale au-dessus des calcaires et forment un "filtre" au travers duquel les eaux des sables percolent dans l'aquifère sous-jacent. Celles-ci étant plus acides auraient pour effet de développer localement la karstification selon des axes privilégiés, mais les fissures et chenaux anciens sont le plus souvent colmatés par les argiles de décalcification. Les anciennes poches de dissolution comblées peuvent avoir 40 à 45 m de profondeur, pour un diamètre de quelques dizaines de mètres. C'est ce qu'ont confirmé les nombreux forages de recherche de substances utiles, exécutés dans la région de Bussac - Corignac.

La nappe phréatique qui se développe dans le Maestrichtien plus ou moins karstifié est alimentée directement par sa zone d'affleurement sur le versant sud de l'anticlinal de Jonzac à Montguyon et indirectement par les dépôts argilo-sableux qui recouvrent le Maestrichtien. L'eau infiltrée regagne la surface par de nombreuses petites sources à faible débit, dont certaines s'assèchent en été, et les cours d'eau qui traversent les îlots calcaires (Bussac, Corignac, et Montendre), se perdent dans les sables pour réapparaître 3 à 4 km à l'aval (Ex : Lucerat, Le Rit, un petit affluent de la Livenne, 750 m à l'Ouest de Corignac).

Cette nappe devient captive sous les dépôts tertiaires dès que ceux-ci prennent une certaine importance, en extension et en épaisseur.

Cet aquifère a été capté à Bussac-Forêt, à Montendre, à Chevanceaux mais les débits extraits par ouvrage ne dépassent pas $40 \text{ m}^3/\text{h}$ et sont généralement inférieurs à $20 \text{ m}^3/\text{h}$ si l'on ne traite pas le forage par acidification.

Une exception est à signaler sur le forage du Pénitencier de Bussac où le débit extrait lors d'un pompage d'essai a atteint $120 \text{ m}^3/\text{h}$.

L'émergence importante de La Clotte, dont le débit est soutenu par la nappe du recouvrement tertiaire, a été aménagée pour les besoins d'un syndicat intercommunal qui l'exploite en moyenne à près de $1\ 000 \text{ m}^3/\text{j}$. Le débit naturel le 8.10.71 était de 39 l/s soit $140 \text{ m}^3/\text{h}$, mais lors d'un pompage réalisé en octobre 1962, il avait pu être porté à $450 \text{ m}^3/\text{h}$ avec un rabattement de $4,40 \text{ m}$.

Sur une dizaine de captages réalisés, les volumes journaliers moyens prélevés sur cette nappe sont de l'ordre de $1\ 400 \text{ m}^3/\text{j}$ soit environ $140 \text{ m}^3/\text{j}$ par point de pompage. Cette moyenne s'abaisse à $40 \text{ m}^3/\text{j}$ par ouvrage si on élimine la source de La Clotte qui est un cas particulier. Ces données quantitatives recourent les conclusions de G. LECOINTRE indiquant que sur 23 forages réalisés 20 avaient eu un débit inférieur à $5 \text{ m}^3/\text{h}$.

Par la rareté et le caractère karstique des circulations profondes cet aquifère est à classer dans les réservoirs médiocres et peu perméables.

3.4 - Les aquifères dans les formations tertiaires et quaternaires -

Les lambeaux d'Eocène marin près de Royan ne présentent pas d'intérêt hydrogéologique du fait de leur faible extension (poches dans le Maestrichtien); par contre le "Sidérolithique" et les "Sables du Périgord" qui recouvrent le Crétacé dans le Sud-Ouest du département ont une extension importante et une épaisseur qui va en augmentant vers le Sud (Cf. coupe géologique fig. 4).

3.4.1 - La nappe du Tertiaire continental qui se constitue dans les formations argilo-sableuses au-dessus de l'Infra-Eocène argileux ou du Maestrichtien, augmente de puissance depuis la limite d'affleurement des sables (Mirambeau - Montendre - Montguyon) jusqu'à une ligne passant par Etauliers - St-Savin où elle atteint 150 à 200 m d'épaisseur. L'ensemble est argileux et donc peu perméable, mais il existe d'importants niveaux sableux discontinus.

Localement on peut distinguer deux niveaux aquifères :

. Une nappe superficielle localisée dans les "Sables du Périgord" qui possède des ressources très faibles et très fluctuantes. Très sensible aux variations saisonnières, elle ne fournit que des débits insignifiants de l'ordre de $0,1$ à $0,2 \text{ m}^3/\text{h}$ par mètre de rabattement et une eau chargée en fer dissous.

. La nappe du Sidérolithique qui circule dans les horizons sableux de l'Eocène inférieur et moyen est libre en bordure d'affleurement, semi-captive ensuite sous un faible recouvrement de "Sables du Périgord" et devient captive au fur et à mesure que les niveaux s'épaississent et s'enfouissent vers le Sud-Ouest. En bordure des affleurements crétacés (Montlieu-La-Garde, Montguyon) et au droit de la ride anticlinale de Bussac - Corignac, les eaux des sables et du Crétacé ne constituent qu'un seul aquifère de mauvaise qualité. Plus au Sud, les argiles de l'Infra-Eocène individualisent les deux niveaux.

Le forage de St-Yzan-de-Soudiac (Gironde) dans la cuvette synclinale a traversé 187 m de sables à passées argileuses, et fourni un débit de $100 \text{ m}^3/\text{h}$ sous un rabattement de 6,75 m, ce qui représente un débit spécifique de $15 \text{ m}^3/\text{h}/\text{m}$.

Le forage d'Etauliers réalisé en 1952 et profond de 208 m fournissait un débit artésien de $50 \text{ m}^3/\text{h}$, et $80 \text{ m}^3/\text{h}$ en pompage sous un rabattement de 5,80 m, mais il capte en partie et au-delà de 194 m les calcaires du Maestrichtien.

Les prélèvements à cette nappe pour l'alimentation en eau potable sont très rares en Charente-Maritime, en dehors des puits domestiques. A Saint-Aigulin, un ouvrage traversant les sables sur 54 m a fourni jusqu'en 1970, 100 à $120 \text{ m}^3/\text{j}$ à la ville.

3.4.2. Les niveaux aquifères du Quaternaire sont rares et peu productifs car la plupart des dépôts sont imperméables.

Les aquifères superficiels dans les dunes sont exploités dans la Pointe de la Coubre et dans l'île d'Oléron aux environs de St-Trojan par des puits domestiques. Quelques forages ont en fait traversé les dunes et capté les sables du Cénomaniens sous-jacents. La surexploitation de ces captages mixtes a souvent introduit une invasion d'eau salée qui a condamné définitivement les ouvrages.

Les aquifères superficiels dans les alluvions de vallée, sont rares et localisés dans les hauts bassins des principaux cours d'eau : Charente, à l'amont de Cognac, Seugne, Seudre et Boutonne à l'amont de St-Jean d'Angely. Partout ailleurs, les limons et les vases qui comblent les vallées sont imperméables sur des épaisseurs pouvant atteindre 25 à 40 m à l'approche des estuaires. Il faut cependant signaler le réservoir alluvial en bordure de l'estuaire de la Gironde de Mortagne à St-Palais-sur-Mer, où une couche de sables et graviers recouverts d'une dizaine de mètres de vases et de limons contient une eau saumâtre. De même les sables marins sous le "bri" des estuaires ne donnent que de l'eau salée.

4 - LES NAPPES PROFONDES

La pénurie d'eau souterraine dans les zones superficielles des aquifères sur une grande partie de la Charente-Maritime et le nombre restreint d'émergences à fort débit, ont fait orienter la recherche vers des zones plus profondes. Parmi les réservoirs qui ont révélé les ressources notables ou dignes d'intérêt, il faut citer :

- . Le Trias ou l'Infralias à Rochefort.
- . Le Cénomancien entre l'estuaire de La Seudre et celui de la Gironde.
- . Le Coniacien sableux entre l'embouchure de La Seudre et Royan.
- . Les sables du "Sidérolithique" ou "Sables inférieurs de l'Eocène.

Les reconnaissances dans les calcaires du Jurassique ou du Crétacé n'ont pas révélé de ressources profondes importantes.

4.1 - Le réservoir profond du Trias et de l'Infralias -

Deux forages profonds ont été exécutés à Rochefort, dont le premier avait pour but la recherche d'eau potable pour l'alimentation de la ville (forage de l'hôpital militaire (tableau 11)). Il devait atteindre en septembre 1866, 856 m de profondeur. L'ouvrage qui captait une tranche de terrains aquifères entre 739 et 856 m avait donné un débit artésien de $10 \text{ m}^3/\text{h}$ d'une eau dont la température atteignait $40^{\circ}6 \text{ C}$ et dont la minéralisation s'élevait à 5,06 g/l. Il s'agissait d'une eau thermo-minérale dont les propriétés thérapeutiques furent immédiatement reconnues et exploitées jusqu'à l'obstruction complète du forage par les cristallisations de gypse et par la perte d'un outil de nettoyage.

En 1952, un nouveau forage fut entrepris à la porte de Bégon, et achevé fin novembre 1953 à la profondeur de 854,50 m. Il devait donner un débit artésien de $18 \text{ m}^3/\text{h}$ d'une eau minéralisée à 6 g/l essentiellement sulfatée mixte (sodique, calcique et magnésienne) et chlorurée sodique, et dont la température atteignait $41^{\circ}4 \text{ C}$.

Principaux forages profonds en Charente-Maritime

INDICE de classement du B.R.G.M.	COMMUNE	DESIGNATION	DATE d'exécution	COORD. LAMBERT		COTE DU SOL Z	PROFOND. TOTALE DE L'OUVRAGE (en m.)	Horizon géologique atteint	NIVEAU PIEZO au dessous sol (en m.)	DEBIT (m ³ /h.)	Rabottement (en m.)	Horizon géologique capté	Utilisation
				ZONE									
				X	Y								
634-6-1	AIGREFEUILLE	Forage de la laiterie	1936-37	346,70	129,67	25,00	374,15	Jurassique sup. et moy.	8,43			Jurassique	
658-4-1	GENOUILLE	Forage Magne	Oct. 68	362,30	117,50	45,00	170,00	Séquanien J.S	3,50	Faible	-	Jurassique sup.	Non exploité
658-4-2	St-GERMAIN-DE-M.	Petit Bois	6.1969	356,57	124,00	12,50	80,20	Jurassique sup.	6	-	-	Jurassique sup.	"
658-6-	ROCHEFORT	Source de l'Empereur	9.1866	344,10	110,37	17,00	856,00	Infra-Lias et socle	artésien (+ 7m)	10	7	Trias et Lias	Abandonné
658-6-	"	Porte Bégon	1952-53	344,35	110,15	13,00	854,00	Socle	artésien (+11m)	17,9	11	Trias et Infra-Lias	Utilisé
659-7-3	St-JEAN-D'A.	Moulin Roquet	Oct. 63	379,92	108,55	53,00	135,80	Kimméridgien J.S	Néant	-	-	-	Sec
659-7-7	FONTENET	Forage aérodrome	1939	382,46	104,09		618,50	Jurassique Sup. à inf.	-	-	-	-	
660-1-3	AULNAY	Forage de la laiterie	1924	391,45	116,00	60,00	270,00	"	17,00	10	?	Jurassique	-
681-3-3	St-TROJAN-Les-B.	Forage de la forêt	8.1958	323,44	99,58		86,10	Turonien	7	-	-	Turonien	Eau salée 10 g/l
681-8	La TREMBLADE	Forage Moulin de Braud	1931-1933	399,50	91,10	-	120,00	Cénomaniens	-	-	-	Cénomaniens	Eau salée
683-5-3	SAINTES	Forage des Vacherons	4-1963	366,45	88,70	31,50	101,00	Coniacien à Turonien	22	29,5	12,5	Coniacien à Turonien	
683-5-11	SAINTES	Moulin de Romefort	?	366,10	90,70		95,00	Coniacien	-	20	-	Coniacien	
683-6-13	CHANIERS	Chez Butaud	5-1965	372,77	86,97	68,50	74,50	Coniacien	31,45	2,5	-	Coniacien	
683-8-3	BURIE	Berlouze	10-1964	383,66	91,12	55,00	100,20	Purbeckien	13,00	17,70	55	Cénomaniens	
706-1-10	ROYAN	Forage St-Pierre	11-1933	337,70	76,20	25,00	500,60	J.S-Portlandien	12,50	-	-	Cénomaniens	Abandonné.
706-2-4	SAUJON	Forage La Bourgeoisie I	1956	346,85	79,35	11,00	73,50	Turonien	0,42	3,33	-	Turonien et Coniacien	-
706-2-5	SAUJON	Forage " II	11.1956	346,85	79,35	+ 8,00	85,00	Turonien	2,30	104,80	13,35	Coniacien à Turonien	
706-3-1	St-ROMAIN-DE-B.	Forage près de la RN 150	8.1963	351,70	81,30	+20,00	139,00	Cénomaniens	-	-	-	-	
706-5-44	ROYAN	Font de Cherves	1939-40	337,00	75,00	5,48	297,00	Coniacien	artésien	100,00	60,00	Coniacien	2e forage à prox
706-6	SEMUSSAC	Forage de la fromagerie	12.1943	346,75	72,00	36,00	159,30	Sénonien	29			Sénonien	
706-6	MESCHERS/GIRONDE	Les Dryades	8-10.1948	342,25	68,50	7 à 10	128,50	Sénonien	6,40	Faible	-	"	
706-6-9	SEMUSSAC	Forage château Didonne	1944	346,90	72,70	37,50	155,00	Sénonien	34,50	Faible	70 à 80	"	
706-6-10	"	Forage de la Garenne	1953-54	342,61	68,79	22,50	30-140	Campanien	-	-	-	-	
706-7-4	EPARGNES	Forage de Romefort	9-1949	353,55	65,00	-	105,70	Sénonien	-	-	-	-	
731-6-2	MIRAMBEAU	Forage à Fontbouillon	7-1966	373,64	346,93	62,00	171,50	Santonien	2,10	3,36	29,90	Campanien+Santonien	
731-8-2	FONTAINES D'O.	La Métairie neuve	1963	387,90	347,00	53,00	120,00	Santonien	50,00	50,00	?	Santonien	
731-8-8	"	Forage Fief du Breuil	11-1963	386,07	346,63	91,00	140,00	Coniacien+Turonien	43,40	33,75	76,50	Coniacien	
732-5-1	St-MAIGRIN	Passignac	1962-63	394,42	384,10	95,00	250,00	Santonien	-	Faible	-	Santonien	
732-5-2	LEOVILLE	F.1 de la station d'AEP	2-1964	390,68	345,78	50,00	265,50	Turonien	3,40	20,25	20,15	Coniacien+Turonien	
732-5-3	MEUX	Chez Babaud	4-1969	389,47	352,11	64,00	155,00	Santonien	3,50	10,00	?	Campanien+Santonien	
780-4-5	St-AIGULIN	2e forage d'A.E.P.	7-1968	414,00	320,00	32,00	100,00	Sidérolithique	9,00	273,00	13,10	Sidérolithique	

Les couches captées par les deux forages sont identiques, ce sont des grès bigarrés du Trias ou de l'Infralias, sous les marnes à anhydrite et les calcaires à filaments du Lias. Cette nappe dont l'extension est certaine vers le Sud, à la suite des forages pétroliers de Jau, Clam, Le Verdon.... peut s'étendre au Nord de Rochefort - Fouras-les-Bains, mais sa limite est inconnue dans cette direction. Elle ne peut présenter d'intérêt pour la recherche en eau potable, car son toit est salifère, et la minéralisation assez constante du Nord vers le Sud.

4.2 - Les aquifères profonds dans les formations jurassiques -

Dans toute la série secondaire recoupée par les forages de Rochefort, de la base du Cénomanién à l'Infralias, aucun niveau aquifère n'a été révélé. De même le forage de Fontenet près de St-Jean d'Angely (forage de l'aérodrome) qui a atteint 618 m de profondeur n'a pas trouvé de nappe entre le Portlandien inférieur et la base qui doit se situer dans le Lias moyen d'après M. GLANGEAUD.

A Marans, un forage implanté dans le Rauracien a reconnu 238 m de marnes et de calcaires argileux de l'Oxfordien et a vraisemblablement touché le Bathonien calcaire sur quelques mètres. Un pompage d'essai n'a donné que 9 m³/h d'une eau minéralisée à 2,27 g/l à 80 m et à 3 g/l à 200 m de profondeur, et dont la forte teneur en chlorures peut faire penser à une contamination par l'eau de mer.

D'autres forages moins profonds ont été tentés dans les terrains du Jurassique tels :

. Celui du forage du Moulin Roquet à St-Jean d'Angely, qui a recoupé 135,80 m de calcaires marneux et de marnes du Kimméridgien et n'a pas rencontré de nappe.

. Celui de la laiterie d'Aulnay profond de 270 m qui a reconnu deux niveaux aquifères l'un à 80 m sans importance, l'autre à 228,50 m qui a donné un niveau ascendant stabilisé à 17 m sous le sol, et un débit moyen de 10 m³/h.

Ph. GLANGEAUD (Réf. bibliog. n° 24) qui a étudié les affleurements de la Charente aux Deux-Sèvres a montré que les calcaires du Jurassique deviennent plus marneux et plus siliceux d'Est en Ouest, ce qui indique que les chances de recouper des niveaux aquifères profonds se réduisent dans cette même direction.

"La série secondaire devient de plus en plus marneuse monotone et continue vers le centre de la fosse de sédimentation qui existait au Lias et au Jurassique inférieur", L. GLANGEAUD (1938), ce qui a eu pour effet d'empêcher la formation de nappes aquifères profondes, et doit déconseiller de nouvelles recherches dans les niveaux de la province de l'Aunis.

On peut cependant les envisager dans la bordure nord du département, entre Mauzé et Le Mignon et Aigre (16) où les calcaires du Bathonien peuvent être recoupés sous les marnes et les calcaires marneux de l'Oxfordien et du Callovien avec quelques chances de succès.

4.3 - Les aquifères profonds dans les formations crétacées -

4.3.1 - La nappe de la base du Cénomanién

Le Cénomanién inférieur sableux dont les dépôts sont dus à une transgression générale, contient un niveau aquifère qui s'étend des zones d'affleurement de la Charente à la Gironde. Il peut constituer deux zones de réservoir profond distinctes : l'une dans le synclinal de Saintes, l'autre sur le flanc sud de l'anticlinal de Jonzac-Gémozac, séparées par cet axe où le Cénomanién affleure. A partir de cette crête hydraulique, les eaux divergent soit vers le Nord-Est, soit vers le Sud-Ouest et s'enfouissent sous le Turonien dans la mesure où elles échappent au drainage de La Seudre et de L'Arnoult.

a) Dans le synclinal de Saintes

Quelques forages ont reconnu le Cénomanién (inférieur à moyen) calcaro-sableux sous recouvrement de marnes et de calcaires marneux du Cénomanién supérieur et du Ligérien, mais n'ont pas eu de débit important.

C'est ainsi que les trois sondages à Geay, profonds de 53 à 66 m et captant la partie inférieure du Cénomanién n'ont fourni que 3 à 5 m³/h pour un rabattement de 5 à 15 m. De même le forage de la laiterie du Gua qui a traversé 44,10 m dont 32 m de Cénomanién a débité difficilement 5 m³/h pour 28 m de dénivellation.

Le forage de Buré profond de 100 m capte entre 60 et 70 m les sables fins du Cénomanién inférieur au-dessus des marnes et argiles du Cénomanién de base et du Purbeckien. Il a fourni aux essais de 17 à 20 m³/h pour un rabattement de 55 à 57 m soit un faible débit spécifique unitaire de 0,3 m³/h/m.

Dans l'état actuel des connaissances, il ne semble pas que la nappe captive du Cénomaniens puisse fournir des débits importants. A Cognac, des recherches dans le Parc François 1er n'ont pas abouti à de meilleurs résultats, bien que des débits ponctuels de 15 à 20 m³/h aient pu être extraits, dans cet aquifère, sous celui du Turonien karstifié.

b) Entre l'axe anticlinal de Saintonge et l'estuaire de la Gironde, les couches s'enfoncent progressivement vers le Sud-Ouest, la nappe du Cénomaniens devient alors captive sous les autres formations du Crétacé.

A St-Pierre-de-Royan, un forage profond de 500 m a traversé entièrement la série crétacée du Maestrichtien au Cénomaniens et reconnu le Portlandien calcaire. La nappe du Cénomaniens trouvée à 430 m de profondeur est artésienne et son niveau s'est stabilisé à la cote + 12 NGF.

Au Verdon, le forage communal n° 1 a recoupé de 519 à 567 m le Cénomaniens, et a été arrêté dans les sables et calcaires durs de cet étage. L'ouvrage a fourni un débit de 91,8 m³/h pour une dénivellation en pompage de 45,20 m, mais les niveaux captés de 407,50 à 567 m vont du Cénomaniens inférieur au Coniacien inférieur sableux.

Le forage communal n° 2 profond de 715 m a traversé de 568 à 635 m les marnes, calcaires et sables du Cénomaniens et reconnu le Jurassique marneux de 660 à 715 m. La zone captée de 600 à 635 m s'adresse donc exclusivement au Cénomaniens, dont les niveaux et débits mesurés après l'exécution du forage ont été les suivants :

$$Q = 10 \text{ m}^3/\text{h} - \text{N.D.} = 15,24 \text{ m}$$

$$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} - \text{N.D.} = 13,25 \text{ m}$$

$$Q = 30 \text{ m}^3/\text{h} - \text{N.D.} = 9,74 \text{ m}$$

$$Q = 40 \text{ m}^3/\text{h} - \text{N.D.} = 5,74 \text{ m}$$

Le débit spécifique moyen est de l'ordre de 4 m³/h par mètre de rabattement.

Le forage de reconnaissance de St-Romain-de-Benet a traversé de 85 à 139 m des grès et des sables du Cénomaniens inférieur sous 85 m de marno-calcaires du Turonien, de grès, de calcaires du Cénomaniens supérieur et moyen. Sur cet ouvrage de reconnaissance, on a obtenu 14 à 15 m³/h pour un rabattement de 15 m environ alors que le forage était à 86,30 m de profondeur. Les espoirs fondés sur cet ouvrage semi-profond n'ont pas été à notre connaissance suivis de réalisation.

La nappe du Cénomaniens sableux reste donc à explorer en bordure de l'estuaire de la Gironde où son captage peut être envisagé en même temps que celui des niveaux supérieurs de cet étage et du Coniacien sableux au moyen de crépines dont l'ouverture doit être adaptée à la granulométrie.

4.3.2 - L'aquifère profond du Coniacien sableux a été prospecté comme le précédent par quelques forages semi-profonds dont quelques uns se sont avérés être très productifs. Parmi les sondages précédemment cités, certains captent en partie le Coniacien, comme celui de St-Pierre-de-Royan (forage communal n° 1).

A Saujon, le forage artésien n° 1 de la Bourgeoisie, profond de 73,50 m fournissait le 23.6.1954 380 m³/h pour une dénivellation de 7 m, soit un débit spécifique de 54 m³/h par mètre de rabattement. Sur le forage n° 2 situé à 90 m à l'Ouest du premier, et profond de 75 m, les résultats obtenus lors des pompages effectués du 28 au 31 octobre 1956 ont donné les résultats suivants :

- . Niveau piézométrique stabilisé à 4,70 m de profondeur.
- . Débit 80 m³/h - Niveau variant de 4,70 à 7,50 m.
- . " 120 m³/h - " " 7,50 à 9,21 m.
- . " 160 m³/h - " " 9,78 à 13,00 m.
- . " 180 m³/h - " " 13,00 à 15,05 m.
- . " 200 m³/h - " " 15,05 à 21,00 m.

Ce qui indique un débit spécifique moyen pour des paliers de pompage de six heures, de 12,5 m³/h par mètre de rabattement.

A Royan au lieu-dit Font-de-Cherves, un premier forage réalisé en 1929 et 1930 devait capter "la nappe de l'Eocène sous le Crétacé à 400 m de profondeur". L'ouvrage fut exécuté après la visite de Ph. GLANGEAUD avec l'objectif final d'atteindre les sables du Cénomaniens mais il fut arrêté à 250 m de profondeur.

Ultérieurement le forage de St-Pierre proposé par un sourcier (L'Abbé COLAS) devait atteindre une nappe à 200 m de profondeur. Il fut poursuivi jusqu'à 455 m atteignant ainsi le Portlandien.

Le deuxième forage de Font-de-Cherves qui devait remplacer celui de St-Pierre, inutilisable après un éboulement, avait également pour objectif de capter le Cénomaniens, il fut arrêté le 6.1.1940 à 297 m de profondeur dans les calcaires du Coniacien après avoir traversé 9 m de sables de 249 à 258,50 m. Le niveau piézométrique s'équilibre à 4,50 m au-dessous du sol, et la zone captée de 221,20 à 270 m a fourni un débit de $100 \text{ m}^3/\text{h}$ pendant 10 heures sous un rabattement de 60 m le 16, 17 et 20.2.1940.

A Fontaine d'Ozillac, un captage de 140 m de profondeur a traversé le Campanien et le Santonien avant d'atteindre le Coniacien calcaire-sableux recoupé de 99 à 106 m, et a reconnu au-delà les calcaires du Turonien. Les pompages d'essai effectués à quatre reprises, et à différents débits ont montré que l'ouvrage pouvait être exploité à $20 \text{ m}^3/\text{h}$ avec un rabattement important de l'ordre d'une cinquantaine de mètres. A titre indicatif, mentionnons que lors du dernier essai, le rabattement était de 76,40 m après 72 heures de pompage pour un débit moyen de $33,70 \text{ m}^3/\text{h}$, et que le niveau piézométrique au départ était à 43,40 m de profondeur au-dessous du sol.

La nappe contenue dans les sables et les grès du Coniacien inférieur est assez généralisée, mais elle paraît plus productive sous faible recouvrement, cas des forages de la Bourgeoisie à Saujon, que sous une couverture importante, où la karstification est moins développée, et les vitesses de réalimentation beaucoup plus lentes. L'aquifère est en communication avec ceux du Turonien supérieur et du Santonien inférieur qui déterminent respectivement le mur et le toit semi-perméable du Coniacien sableux que l'on peut considérer comme une strate conductrice privilégiée.

4.3.3 - Les aquifères profonds dans les calcaires du Crétacé ont été prospectés par de nombreux forages semi-profonds de 75 à 200 m, notamment dans le synclinal de Saintes et sur le flanc sud de l'anticlinal de Jonzac.

C'est ainsi qu'au lieu-dit "Les Dryades" à Meschers-sur-Gironde, sur huit sondages, deux ont atteint respectivement 82 et 128 m, pour un débit pratiquement nul, et ce sont paradoxalement les forages les moins profonds qui ont fourni le meilleur rendement 1 à $20 \text{ m}^3/\text{h}$. Ces forages implantés dans le Maestrichtien ont traversé le Campanien et reconnu le Santonien à silice, pour le plus profond.

A grézac, un ouvrage profond de 84 m a fourni $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ et capté le Turonien, tandis qu'à Mirambeau le sondage de Fontbouillon a traversé entièrement le Campanien et le Santonien pour n'extraire que $3,3 \text{ m}^3/\text{h}$ sous une dénivellation d'une trentaine de mètres.

Les calcaires du Maestrichtien sont captés, sous recouvrement tertiaire à Montendre, Bussac, et à Etauliers (Gironde) ils sont recouverts par 194 m de sables et d'argiles de l'Infra-Eocène.

Sur plusieurs dizaines de sondages moyennement profonds traversant une ou plusieurs formations du Crétacé supérieur calcaire, aucun n'a fourni un débit appréciable. C'est dans les niveaux sableux du Coniacien et du Céno-manien, dans la partie occidentale de la Saintonge que les meilleurs rendements ont été obtenus dans les ouvrages profonds à niveau ascendant ou artésien. Il faut donc abandonner tout espoir raisonnable de réussite importante dans les niveaux du Crétacé calcaire sous recouvrement, car les circulations sont liées à la fissuration qui diminue avec la profondeur.

4.4 - Le réservoir profond dans les sables continentaux du Tertiaire -

La zone d'alimentation de la nappe qui s'étend sur la partie sud de la Charente-Maritime et dans le Sud-Ouest de la Dordogne se prolonge vers la Gironde où plusieurs niveaux s'individualisent dans l'Eocène et jusqu'à l'Oligocène marin.

Dans la région bordelaise, l'Eocène marin renferme trois nappes :

. Dans la partie supérieure, celle du Calcaire de Blaye, de Plassac, de St-Yzan et de St-Estèphe (Eocène moyen à supérieur) ou celle des Sables fluviatiles du Libournais.

. En dessous la nappe des "Sables inférieurs" de l'Eocène inférieur à moyen.

. Localement, un troisième niveau discontinu peut se situer à la base du Tertiaire ou de l'Infraéocène et communiquer avec le Crétacé.

Le substratum crétacé de ces réservoirs s'enfonçe progressivement de la cote + 50 (Montendre, Bussac, Corignac) à la cote - 100 en bordure de la rive gauche de la Dordogne; cependant, la structure profonde n'est pas régulière et l'on peut distinguer :

. A l'Ouest, la gouttière synclinale Montendre - Etauliers.

. Au centre, une dépression irrégulière qui s'accroît vers St-Yzan-de-Soudiac et Cavignac en Gironde.

. A l'Est, un axe synclinal qui plonge vers le Sud de Baignes aux Eglisottes.

Ces ondulations sont soulignées par le réseau hydrographique et par les axes majeurs de drainage de la nappe.

La carte en isopaques dressée par M.C. LE GALLIC (Réf. bibliog. n° 31) montre l'augmentation de puissance des formations sableuses vers le centre du bassin ou celles-ci atteignent 120 à 140 m. Plus au Sud, à St-Yzan-de-Soudiac - (Gironde) le forage communal a traversé 187 m de sables à passées argileuses, tandis qu'à Etauliers (Gironde) le captage a recoupé près de 50 m de "Sables inférieurs" sous les formations argilo-sableuses et calcaires du Lutétien et a traversé ensuite les argiles de l'Infraéocène et le calcaire maestrichtien au-delà de 194 m. Dans le secteur limité au Sud par le département de la Gironde, il ne semble pas exister de banc argileux continu, ni à la base, ni au sein de l'ensemble détritique.

Les ressources de la nappe sont liées à la transmissivité de l'aquifère qui augmente avec l'épaisseur de celui-ci ($T = K.h$), et en fonction de la perméabilité des sables.

Une carte de répartition des transmissivités de l'aquifère établie pour la nappe des sables éocènes en Gironde (réf. bibliog. n° 4) montre que celles-ci varient de 5 à 25 m²/h, des zones d'affleurement aux limites sud du département, ce qui correspond à un débit spécifique unitaire compris entre 2 et 15 m³/h par mètre de rabattement dans un ouvrage de captage. Ces transmissivités augmentent régulièrement du Nord-Est vers le Sud-Ouest, en relation avec l'épaississement des couches dans cette même direction.

Un calcul effectué par M.C. LE GALLIC avec les données fournies par la décomposition des hydrogrammes et la méthode des bilans permet d'estimer à 25.10^6 m³/an l'alimentation de la nappe dans un secteur de 195 km² compris entre Bussac, St-Yzan-de-Soudiac et Cercoux, ce qui représente un module d'infiltration annuelle de 130 mm. On doit également remarquer que les sables peuvent être rechargés par les calcaires du Maestrichtien dont les bassins d'alimentation prolongent ceux des sables vers le Nord-Est, de Jonzac à Montguyon.

5 - HYDRODYNAMIQUE ET BILAN SOUTERRAIN

Les principales informations acquises sur la dynamique des nappes concernent essentiellement : le débit des principales sources et émergences, et l'écoulement souterrain mesuré aux exutoires naturels assimilé par définition au débit d'étiage des cours d'eau.

5.1 - Débit des principales sources et émergences -

Nous avons reporté sur le tableau 12 les résultats des principales mesures effectuées au cours de l'étiage 1971 et les valeurs ponctuelles des débits de sources qui n'ont pu être jaugées à cette date, soit que les sources soient captées en partie ou en totalité, soit que la mesure n'ait pu être effectuée.

On remarque que les émergences qui ont un écoulement supérieur ou proche de 100 l/s en étiage, sont au nombre de quatre et toutes situées dans les terrains crétacés du synclinal de Saintes ou du flanc sud de l'anticlinal de Jonzac-Gémozac. Cette constatation suffit à montrer la relative pauvreté en eau souterraine du département et le peu de réussite dans les sondages profonds, si on l'envisage sous le seul aspect du débit ponctuel à rechercher dans les aquifères. Par contre, pris globalement, et comparé aux besoins actuels et futurs, l'écoulement en étiage n'est pas négligeable.

5.2 - Bilan souterrain -

Les mesures d'étiage effectuées en 1971 permettent de classer le réseau hydrographique (Cf. paragraphe 2.2. du chapitre 3) mais également d'évaluer l'écoulement souterrain minimal que l'on assimilera par définition au débit d'étiage des cours d'eau.

A défaut de mesures de longue durée, nous avons choisi le débit moyen du mois le plus sec de l'année 1971 et les données des mesures ponctuelles effectuées au cours de septembre et d'octobre de cette même année, pour avoir un ordre de grandeur des ressources minimales exploitables. Une comparaison entre les débits ponctuels et les moyennes d'octobre 1971 sur les cours

T A B L E A U 12

Débits des principales sources et émergences en Charente-Maritime

Indice B.R.G.M.	Commune	Désignation	Etage géologique	Débit en l/s	Date de la mesure	Observations
658-4-3	VANDRE	Les quatre fontaines	Kimméridgien	15	18.10.1953	Rabattement 0,10 m en pompage
658-8-5	CHAMPDOLENT	St-Martin	Cénomarien	22	20.10.1966	
682-3-8	TRIZAY	Bouil de Chambon	Coniacien	75	1952	Avant exploitation
682-3-9	PONT-L'ABBE-L'A.	Fontaine de Pertuisson	Turonien	10 à 15	25.06.1971	
683-2-4	LE DOUHET	Fontaine romaine du Gros-Roc	Turonien	42	08.10.1971	
683-5-9	SAINTEs	Source de Lucerat	Santonien	347	05.10.1971	
706-8-6	MONTPELLIER-DE-M.	Source Grand-Font	Cénomarien	44	06.12.1962	
707-2-5	LA JARD	Font-Roman	Coniacien + Santonien	97	26.05.1964	
707-2-6	COLOMBIERS	Font des Neiges	d°	50	04.10.1971	
707-2-7	"	Font Lorant	d°	62	d°	
707-2-8	THENAC	Les Arènes de Thénac	Coniacien	19	05.10.1971	
730-3-3	CHENAC	Source de Chauvignac	Coniacien +	402	08.10.1971	Voir § 3.3.3 Ch. IV
731-5-2	St-DIZANT-DU-GUA	Font Garnier	Santonien	106	05.10.1971	" "
780-3-4	LA CLOTTE	Font Bouillant	Maestrichtien	39	08.10.1971	Voir § 3.3.5 Ch. IV

- 79 -

d'eau régulièrement jaugés après deux années de sécheresse par le S.R.A.E. et la C.E. justifie ce choix (tableau 13).

T A B L E A U 13

Comparaison entre les débits d'étiage moyens d'octobre 1971 et les débits ponctuels jaugés de fin septembre à octobre 1971

Rivière	Station de jaugeage	Superficie du bassin-versant	Débit moyen en m ³ /s Octobre 71	Débit jaugé en m ³ /s	Date de la mesure
Seudre	St-ANDRE-DE-LIDON	236	0,145	0,152	08.10.71
Seudre	SAUJON	404	-	0,483	05.10.71
Arnoult	PONT-L'ABBE-D'ARNOULT	215	0,260	0,245	05.10.71
Seugne	PONS	882	1,170	1,055	04.10.71
		-	-	1,100	11.08.71
Boutonne	PONT-LE-VERT	523	1,16	1,35	29.09.71
Boutonne	TORXE	1 032	3,43	3,33	(01.07.70)
Né	St-FORT/NE	528	0,45	0,706	30.09.71
Charente	COGNAC	4 630	16,90	17,500	05.10.71 ^(°)

(°) Station de jaugeage de la IV^e Circonscription électrique.

Si l'on compare en effet la moyenne pluviométrique décennale (1961 - 1971) à celle des années 1970-71 (Cf. tableau 4 du chapitre 3) on constate que le rapport est toujours positif, à toutes les stations de mesure. De même, et par voie de conséquence, le débit moyen mensuel de la Charente à Cognac au cours du mois le plus sec pour la période de 1960-61 et 1963-70 est supérieur au débit moyen mensuel d'octobre 1971.

Module mensuel moyen à Cognac (Période 1960-61 et 1963-70)		Débit mensuel minimal en 71	
Date	Débit en m ³ /s	Date	Débit en m ³ /s
Septembre	21,8	Septembre 71	18
Octobre	25,9	Octobre 71	16,9
Novembre	52	Novembre 71	20,2

On peut donc logiquement penser qu'au cours de la période comprise entre le 23.9 et le 7.10.1971, les débits mesurés aux principaux exutoires sont représentatifs d'un étiage assez sec, voisin de l'écoulement souterrain minimal de fréquence quinquennale.

Les valeurs des débits mesurés aux principaux exutoires sont regroupées par bassins et sous-bassins et s'adressent à une superficie totale de 4 470 km², dont près de 1 500 s'étendent en dehors du département (hauts-bassins de La Boutonne et du Né).

Le débit souterrain mesuré aux exutoires provenant des 2 970 km² situés entièrement en Charente-Maritime est égal à $7,3 \cdot 2 = 5,3 \text{ m}^3/\text{s}$. Le rapport de la superficie totale du département à celle des bassins jaugés permet d'évaluer le débit souterrain global de la Charente-Maritime, soit

$$5,3 \cdot \frac{6\ 900}{2\ 970} = 12,3 \text{ m}^3/\text{s}.$$

Dans ce calcul, les superficies couvertes par les marais n'ont pas été prises en considération. Par contre, à cette valeur s'ajoutent : le débit de la Charente à Cognac ($17 \text{ m}^3/\text{s}$), et les apports de La Boutonne et du Né à leur entrée dans le département ($\approx 2 \text{ m}^3/\text{s}$), ce qui représente un débit minimal d'étiage de l'ordre de $31 \text{ m}^3/\text{s}$, valeur qu'il conviendra de comparer aux prélèvements actuels et aux besoins futurs.

T A B L E A U 14

Débits d'étiage mesurés aux principaux exutoires

Bassin	Sous-Bassin	Station de jaugeage	Superficie en km ²	Débit en l/s	Date de la mesure
S E U D R E	Seudre	Saujon	404	433	05.10.71
	Arnoult	Pont l'Abbé	215	245	03.10.71
C	Seugne	Pons	382	1 480	05.10.71
H	Boutonne	St-Julien-de- E.	819	1 750	29.09.71
A	La Nie	Varaize	33	23	29.09.71
R	Antenne	St-Sulpice	475	665	30.09.71
E	Le Brasseric	Taillebourg	72	111	05.10.71
N	Le Coran	St-Sauvant	41	124	30.09.71
T	Le Né	Salignac	690	728	30.09.71
E	La Devise	Gué Charreau	138	21	28.09.71
	Le Virson	Anais	140	104	28.09.71
C	La Livenne	Corignac	31	37	07.10.71
O	La Livenne	Pas-des-Chorettes	44	79	"
T	Le Ferrat	St-Bonnet-Sur-Gironde	48	60	"
I	Le Taillan	St-Dizant-du-Gua	60	514	05.10.71
E	R ^{au} Fondevinc	Mortagne-Sur-Gironde	6	114	"
R	Etier de Chau-	Chenac	25	393	"
S	vignac R ^{au} La Reine	Semussac	5	10	"
	Le Palais	St-Pierre-de-P	190	376	05.10.71
DORDOGNE	Le Lary	Chevanceaux	37	5	07.10.71
	La Saye	St-Yzan-de-Soudiac	64	20	"
<u>TOTAL des bassins jaugés en Charente-Maritime</u>			4 469	7 342	Sept.Oct.71
<u>La Charente à Cognac</u>			4 630	16 900	Octobre 71

C H A P I T R E V



HYDROGEOCHIMIE ET VULNERABILITE A LA
POLLUTION DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE



Lors de l'inventaire exhaustif des points d'eau (sources, forages...) effectué par le B.R.G.M. dans le département de la Charente-Maritime, un certain nombre d'analyses chimiques a pu être rassemblé et exploité dans ce chapitre.

La qualité et la nature des analyses chimiques sont très inégales; les paramètres physico-chimiques mesurés sont généralement le pH, la dureté totale, les teneurs en chlorure, en nitrite, en nitrate et en matières organiques, complétés parfois par un examen chimique et une analyse bactériologique. Une trentaine d'analyses complètes portant sur les ions majeurs ont pu être retrouvées et exploitées, certaines provenant de la thèse 3e cycle de Jean LAFOSSE sur le Cénomaniens de l'anticlinal de Saintonge (Ref. bibliog. n° 25).

Pour faciliter la comparaison des eaux des diverses nappes, les résultats des analyses ont été reportés sur des diagrammes BERKALOFF - SCHCELLER et sur diagrammes PIPER.

Certaines analyses datent de 1938, mais la grande majorité s'adresse à des échantillons prélevés entre 1960 et 1965.

1 - PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX

1.1 - Les caractères physiques -

Le pH

La plupart des valeurs du pH se situent dans la gamme comprise entre 7 et 8, et la plus grande fréquence est observée pour des valeurs de pH comprises entre 7,3 et 7,5.

La température de l'eau

Peu de mesures de températures des eaux effectuées au moment du prélèvement ont été retrouvées. Cependant Jean LAFOSSE, pour sa thèse, a relevé la température de plusieurs sources du Cénomaniens durant la période comprise entre janvier 1962 et avril 1963. Les températures maximales étaient comprises entre 12°8 et 16°3 C et les températures minimales entre 6° et 13°7 C.

On note que les eaux des sources qui présentent les écarts de températures les plus élevés correspondent à des circulations d'eau de faible profondeur, tandis que les sources homéothermes (sources dont l'écart entre la température maximale et minimale est nul ou très petit) ont une température élevée (12°8 à 14°2 C) et qu'elles sont souvent artésiennes.

La résistivité des eaux mesurée sur 32 échantillons varie de 160 à 3 800 ohms/cm/cm² à 20°C.

Il existe une relation étroite entre la résistivité et la concentration ionique totale. Plus cette concentration est forte, plus la résistivité est faible et inversement cette dernière augmente lorsque la concentration diminue. Les plus fortes concentrations sont observées sur les eaux du forage de Rochefort atteignant le Trias et sur les eaux provenant d'une galerie captant le Cénomaniens dans l'île d'Aix, à moins de 500 m de l'Océan. C'est dans les nappes du Sidérolithique que l'on a la plus faible minéralisation, ce qui est dû à la nature sableuse de l'aquifère et à un renouvellement annuel important des réserves.

1.2 - Les divers faciès des eaux -

Les données des analyses chimiques complètes existantes (tableau 15), reportées sur les diagrammes de BERKALOFF - SCHOELLER (fig. 17 à 20) et sur ceux de PIPER (fig. 21 et 22) ont permis de différencier et de classer les eaux de nappes par faciès, les résultats étant portés dans le tableau 16.

Dans plus de 75 % des cas, les eaux sont bicarbonatées-calciques, Le faciès sulfaté-sodique est celui du forage au Trias, à Rochefort ; le faciès chloruré s'adresse aux eaux prélevées sur l'île d'Aix et d'Oléron où les aquifères sont en communication avec l'eau de mer, tandis que le faciès sulfaté est représentatif des eaux du Purbeckien.

Les analyses faites dans le Cénomaniens ont été reportées sur le diagramme losangique figure 22, afin de pouvoir suivre l'évolution des salures et les échanges de bases. Les points 10 et 4 indiquent un envahissement de la nappe d'eau douce par l'eau de mer en région côtière, sur les îles d'Oléron (10) et d'Aix (4) par surexploitation de l'aquifère. La courbe évolutive passant

Valeurs des ions majeurs des eaux souterraines de la Charente-Maritime
 exprimées en mg/l

(1)

(2)

Indice B.R.G.M.	N° D.I.	Géologie	Résistiv. en Ω cm/cm ²	Ca	Mg	Na	Cl	SO ₄	HCO ₃	Date	Faciès	Observations
657-4	4	Cénomarien	217	280	85,1	600	1074	444	567	22.06.65	ClS	Ile d'Aix
658-6	1	Trias	160	560	117	1132	518	3416	232	07.04.64	Ss	
658-8-5	5	Cénomarien	1720	116	7,9	8,6	25,2	172	329	11.02.71	Bc	
659-2-2	30	Jurassique	1573	43,2	5,7	11,2	24,8	137	-	01.10.68	Bc	
659-2-5	31	Jurassique	2018	103	2,9	-	21,3	26	290	21.11.63	Bc	
659-4-3	32	Jurassique	1720	106	4,4	-	21,3	211	311	01.04.63	Bc	
660-5-2	3	Jurassique	1626	120	10,2	7,5	21,3	244	360	30.07.64	Bc	
681-3-7	10	Cénomarien	1236	130	32	83	175	145	126	10.62	ClS	Forage Riveau IV - Ile d'Oléron
682-6	8	Cénomarien	1562	125	0,4	20	32	19	180	10.62	Bc	Source du Pt Breneau
682-6	7	Cénomarien	1969	100	3,8	21	32	37	128	10.62	Bc	Source de la Fne Rouillée
682-7	11	Cénomarien	1679	108	1,4	16,8	25	184	158	10.62	Bc	Source de la Barrière
683-8	29	Jurassique-Purb.	1069	172	40,1	-	21,8	248	351	05.04.63	Sc	
683-8	2	Jurassique-Purb.	1240	163	28	12	55,7	152	352	25.11.70	Sc mixte	
683-8-4	33	Jurassique-Purb.	870	221	54	12,5	13	520?	-	07.06.58	Sc	
705-3-1	21	Quaternaire	1442	65,6	20,9	59	96	345	268	15.10.63	Bc	
705-4-2	20	Quaternaire	1202	96	13,9	44	56,8	158	378	15.10.63	Bc	
706-1	19	Sénonien	1460	106	25,2	22,5	44,3	270	390	11.03.65	Bc	Source
706-8-5	13	Cénomarien	1726	120	1,9	17	32	155	180	10.62	Sc	Source de Grand-Font
706-8-6	18	Cénomarien	2593	120	6,8	13,9	31,9	154	354	09.64	Bc	
706-2-5	15	Santonien	1593	115	12,6	13	28,4	140	378	26.05.64	Bc	
707-5-?	6	Cénomarien	1679	115	6,7	17	29	16	165	10.62	Bc	Ruisseau du Rivolet
707-5	12	Cénomarien	1765	110	1,4	13	23	15,5	170	10.62	Bc	Source de Benigousse
707-8-5	28	Campanien	1350	132	3,0	-	21,3	43	345	28.05.63	Bc	

T A B L E A U 15 (Suite)

(1)

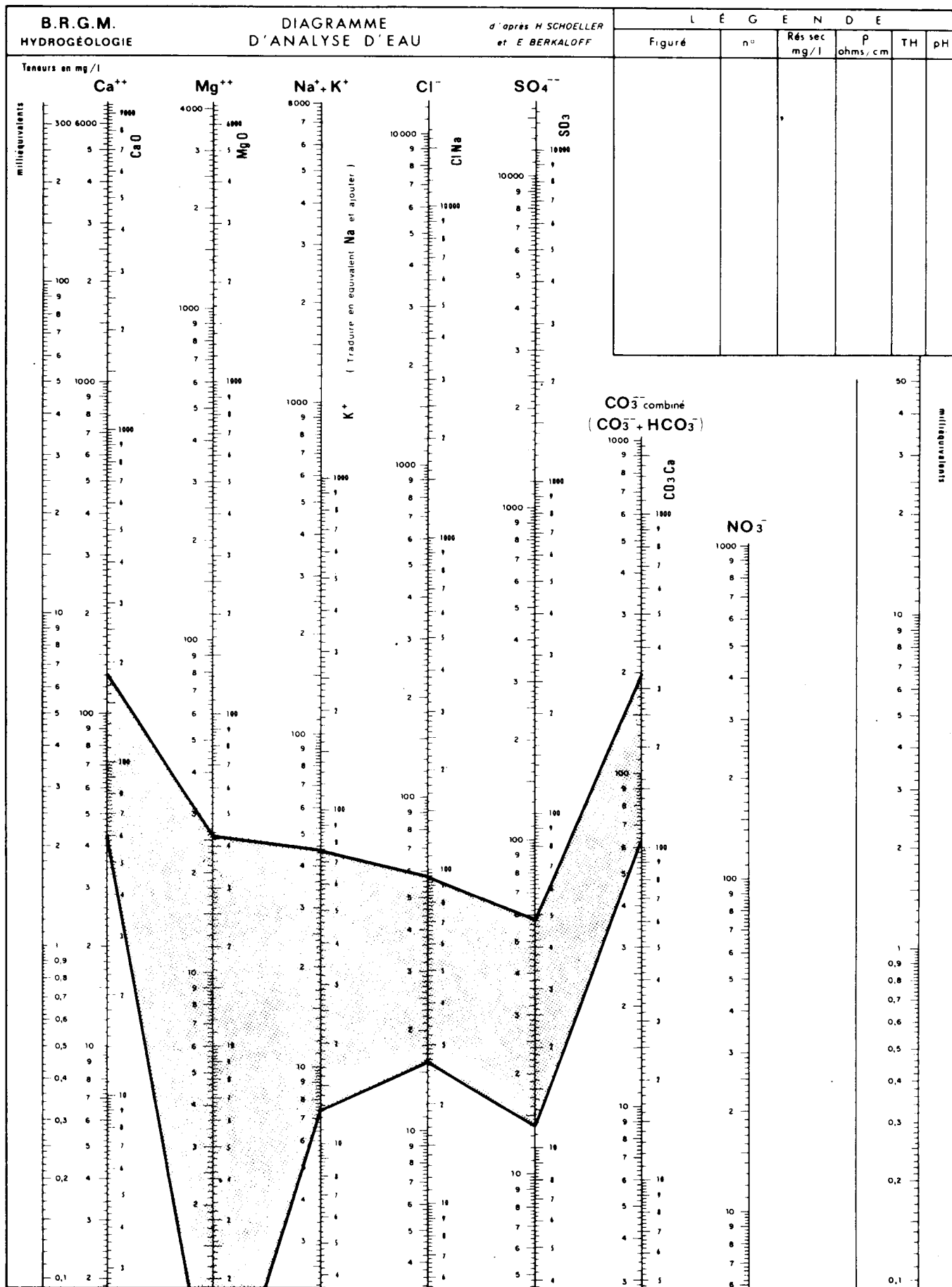
(2)

Indice B.R.G.M.	N° D.1.	Géologie	Résistiv. Ω cm/cm ²	Ca	Mg	Na	Cl	SO ₄	HCO ₃	Date	Faciès	Observations
730-3	27	Campanien	1498	123	5,8	-	28,4	28	357	28.06.67	Bc	Source
731-1	9	Cénomannien	1645	122	0,9	13	22,8	15	175	10.62	Bc	Source du Bois du Mont
731-8-8	14	Turonien	2662	122	4,8	10,5	23	16,8	363	26.05.64	Bc	
732-1-1	22	Quaternaire	1540	131	6,8	10,3	26,6	57,6	329	13.07.66	Bc	
732-1	24	Quaternaire	1540	114	14,6	-	24,8	3,2	342	13.07.66	Bc	Ruisseau près 732-1-1
732-5-5	16	Campanien	1417	128	3,6	11,6	24,8	17,6	369	08.06.65	Bc	
755-4-7	25	Maestrichtien	1706	104	2,4	-	15,9	17	342	23.05.63	Bc	
755-8	26	Maestrichtien	1662	122	4,8	-	53,2	32	336	04.09.64	Bc	
780-3-4	17	Maestrichtien	-	72	4	10	18	20	223	07.11.62	Bc	
780-4-5	23	Sidérolithique	3796	6,4	3,2	17,2	26,6	19	-	18.09.68	ClS	

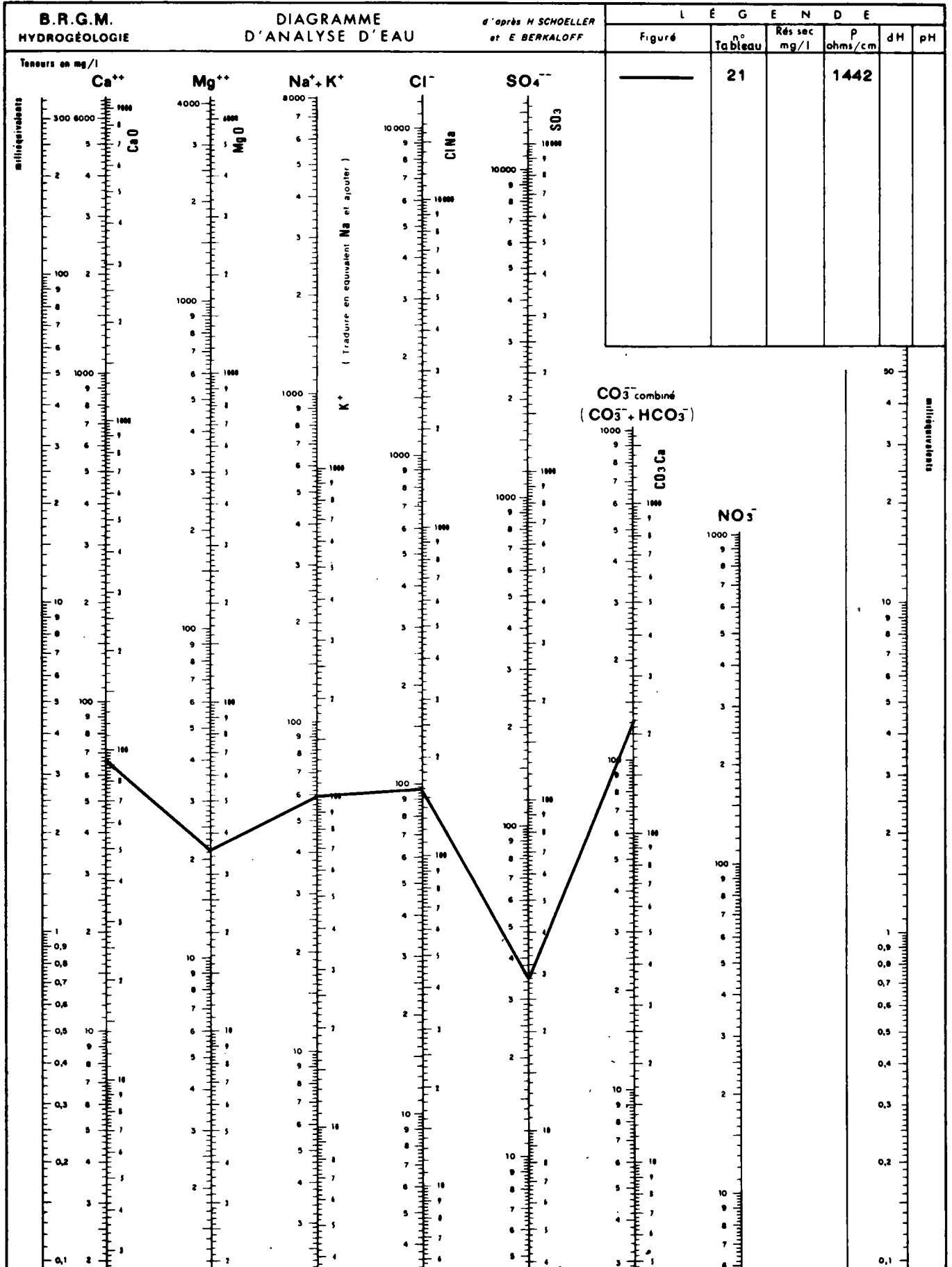
(1) Numéro sur le diagramme losangique

(2) ClS Chloruré-sodique - Ss : Sulfatée-sodique Sc : Sulfatée-calcique - Bc - Bicarbonatée-calcique

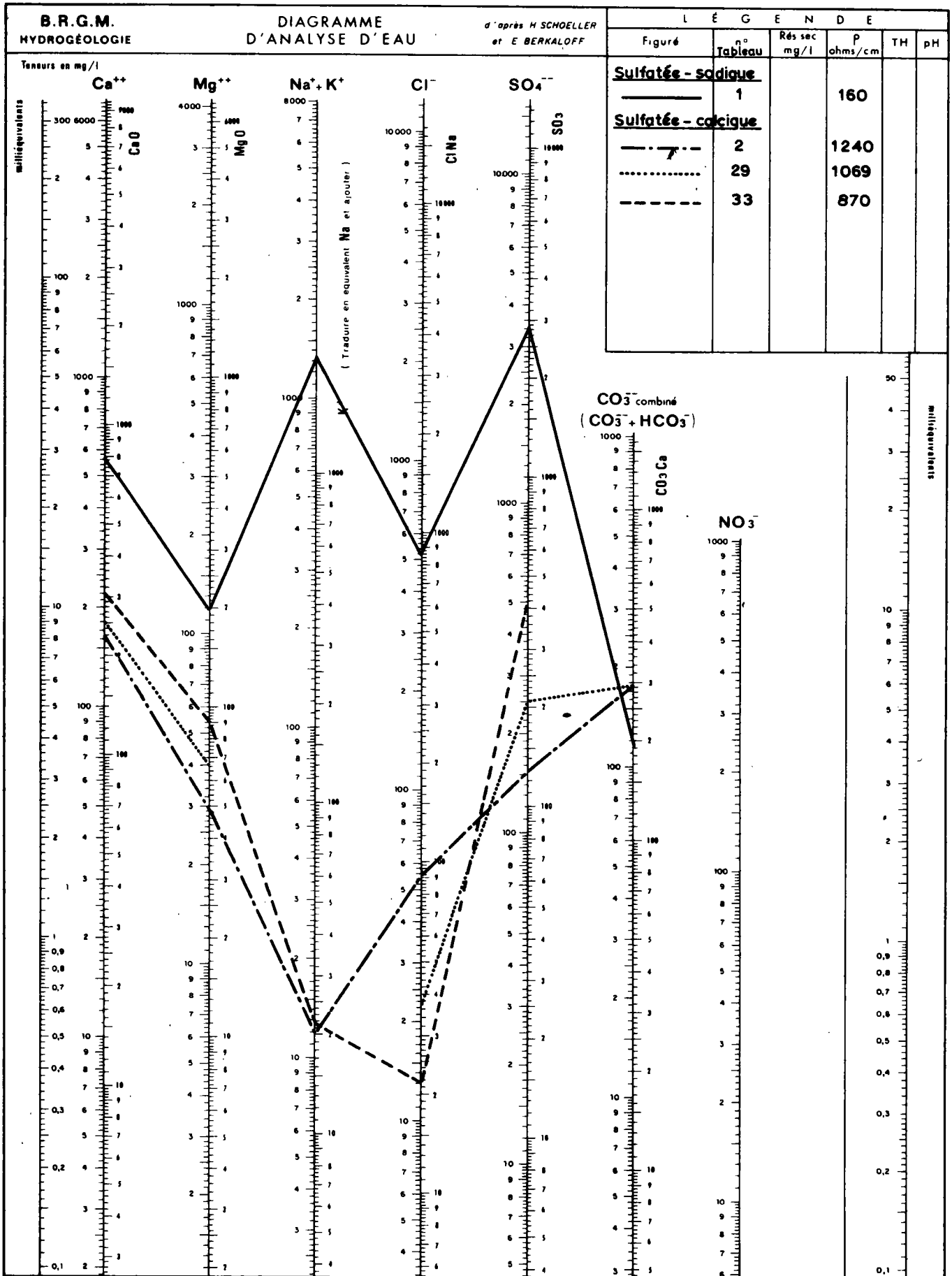
COURBES ENVELOPPES DU FACIES BICARBONATE-CALCIQUE ($\frac{\text{HCO}_3}{\text{A.T.}} > 70\%$)



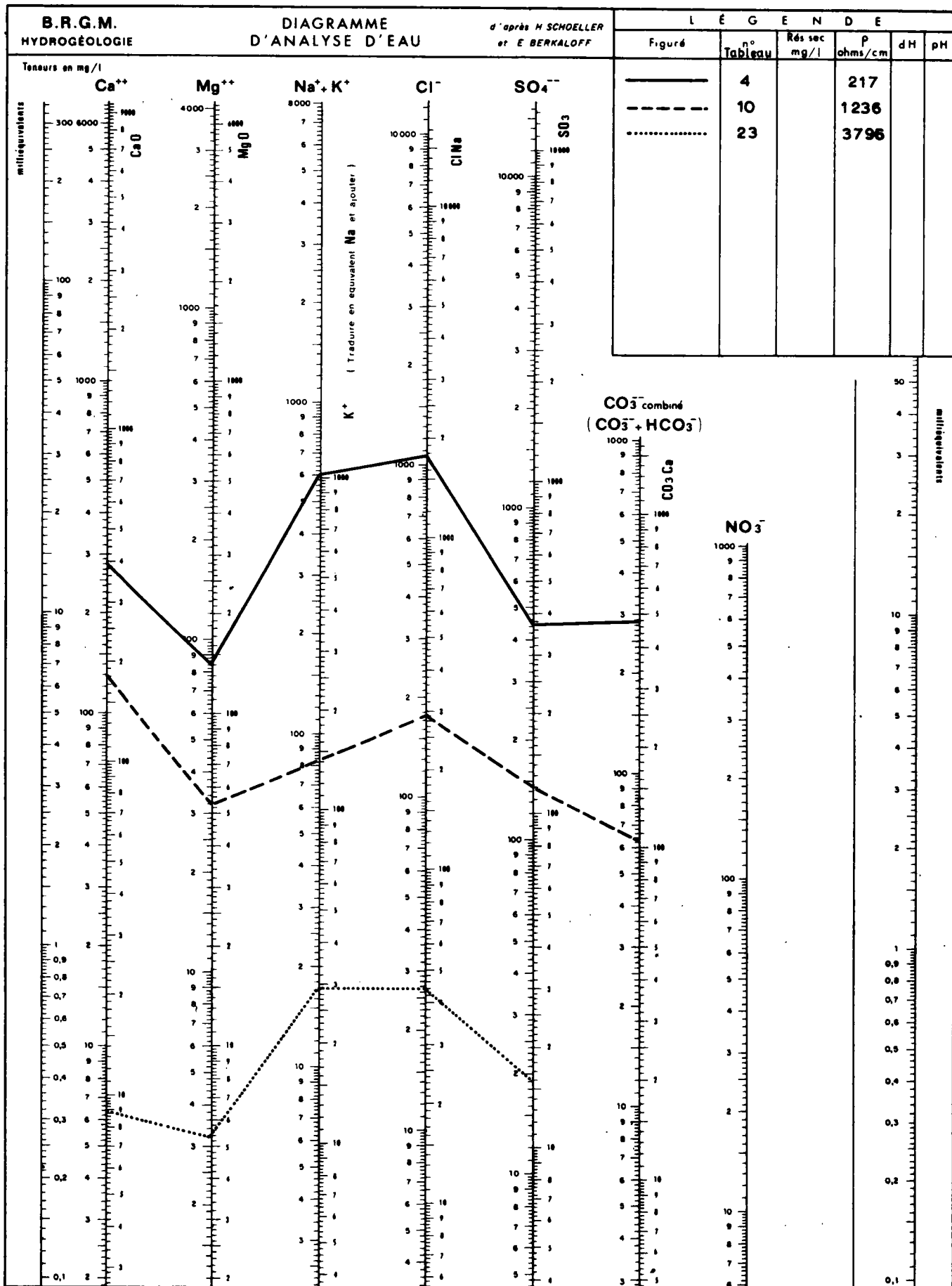
COURBE DU FACIES BICARBONATE-CALCIQUE ($\frac{HCO_3}{A.T.} < 70\%$)



COURBES DU FACIES SULFATE



COURBES DU FACIES CHLORURE-SODIQUE



T A B L E A U 16

Faciès des eaux des nappes et fréquences

Par faciès		Eaux carbonatées		Eaux sulfatées		Eaux chlorurées sodiques
		$\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{AT}} > 70\%$	$\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{AT}} < 70\%$	calciques	sodiques	
Quaternaire		3	1	-	-	-
Sidérolithique		-	-	-	-	1
C R E T A C E	Sénonien (1)	M	4	-	-	-
		C	3	-	-	-
		S	1	-	-	-
		Co	-	-	-	-
Turonien		1	-	-	-	-
Cénomanién		9	-	-	-	2
Jurassique		4	-	3	-	-
Trias		-	-	-	1	-
<u>TOTAL</u>	Nombre	25	1	3	1	3
	%	75,8	3,0	9,1	3,0	9,1

(1) M = Maastrichtien - C = Campanien - S = Santonien - Co = Coniacien

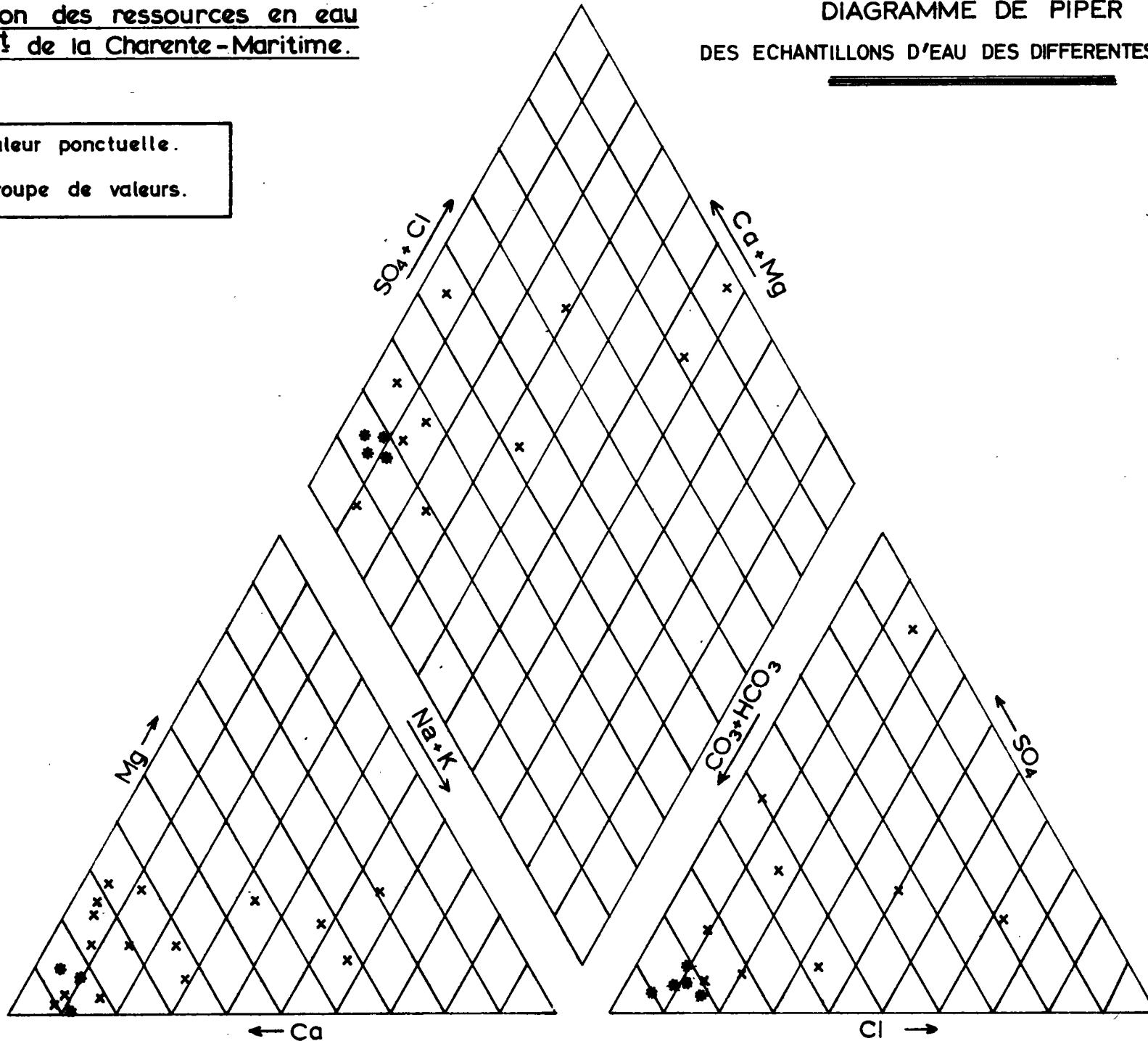
$\frac{\text{HCO}_3^-}{\text{AT}}$

= Rapport entre la concentration de l'ion HCO_3^- et la concentration totale des anions exprimée en %.

Evaluation des ressources en eau
du dép^t de la Charente-Maritime.

DIAGRAMME DE PIPER
DES ECHANTILLONS D'EAU DES DIFFERENTES NAPPES

x Valeur ponctuelle.
• Groupe de valeurs.



Evaluation des ressources en eau
du dép^t de la Charente-Maritime

- 10 N° du point.
- x Valeur ponctuelle.
- Groupe de valeurs.
- ★ Point théorique "eau de mer".

DIAGRAMME DE PIPER
DES ECHANTILLONS D'EAU DU CENOMANIEN

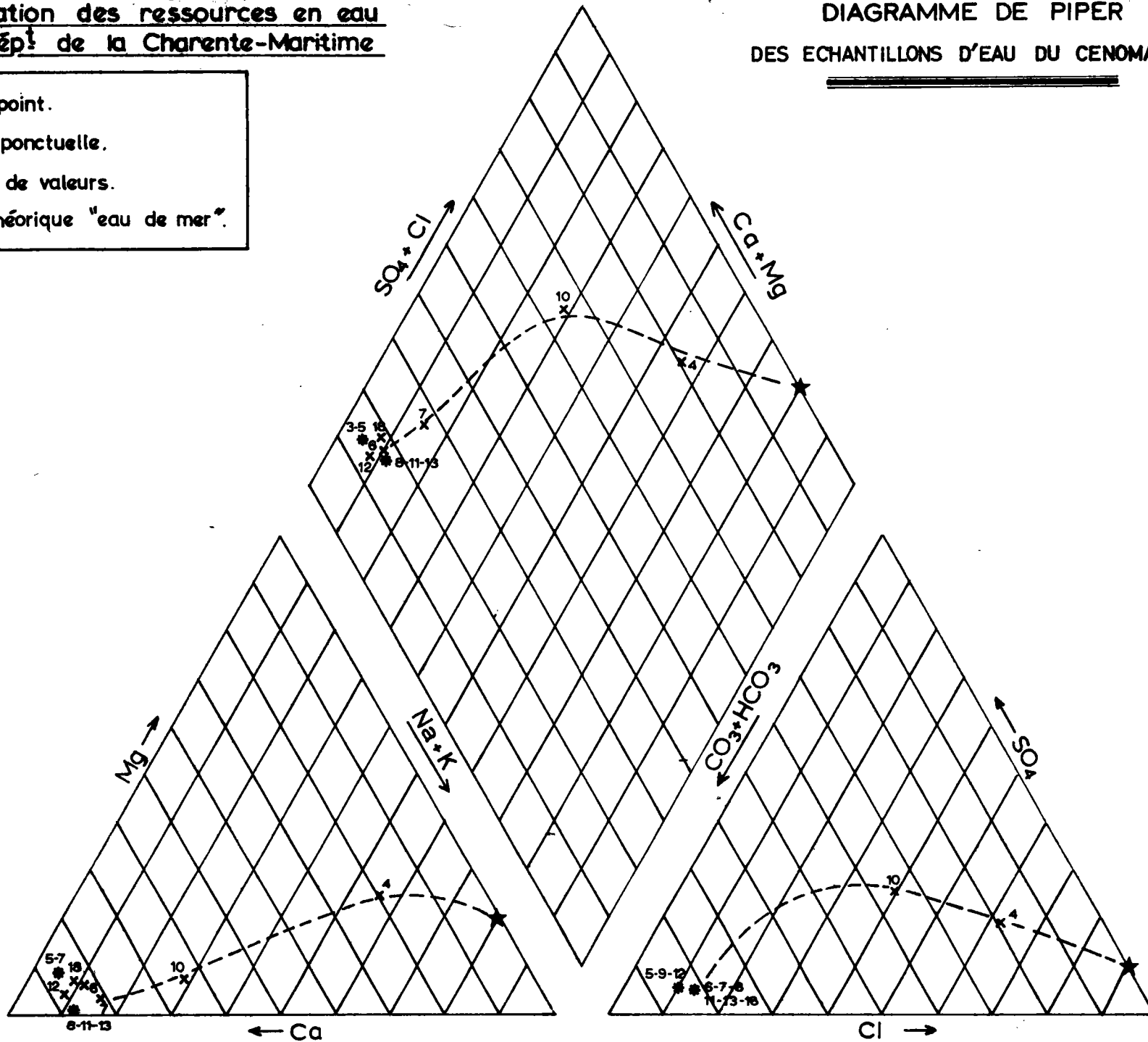


FIGURE 22
BRGM 72 SGN 154 ADI

par ces points s'infléchit vers celui représentatif de la composition chimique de l'eau de mer.

Les analyses de l'ion chlore (ou de NaCl) étant plus nombreuses que les analyses complètes, il a été tracé une carte des teneurs en Cl^- (fig. 23) exprimées en mg/l pour situer les zones à forte salinité. Le secteur où la teneur en Cl^- est supérieure à 100 mg/l correspond aux îles de Ré, d'Aix et d'Oléron ainsi qu'à la frange côtière. Les analyses, n'étant pas homogènes dans le temps et s'adressant à différents aquifères, il n'a pas été possible de limiter les zones où les risques d'invasion saline sont immédiats si ces aquifères sont trop sollicités.

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

REPARTITION DE LA TENEUR
EN CHLORE DES EAUX DES NAPPES

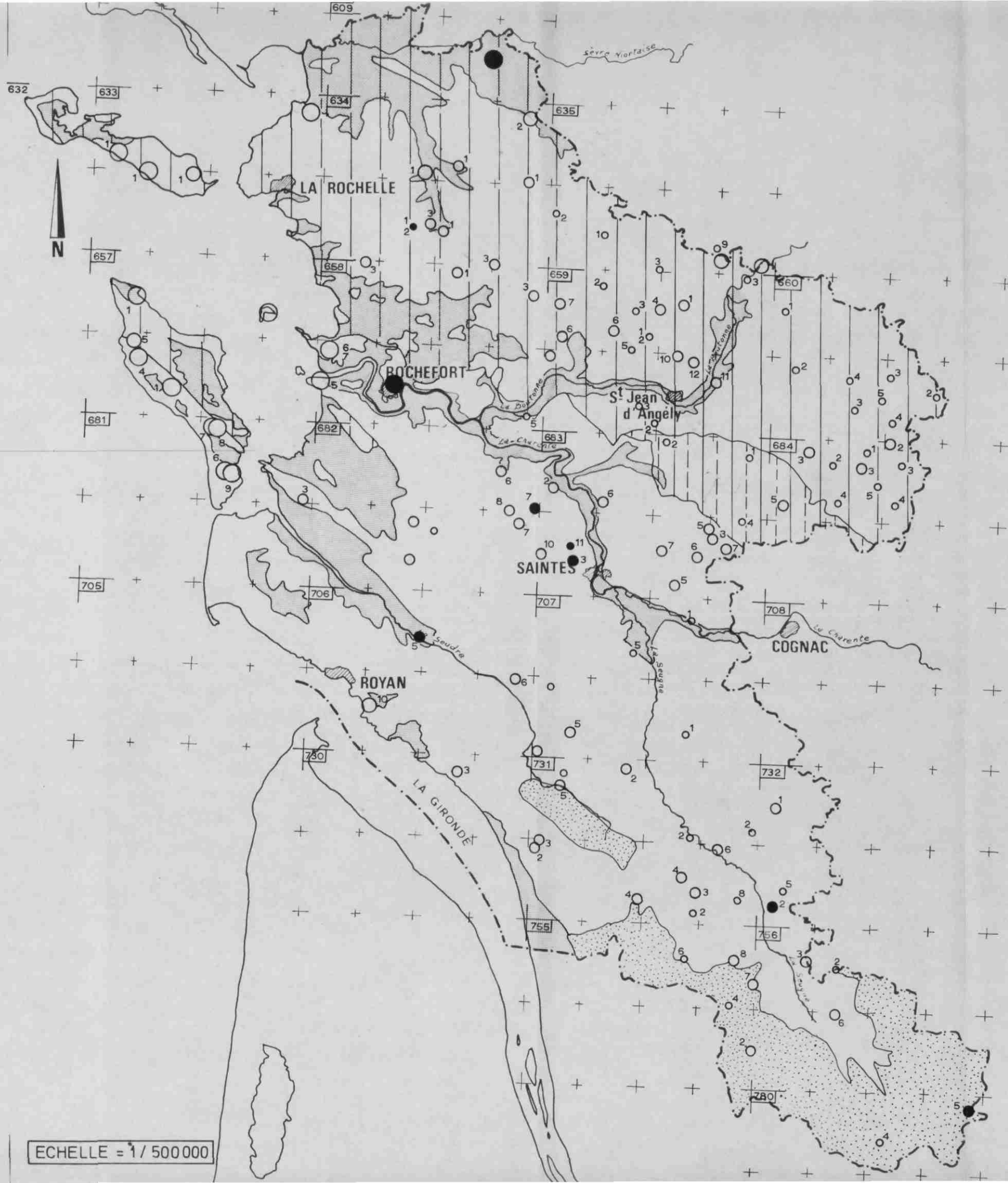
LEGENDE

— Teneurs exprimées en mg / l.

- Moins de 25mg / l.
- De 25 à 50 mg / l.
- De 50 à 100 mg / l.
- Plus de 100 mg / l.

- 732 | N° de classement de la carte au 1/50 000.
- + | Subdivision des cartes en huitièmes.
- 2 | Indice de classement dans les archives BRGM.
- | Forage captant une nappe profonde.

- [] Quaternaire imperméable (absence de nappe superficielle).
- [] Sidérolithique (Tertiaire)
- [] Crétacé supérieur.
- [] Purbeckien
- [] Kimmeridgien au Rauracien] Jurassique supérieur.



ECHELLE = 1/500 000

2 - VULNERABILITE A LA POLLUTION DES NAPPES D'EAU SOUTERRAINE

Cette carte fig. 24 a été établie et complétée d'après la "carte de vulnérabilité à la pollution des nappes d'eau souterraine de la France" à l'échelle de 1/1 000 000, publiée par le B.R.G.M.. Elle a été complétée grâce aux renseignements et à certains documents de l'Agence financière de bassin Adour-Garonne.

Classification adoptée

Six grandes classes ont été distinguées suivant une sensibilité à la pollution qui va en décroissant.

Classe 1 : Domaine principal de réception des pollutions de toute nature : alluvions aquifères

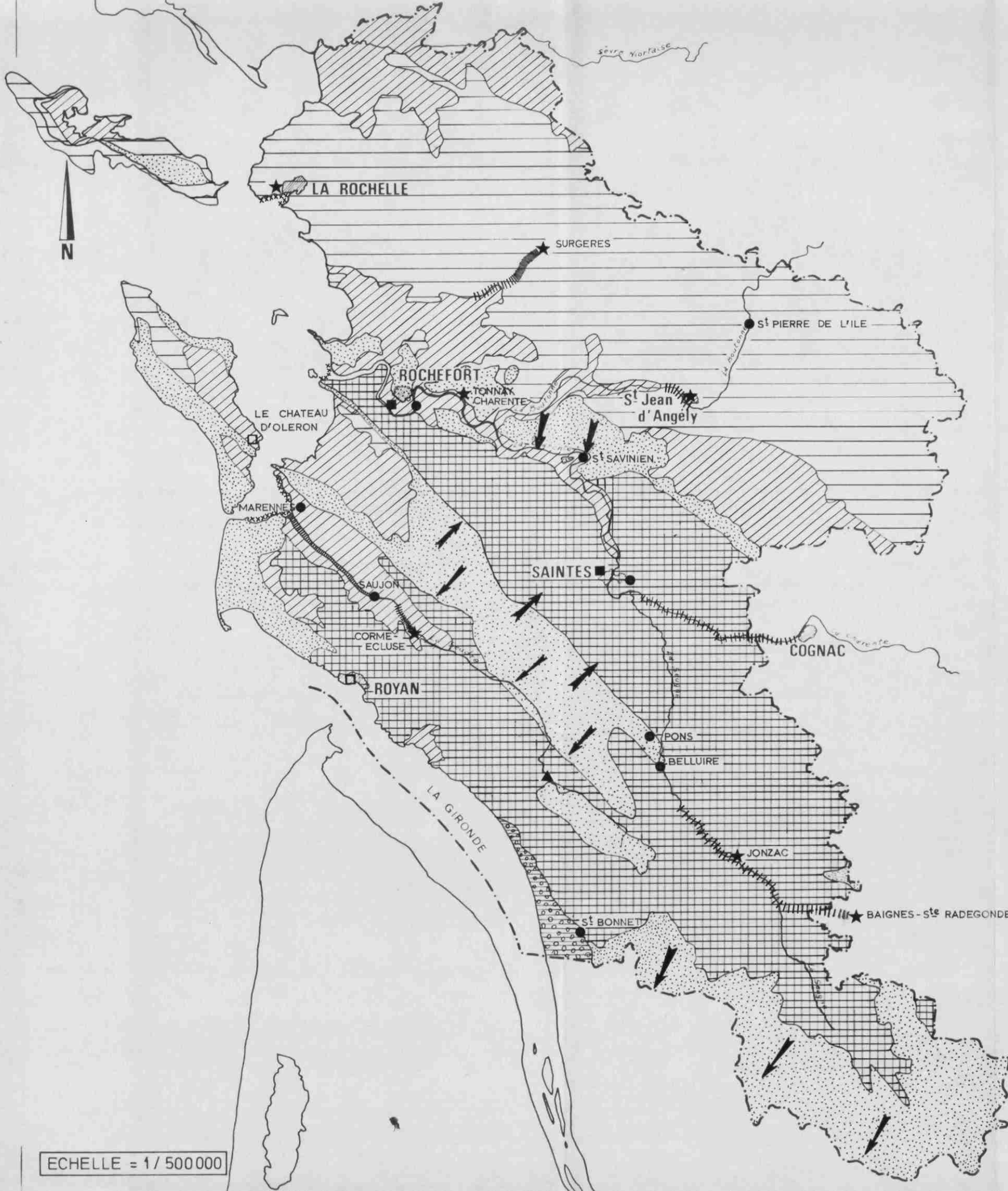
La vulnérabilité des nappes y est la plus grande en raison du risque de propagation rapide de la pollution par les cours d'eau et du fait que ces nappes sont généralement exploitées et qu'elles drainent les autres aquifères. Ce type de nappe n'existe pratiquement pas en Charente-Maritime, où les alluvions graveleuses sont remplacées par des limons ou des vases d'origine marine (classe 6). Les dépôts alluviaux sablo-graveleux sont peu épais et n'apparaissent que dans les vallées en limite du département.

En bordure de l'estuaire de la Gironde, les alluvions sablo-graveleuses sont recouvertes d'une épaisse couche de vases, et contiennent une nappe captive peu exploitée. Celle-ci est protégée par la couche de limons contre les risques de pollution à partir de la surface, mais elle est déjà fortement contaminée par l'eau salée de l'estuaire.






Classe 2 : Terrains karstifiés dans lesquels la pollution parvient et se propage très rapidement et peut s'étendre sur de grandes distances. C'est le domaine des karsts jurassiques. Les aquifères qui comportent des chenaux à écoulement rapide et de grosses émergences sont cependant rares car les réseaux fossiles sont généralement immergés, à de rares exceptions près.





EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

CARTE DE VULNERABILITE
DES NAPPES A LA POLLUTION






LEGENDE



-  **CLASSE 1** Nappe alluviale captive dans les alluvions récentes sous couverture limoneuse épaisse.
-  **CLASSE 2** Terrains calcaires fissurés (Calcaires du Jurassique à circulation karstique).
-  **CLASSE 3** Nappes libres dans les calcaires fissurés du Crétacé.
-  **CLASSE 4** Nappes libres peu profondes dans les sables et calcaires sableux du Cénomaniens, dans les argiles sableuses du Sidérolithique, les Sables du Périgord et les dunes.
-  **CLASSE 6** Terrains argileux (Alluvions modernes marines ou fluviales, limons et vases, terrains argileux gypsifères du Purbeckien.)

-  Point de perte totale ou partielle d'un cours d'eau.
-  Direction d'écoulement dans les zones d'alimentation des nappes profondes.
-  Pollution littorale par les effluents ou les émissaires.
-  Pollution estivale saisonnière.

ZONES DE POLLUTION DE COURS D'EAU :

-  Par des rejets urbains.
-  Par des rejets industriels peu importants.
-  Par des rejets industriels relativement importants.

COURS D'EAU POLLUE =

-  Très pollué.
-  Moyennement pollué.

Fond établi et complété d'après la carte dressée par Mr. ALBINET (BRGM) et d'après les documents fournis par les Agences Financières de bassin "Loire Bretagne" et "Adour Garonne".

Classe 3 : Terrains dans lesquels la pollution parvient et se propage rapidement

Calcaires et marno-calcaires du Crétacé où la karstification est moins avancée et la fissuration moins importante. Des systèmes de chenaux à circulation rapide peuvent se superposer aux écoulements en nappe, beaucoup plus lents. La profondeur de la nappe est plus faible : moins de 50 m.

Classe 4 : Terrains dans lesquels la pollution se propage lentement mais subsiste plus longtemps

Ce sont des réservoirs à porosité d'interstice à circulation d'eau lente et à niveau aquifère peu profond. C'est le cas du Sidérolithique, des "Sables du Périgord", des dunes côtières et du Cénomaniens.

La contamination de ces "châteaux d'eau" peut avoir une incidence lointaine sur les nappes captives qui se forment dans ces niveaux quand ils sont recouverts par d'autres couches. C'est le cas notamment du Cénomaniens et du Coniacien sableux au Sud de la vallée de La Seudre, du Sidérolithique et des Sables du Périgord dans le Sud du département, sous les calcaires et marnes du Tertiaire, dont les aquifères sont exploités à Saujon et au Nord de la région bordelaise.

Classe 5 : Terrains dans lesquels la pollution se propage de façon très variable

Ce type de terrain serait représenté en Charente-Maritime par les marno-calcaires du Campanien, mais ceux-ci n'ont pas été différenciés sur la carte à 1/500 000.

Classe 6 : Terrains peu perméables où la pollution n'affecte que les eaux superficielles

Dans cette classe, on trouve les marnes et argiles des terrains sédimentaires qui forment un écran protecteur des eaux souterraines des nappes sous-jacentes. C'est le cas des marnes gypseuses du Purbeckien, des alluvions marneuses fluviales et des vases marines (Bri).

3 - PRINCIPALES POLLUTIONS EN CHARENTE-MARITIME

La Chambre régionale de commerce et d'industrie de Charente - Poitou-Limousin donne les principales localisations industrielles (établissements de plus de 100 salariés), donc sources éventuelles de pollution. L'Agence financière de bassin "Adour-Garonne" signale les divers cours d'eau pollués par les rejets d'eau industrielle ou urbaine.

3.1 - Bassin de la Charente -

- . Le Pharon, pollué à Baignes Ste-Radegonde par les rejets d'une laiterie.
- . La Seugne, recevant le Pharon et les rejets à Jonzac d'une distillerie et d'une usine de salaison.
- . La Boutonne, à St-Jean d'Angely, après les rejets d'une distillerie.
- . La Geres, polluée à Surgères par des laiteries et un abattoir. La population équivalente à ces industries est de 22 000 habitants.
- . La Charente, à Tonnay-Charente, recevant les effluents de l'abattoir et d'une laiterie.

3.2 - Bassin de La Seudre -

. La Seudre est polluée après les rejets de la papeterie existant sur la commune de Corme-Ecluse.

Seules les villes de La Rochelle, St-Jean d'Angely et St-Georges-de-Didonne disposent de station d'épuration à desserte partielle. Les autres villes envoyant tout ou partie de leurs rejets dans les rivières qui les traversent.

Cependant de nombreux points côtiers présentent des pollutions notamment près de La Rochelle par sa forte industrialisation (salaison, laiteries, industries chimiques...) et aux embouchures de la Charente et de La Seudre, mettant en danger l'Ostréiculture.

Pour l'ensemble du département, l'équivalence totale des rejets représente 590 000 habitants, dont 230 000 correspondent à la pollution par les industries alimentaires, 160 000 aux rejets urbains et les 200 000 restants aux autres industries.

CHAPITRE VI

UTILISATION DES EAUX - BESOINS FUTURS ET BILAN

Après un historique sommaire sur la recherche d'eau dans le département, les problèmes relatifs à l'alimentation en eau potable, agricole et industrielle seront examinés et les besoins prévisibles à moyenne échéance comparés aux ressources en eau disponibles.

Historique sommaire de la recherche :

Jusqu'en 1955, 409 forages de recherche ont été effectués, dans toutes les formations géologiques affleurant dans le département, sous la tutelle des Ponts et Chaussées et du Génie rural ; un grand nombre datent de l'occupation allemande. Les résultats des principaux d'entre eux ont été examinés dans le chapitre d'hydrogéologie.

Devant la difficulté d'obtenir ponctuellement des débits importants et en dépit de coûteuses canalisations, l'utilisation des émergences à fort débit a été envisagée pour l'alimentation de syndicats regroupant de nombreuses communes ou pour desservir les grands centres urbains.

Dans la partie nord du département, la plus défavorisée en eau souterraine, il a été fait appel, à l'eau de surface, en provenance de la Vendée, qui, d'après M. KELLER, Directeur régional de la Société d'aménagement urbain et rural (S.A.U.R.) a débuté à partir de 1954, et dont les volumes importés n'ont fait que croître depuis cette date.

1 - ALIMENTATION EN EAU POTABLE

1.1 - Organisation et état d'avancement des réseaux d'adduction d'eau potable en Charente-Maritime -

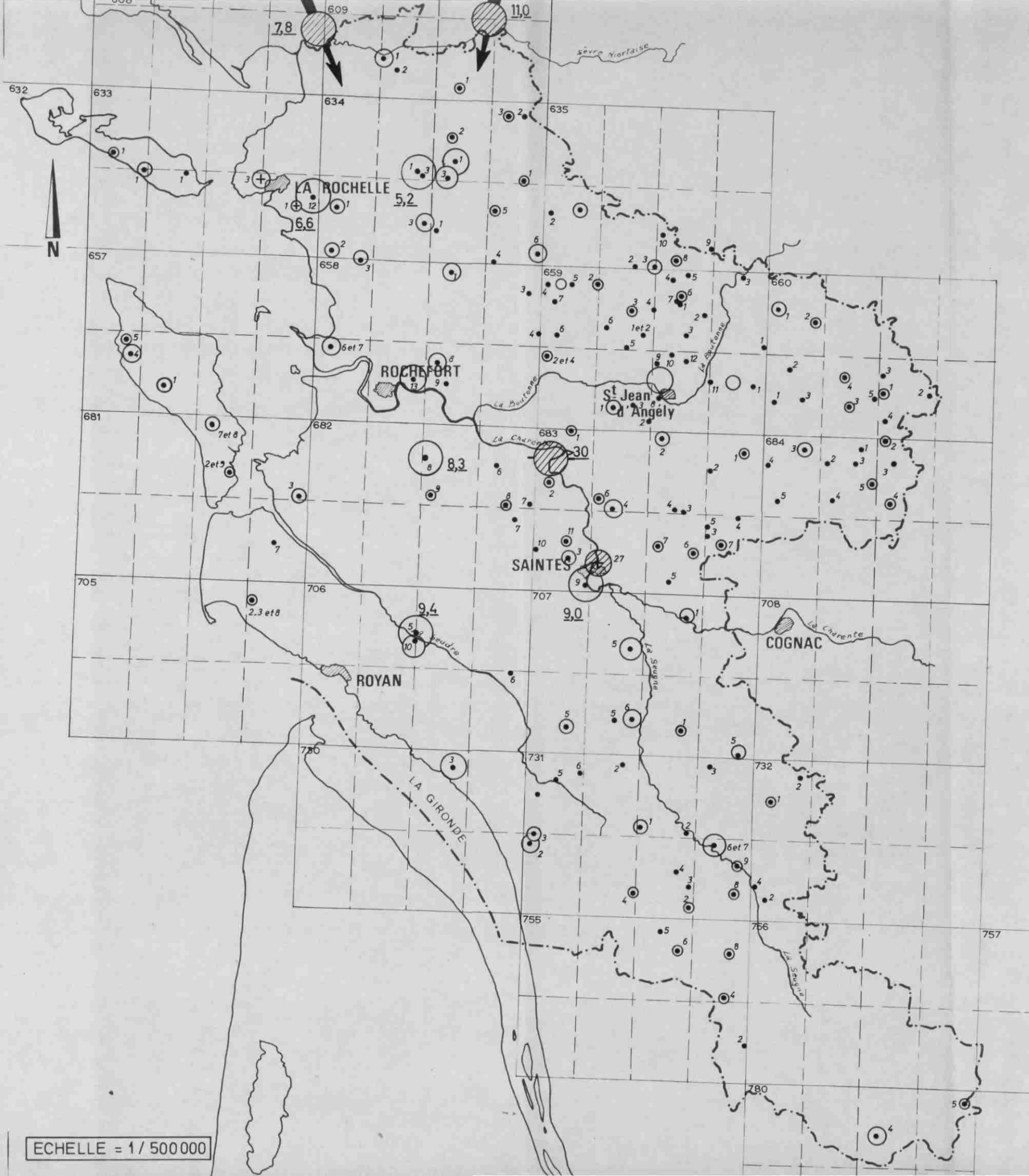
Après avoir consulté les divers documents des administrations, des communes et des organismes chargés de la gestion ou de l'exploitation des réseaux d'adduction d'eau potable, les principaux captages ont été visités, et leur localisation reportée sur les cartes à 1/25 000 et les cartes de synthèse à 1/500 000. Dans la mesure du possible, nous avons noté : le type d'équipement, l'importance et l'utilisation des volumes d'eau prélevée ces dernières années.

L'enquête a débuté par l'envoi, aux 484 communes du département, d'un questionnaire sur les ressources en eau de la Charente-Maritime. Cet imprimé proposé par le B.R.G.M. a été envoyé dans toutes les mairies, accompagné de la circulaire préfectorale datée du 6 octobre 1970. Fin octobre 297 réponses nous étaient parvenues, 350 fin novembre et seulement 9 de plus au 15 janvier 1971. Ce nombre fut porté à plus de 450 après une lettre de rappel envoyée le 19/01/1971.

La première question posée avait trait au "pourcentage de la population desservie par l'adduction d'eau collective". D'après les réponses fournies et les informations complémentaires obtenues par la suite, nous pouvons admettre que cette desserte était en 1970 du même ordre que celle donnée par G. BASALO, Ingénieur en chef du Génie rural des eaux et des forêts, dans son article sur "les inventaires de l'alimentation en eau potable des communes rurales" (situation au 1.1.1970, paru dans le Moniteur du 4.9.1971). Le taux de desserte atteignait 77 % pour la région Poitou-Charentes ; ce qui correspondrait à la moyenne nationale, alors que pour l'Aquitaine, il ne serait que de 68 %. L'auteur souligne : "La complexité des données..., la multiplicité et la variété des distributeurs d'eau (communes, syndicats, lotissements, régies, concessions etc...) qui rendent incomparablement plus difficile un inventaire des consommations d'eau que celui qui consiste à chiffrer une population desservie". En cette matière

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU
DU DEPT DE LA CHARENTE-MARITIME

CARTE DES PRINCIPAUX PRELEVEMENTS D'EAU
(Situation en 1970)



LEGENDE =

— Prélèvements moyens (en m³/j.) =

- < 100.
- 100 à 250.
- 250 à 500.
- 500 à 1000.
- 1000 à 2000.
- 2000 à 5000.
- > 5000.

9,0 Volume en milliers de m³/j.

— Origine de l'eau =

- Souterraine.
- ◐ Surface.

— Destination de l'eau =

- A.E.P. ± Ind. et Agr.
- ⊕ Industries.
- Irrigation.

732 N° de classement de la carte à 1 / 50000.

—+— Limite des huitièmes de feuille.

2 N° de l'indice de classement de l'ouvrage dans les archives du BRGM.

l'auteur pense que l'existence du Fonds national des distributions d'eau (F.N.D.A.E.) devrait permettre prochainement d'obtenir de précieuses informations "annuelles régulières" à traiter par ordinateur.

Au dernier recensement la Charente-Maritime comptait 484 668 habitants pour une superficie de 6 892 km² ce qui correspond à 71 h/km². D'après les statistiques officielles la population rurale ne représentait plus que 49,7 % en 1968. En fait, près de 38 % de la population serait actuellement regroupée dans les dix principales villes du département dont celles constituant l'agglomération de La Rochelle qui comptait 105 300 habitants au total en 1970.

La majeure partie des communes, isolées ou groupées, adhèrent au Syndicat départemental d'adduction d'eau de la Charente-Maritime, leur cotisation à un Fonds commun d'entraide leur permettant d'obtenir des prêts intéressants pour la réalisation ou l'amélioration de leurs réseaux. Par ailleurs, cet organisme revend à divers syndicats d'exploitation du Nord du département et de l'île de Ré⁽¹⁾ de l'eau en provenance de Vendée et facture également celle de l'important captage du Bouil de Chambon situé sur la commune de Trizay, mais qui dessert plusieurs collectivités y compris celles situées dans l'île d'Oléron.

En pratique 420 communes ont confié la gestion ou l'exploitation de leurs réseaux d'alimentation existant ou en cours de réalisation à quatre organismes spécialisés. Elles sont souvent rattachées à des syndicats, d'importance variable : 24 d'entre-eux comprennent au moins 5 communes, parmi eux 7 en regroupent 10 ou davantage.

. Les Régies d'exploitation des services d'eaux de la Charente-Maritime interviennent dans l'exploitation de 95 "affaires" se rapportant essentiellement à des communes ou des syndicats ruraux, ce qui représente environ 38 000 abonnés répartis sur plus de 310 communes.

. La Société d'aménagement urbain et rural (S.A.U.R.) qui distribue en moyenne 20 000 m³/j en provenance du barrage de la Vendée au Syndicat départemental de la Charente-Maritime, gère en plus 11 affaires qui regroupent 19 300 abonnés répartis sur plus de 60 communes.

(1) Nota : Une conduite d'acier immergée, de 300 mm de diamètre, reliant l'île à La Pallice, permet un appoint d'eau de surface qui s'ajoute à l'eau souterraine puisée dans les dunes de la "Pierre qui vire".

. La Compagnie des eaux de Royan (C.E.R.) intervient dans 11 exploitations concernant près de 40 communes. L'ensemble représente 36 000 abonnés ou approximativement une population sédentaire de 75 000 habitants, auxquels s'ajoutent plus de 210 000 estivants. Cette variabilité de la population desservie est due au fait que les communes considérées s'étendent pour la plupart en bordure du littoral.

. La Compagnie générale des eaux (C.G.E) gère le syndicat de Chaniers, comptant 2 800 abonnés ce qui représente 7 000 habitants desservis, répartis sur dix communes.

Sur ces 420 communes, une soixantaine n'étaient pas encore alimentées par un réseau communal collectif, leur raccordement restant fonction de l'achèvement des équipements en cours, de l'allongement des canalisations d'adduction et parfois de la réalisation d'un nouveau captage. Par ailleurs de nombreuses communes ne sont que partiellement raccordées aux réseaux collectifs.

La soixantaine de communes restantes, gèrent directement leur alimentation, qu'il s'agisse de petites communes rurales ou de grandes villes telles que La Rochelle, Rochefort et Saintes, pour ne citer que les principales. En fait, ces gestions directes concernent 200 000 habitants sédentaires soit plus de 41 % de la population du département.

1.2 - Répartition des principaux prélèvements publics d'A.E.P. -

1.2.1 - Distribution géographique -

Le tableau 17 qui suit fournit les données relatives à 180 captages destinés à alimenter, principalement en eau potable la majeure partie des communes du département et parfois certaines industries raccordées aux réseaux. Dans ce tableau, les captages sont classés suivant : leur indice géographique B.R.G.M., la commune et leur appellation. Les prélèvements moyens annuels de 1969 à 1971 sont reportés et comparés à ceux de 1967, établis à partir des documents de la D.D.A.

L'année 1970 la plus complète, a été choisie comme référence : les valeurs mises en parenthèses, ont été estimées au mieux, elles remplacent des informations manquantes ou des données partiellement connues.

Dans la colonne "type de captage" il est précisé qu'il s'agit d'une source (S), d'un puits (P), d'une galerie (G), d'un forage (F) ou d'un prélè-

Principaux captages publiés d'eau souterraine en Charente-Maritime

Indice B.R.G.M.	Commune	Appellation ouvrage	Prélèvement moyen (exprimé en m3/jour)				Type de captage	Origine géologique de l'eau souterraine						Organis- me exploit- tant	
			1967	1969	1970	1971		1	2	3	4	5	6		
609-6	MARANS	Communal (1957)			520		P	R							C ^{ne}
-	"	(Ex-Carrière : secours)			(?)	685	C	R							"
609-6-2	"	Lieu-dit "Cosse" (1971)			-		P	R							"
609-7-1	St-JEAN-DE-LIVERSAY	"Choupeau"		45	197		P	S/R						X	RDE
-	"	Station La Motte (Mervent)			(5330)		R								-
-	"	" (Nuailié d'Aunis)	115	-	-		-								RDE
-	"	" (Taugon)	126	-	-		-								"
633-1-1	LA COUARDE	Les Marattes	190	115	223		P							X	SAUR
-	"	(Pour Ars-en-Ré Syndicat)		460	475		R								"
633-5-1	LE BOIS PLAGE EN RE	La Pierre qui vire	315	392	496		F	S							"
-	"	(Pour St-Martin-en-Ré Syn)		350	480		R								"
633-6-1	RIVEDOUX	Communal	110	38	79		P	S							RDE
-	"	(Appoint continent)		26	46		R								"
634-4-	ESNANDES	(Pour Synd. La Rochelle N)	1330	910	1115		R								SAUR
633-8-12	PERIGNY	Station Varaize { La R. Aytré		1002	5000 1370	5160 (1400)	G	S							C ^{ne}
634-2-1	VERINES	Fraise 1 { La Rochelle			3900		P+G	S							C ^{ne}
-	"	Fraise 2 { La Rochelle N		330	453		P	S							SAUR
634-2-3	ANAIS	Bois Boulard			(850)		P+G	S							La Roch.
634-3-1	GUE D'ALLERE	Station n° 1 et 2	20		110 2100		P+G	S							2 C ^{ne} La "Roch.
634-3-3	ANAIS	Bois Marceau			(1600)		PFG	S							C ^{ne}
-	Complément eau des	Stions : Esnandes - La			(5660)		R								La Roch.
-	barrages vendéens	Motte et le Thou			(8100)		R								"

..../....

Indice B.R.G.M.	Commune	Appellation ouvrage	Prélèvement moyen (exprimé en m3/jour)				Type de captage	Origine géologique de l'eau souterraine						Organisme exploitant	
			1967	1969	1970	1971		1	2	3	4	5	6		
657-5-5	St-GEORGES d'OLERON	Chancre		153	247		P		X					+	CER
6-1	St-PIERRE-d'O.	Grand Aubier		302	424		P		X						CER
658-1-3	THAIRE-d'AUNIS	Près de D.111	134	358	(400)	(?)	P	S							RDE
658-2-1	LE THON	Reprise du Mervent	?	<u>2230</u>	(?)	-	M								"
-	"	" Breuil Magné	<u>13</u>	<u>(13)</u>	?	-	M								"
658-3-1	LANDRAIS	Lieu-dit "Tout-Vent" (+ eau du Thon)	130	170	535	-	P	S						+	"
658-4-3	VANDRE	Communale	45	(70)	(80)		S	K							C ^{ne}
658-4-4	St-CREPIN	Station des Monards	87	0	0	0	S	K							
-	-	(Pour Maron + St-Crépin)			(?)		M								RDE
658-5-5	PORT-DES-BARQUES	"Puits d'eau"	78	-	0	0	P			X					
658-5-6 et 7	St-LAURENT-DE-LA-P.	Station l'Aubonnière (complément surface)			(500)	(600)	P		X						RA
					<u>490</u>	(?)	M								RDE
658-6-13	TORNAY-CHARENTE	Station de la Coubre	-	-	2500		G		X						RA
		Compléments M.	0	0	<u>437</u>	<u>2150</u>	M								RDE
		" B. de Ch.			6800		-								SAUR
658-7-8	"	Chateauroux	?	?	700		F	K		+					CER
658-7-9	"	Les Billeteries	?	?	<u>1 x 0</u>		F	K		+					
658-8-3	LUSSANT	Les Grenouillères	-	-	"		S			X				+	RA
658-8-4	St-CONTANT-LE-GRAND	La Métairie	-	-	"		S	K						+	RA
658-8-5	CHAMPDOLENT	St-Martin	-	-	"		S			X					RA
659-1-2	BERNAY	Fontaine de Boine	66		(120)		S	K							RDE

.../...

T A B L E A U 1, (Suite) (4)

Indice B.R.G.M.	Commune	Appellation ouvrage	Prélèvement moyen (exprimé en m3/jour)				Type de captage	Origine géologique de l'eau souterraine						Organis- me exploit- tant		
			1967	1969	1970	1971		1	2	3	4	5	6			
659-1-4	BREUIL-LA-REOTE	Jarriette	} 62		(100)		P	K							C ^{ne}	
659-1-5	"	Javernay							K							C ^{ne}
659-1-6	ANNEZAY	Le Bois d'Argent	30	36	27		P	K							RDE	
659-1-7	CHERVETTES	Le Fagot	25	21	29		P	K							"	
659-2-2	LA BENATE	Fontaine Gauvin	?	?	(33)	33	P	K							"	
659-2-3	COURANT	Sta-Radegonde	77	?	(100)		P	K							"	
659-2-4	LOZAY	Tartifume	24	19	20		P	K							"	
659-2-5	LANDES	Les Varennes			72		P	K						+	"	
659-2-6	NACHAMPS	Fontaine du bourg	16	?	(20)		P	K							"	
659-3-1	LOULAY	P.1 Station château d'eau	} 96				P	K							} C ^{ne}	
659-3-6	"	P.3 Station route gare			(120)	129	140	P	K							
659-3-7	"	P.2. château d'eau						P	K							
659-3-2	LA JARRIE AUDOUIN	Les Fontaines	28	65	74		S	K							RDE	
659-3-3	LA CHAPELLE BATON	Le Vieux Puits	8	?	(20)		P	K							"	
659-3-4	VERGNE	Bourg	9	(> 14)	(20)		P	S							C ^{ne}	
659-3-5	"	Près Croix-Comtesse	41	-	(50)		P	S							RDE	
659-4-1	PAILLE	Brie	> 57		(70)		P	K							RDE	
659-4-2	St-GEORGES-DE-L.	Fontaine du Batailler	?	(non exploitée)			S	K						+	-	
659-4-3	DAMPIERRE-SUR-B.	Aux Mottes	71	130	195		S	S						+	RDE	
659-5-2	TONNAY-SUR-BOUTONNE	Été du Merle	103	-	} ≥ 110		P	K						+	C ^{ne}	
659-5-4	"	Captée 1964/67	?	-				S	K						+	"
659-6-1	BIGNAY	Le Vivier	225	> 250	(300)		S	P.K						+	RDE	

.../...

Indice B.R.G.M.	Commune	Appellation ouvrage	Prélèvement moyen (exprimé en m ³ /jour)				Type de captage	Origine géologique de l'eau souterraine						Organisme exploitant	
			1967	1969	1970	1971		1	2	3	4	5	6		
659-6-2	MAZERAY	La Barsauderie	30	1,6	(50) ⁹	P	P	° Avec P ^h du bourg)						RDE	
659-6-3	"	Poursay		4,2		P	P								
659-7-8	St-JEAN-D'ANGELY	Près du stade	?	2050	2450	P	K							SAUR ¹	
659-7-9	"	Station Sèchebec				P	K								
659-7-10	St-DENIS-DU-PIN	Le Petit Bois	69		(80)	P	K							C ^{ne}	
659-7-12	ANTEZANT	La Folatière	17	17	19	P	K								
659-7-11	POURSAY-GARNAUD	Station	218	315	430	P	K							"	
659-8-1	St-PIERRE-DE-JUILLERS	Puy de Brette				P	P								
660-1-1	AULNAY	Palud	126		275	P	S							RA	
660-1-2	St-MONDE/EREDOIRE	Bourg	137	?	(150)	P	S								
660-5-1	St-MARTIN-DE-JUIL.	L'Epervier	26		33	P	P							C ^{ne}	
660-5-2	CHERBONNIERES	Grand Pief	40	-	(50)	S	K								
660-5-3	GIBOURNE	La Levée	38	29	26	P	P							RDE	
660-6-3	LE GICQ	Près du bourg	36	120	144	P	K								
660-6-4	NERE	"	142	205	240	P	S/K							SAUR	
660-6-5	F ^{ne} CHALENDRAY	Chez Guillot				P	K								
660-7-1	"	du bourg	47	120	128	P	K							"	
660-7-3	ROMAZIERES	Le Bois Blanc				P	S								
660-7-2	CHIVES	Chez Tuard	98	105	85	P	S							RDE	
660-7-4	BAZAUGES	Près du cimetière	18	19	34	P	K								
681-3-7	DOLUS	La Riveau (F.4) (+ eau du Continent)			(Tx en cours) (?)	F		X							"
681-3-8	CHATEAU D'OLERON	2 F. Le Fontembre (+ eau de Trizay)		235 14°	274 43°	F	P								

T A B L E A U 17 (Suite) (6)

Indice B.R.G.M.	Commune	Appellation ouvrage	Prélèvement moyen (exprimé en m3/jour)				Type de captage	Origine géologique de l'eau souterraine						Organisme exploitant	
			1967	1969	1970	1971		1	2	3	4	5	6		
681-3-9	St-TROJEAN	F.2 et F.3					F		+	X					C ^{ne}
-	"	F.1 proche école	49		100		F		+	X					"
681-3-2	"	F.4 (+ eau de Trizay)			200		-		+	X					
681-4-3	MARENNES	Le Lindron		455	380		P		X?	X				+	CER
681-8-7	ARVERT	De Coux		27	20	24	P				M				"
682-3-8	TRIZAY	Bouil-de-Chambon		(>8000)	(8350)		S			X		+Co		+	(SAUR)
		AEP:Rochefort Sud	<u>237</u>	<u>265</u>	<u>293</u>		-								"
		Rochefort ville		<u>6600</u>	<u>6800</u>		-								"
		Estuaire Charente		<u>186</u>	<u>226</u>		-								"
		Charente-Saudre		?	<u>416</u>		-								(RDE)
		Marennes		?	<u>615</u>		-								(CER)
		(Ile d'Oléron l'été)			?		-								(?)
682-3-9	PONT L'ABBE D'ARNOUX	Fontaine de Pertuisson	210	173	187		S			X					RDE
682-4-6	ROMEGOUX	Bois Maréchal			56		S			X					"
682-4-7	PLASSAY	La Garenne	34	33	35		F			X?		Co			"
682-4-8	St-PORCHAIRE	Fond Guéré	164	164	151		S					Co			"
682-8-6	LA CLISSE	La Roche	-	(Travaux en cours)			P			X					"
682-8-7	LES ESSARTS	La Bassière	25	(25)	(35)		P					Co			"
683-1-1	St-SAVINIEN	Bellejoie	136	237	243		S		X						SAUR
683-1-2	CRAZANNES	F ^{ne} Bichebourine	134	132	160		S			X					RDE
683-2-4	LE DOUHET	Du Gros Roc	87	250	340	(?)	S			X					RDE
		(Complément pour Cheniers)		120	204	245									CGE
683-2-6	TAILLEBOURG	Le Brandet	101	?	123		S			X					RDE

Indice B.R.G.M.	Commune	Appellation ouvrage	Prélèvement moyen (exprimé en m3/jour)				Type de captage	Origine géologique de l'eau souterraine						Organisme exploitant	
			1967	1969	1970	1971		1	2	3	4	5	6		
683-2-7	FENIOUX	La Brévinière	-	-	(Travaux neufs)	(P)	Pu								RDE
683-3-2	ASNIERES-LA-GIRAUD	Les Fontaines	218	?	(300)		F	P							"
683-3-3	BRIZAMBOURG	La Choppe	56	?	(>60)		P		X						"
683-3-4	ECOYEUX	(Près source captée)	53	54	58		F		X						"
683-4-1	AUMAGNE	(Près cimetière)	97	175	(175)		F	Pu							"
683-4-2	AUTHON	Lieu-dit Le Marais	3,5	?	(10)		P	Pu							"
683-5-3	SAINTE	Les Vacherons	(300)	(330)	(350)		F			X	S-Co				"
683-5-9	SAINTE	Lucérat	?	8800	9000		S				S				C ^{ne}
683-5-10	St-GEORGES-DES-C.	Du bourg (réserve)	## 0	## 0	## 0		P				S				RDE
683-5-11	SAINTE	Les 2 M ^{ins} de Romafort	24 136	?	(200)		F			(X)	S+Co				"
683-7-5	St-SAUVANT	Chevessac	26	31	39		S				Co			+	"
683-7-6	St-BRIS-DES-BOIS	La Rétorré	87	106	(120)		S				S				"
683-7-7	LA CHAPELLE-DES-P.	Fontaine des Brandes	102	96	106		S				S				"
683-8-3	BURIE	Berlouze	128	?	200		F		X	(X)					C ^{ne}
683-8-7	"	Perdinat (bourg)					F		X	(X)					"
683-8-4	MIGRON	Château d'eau	(12)	14	12		F	P							RDE
683-8-5	VILLARS-LES-BOIS	Fontbelle	12	10	15		S	(P)	X						"
684-1-3	MATHA	Fontaine de Gazouland	245		(330)		S	P							C ^{ne}
684-1-4	BLANZAC-LES-M.	St-Clément	32		(50)		S	P							"
684-1-5	PRIGNAC	Les Chaumes	53	(25?)	(60)		P	(P)						X	RDE
684-2-1	GOURVILLETTE	Station de pompage	22	?	(50)		P	P							"
684-2-2	HAIMPS	du Briou (pour la Pinelle)	{ 39 4	24 6	} >44		S	P						±	" "

T A B L E A U 17 (Suite) (9)

Indice B.R.G.M.	Commune	Appellation ouvrage	Prélèvement moyen (exprimé en m3/jour)				Type de captage	Origine géologique de l'eau souterraine						Organisme exploitant
			1967	1969	1970	1971		1	2	3	4	5	6	
730-3-3	CHENAC	Station Chauvignac		2280	2120		S				S			CER
-	-	- Chenac	(580)	1120	1330		-				-			"
731-1-5	St-GERMAIN-DU-S.	Le Moquerat	8	34	57		P			X			+	RDE
731-1-6	CHAMPAGNOLES	Le Calvaire	?		?		P	X						-
731-2-2	St-QUANTIN-DE-R.	Font Pradelle	28	(>65)	(80)		S			X				RDE
731-3-1	CLION	Fontraud 1	84		205		S			X				RA
-	-	" 2	168	191	200	450	S			X				RDE
			(5)	45	42									RDE
731-3-2	St-GERMAIN-DE-L.	Le Maigre	38	36	44		F			X				RDE
731-4-3	CHADENAC	de Morliut	?	(16)	37		S				Ca			"
731-5-2	St-DIZANT-DU-GUA	Font Garnier	(239)	494	532		S				S			SAUR
731-5-3	LORIGNAC	Font Pradelle	216	198	343		S				S			RDE
-	-	-	45	> 55	(60)		-				-			"
731-1-X	St-FORT-GIRONDE	La Pège	< 1	< 1	< 1		S				S			"
731-6-4	MIRAMBEAU	Font Bouillon	129	150	150		S				Ca			"
731-7-2	VILLEXAVIER	Coulondut	110	96	131		S			=	S-Co			"
731-7-3	St-SIMON-DES-BORDES	du bourg	11	11	15		S				S-Co			"
731-7-4	"	Fontaine Villefolet	14	18	27		S				S-Co			"
731-8-6	JONZAC	F.1 de la ville	?	?	1340		F			X				C ^{ne}
731-8-7	"	F.2 "	?	?			F				X			
731-8-8	Fontaine d'Ozillac	(dessert Cnes voisines) Fief du Breuil	52	100	128		F			X	Co			RDE
731-8-9	Champagnac	La Vallada	152	?	171		F				Co			"

Indice B.R.G.M.	Commune	Appellation ouvrage	Prélèvement moyen (exprimé en m3/jour)				Type de captage	Origine géologique de l'eau souterraine						Organis- me exploit- tant	
			1967	1969	1970	1971		1	2	3	4	5	6		
732-1-1	ARTHENAC	Fonts Blanches	?	?	(110)		S					M			RDE
732-1-2	ARCHIAC	Lieu-dit Fontanière	56	?	(80)		P					M			"
732-5-2	LEOVILLE	Forages n° 1 et 2	?	?	(50)	(60)	F					Ca			RDE
732-5-4	St-MEDARD-DE-L.	du bourg	3	?	15		P					(S)		+	"
732-5-5	MORTIERS	du bourg	-	-	(Equipement prévu)S							Ca			-
755-3-5	SOUBRAN	Près R.N. 730	23	(>14)	(30)		S					Ca			RDE
755-3-6	CHAMOULLAC	M ⁱⁿ d'Yvot	120	177	(200)	217	S					Ca			"
755-4-4	MONTENDRE	F.2 de la commune	200	?	(>200)		F					M			"
755-4-7	VALLET	des Hillairets	-	-	(Eq?)		S					M			-
755-4-8	COUX	de Pinier	64	137	194		S					Ca			"
755-8-2	BUSSAC LA FORET	F.2			(>1)		F					M			RDE
756-2-2	CHEVANCEAUX	Communal	41	(abandonné)			P					(M) Si			RDE
756-6-5	MONTLIEU	"Le Jard"	>96	?	(abandonné)			P				Ca			"
756-7-7	MONTGUYON	Font Crase	160	176	(abandonné)			S				M			"
780-3-4	LA CLOTTE	Font Bouillant	87	625	928		S					M			"
780-4-5	St-AIGULIN	F.1	(120)	>101	(abandonné)			F				Si			"
-	"	F.2	Tx	Eq	101	114						Si			RDE

LEGENDE

Type de captage : P : Puits - S : Source - G : Galerie - F : Forage - C : Captage en carrière
 F : Forage : le symbole barré indique que le captage n'est plus exploité.
 R : Eau de surface (barrages vendéens)

Prélèvement moyen : 1) Eau souterraine : 520 en 1970 : Valeur moyenne d'après volume annuel pratique.
 (850) " : " " " approchée (obtenue par calcul).
 6800° " : Volume d'eau reprise, comptabilisée ailleurs.

2) Eau de surface : (5330) en 1970 : Répartition principe d'eau de Vendée.
 475 " : Sous répartition d'eau de Vendée.

Origine géologique de l'eau souterraine : (se reporter au tableau C)

Tx : Travaux d'équipement en cours.

vement de surface (R). Les valeurs relatives à ce dernier mode d'alimentation, se rapportent aux volumes d'eau en provenance de la Vendée et sont soulignées pour ne pas être confondues avec celles plus nombreuses, concernent les eaux souterraines, prélevées uniquement dans le département.

Les eaux de Vendée desservent de nombreuses communes situées dans la partie nord et sur le littoral jusqu'à Rochefort où les alimentations sont souvent mixtes. Cet appoint de surface est précieux car les captages d'eau souterraine ne peuvent pas toujours fournir le débit de pointe nécessaire, surtout à l'approche des basses eaux.

Dans les colonnes numérotées de 1 à 6 une répartition par nappe est esquissée à l'aide de symboles dont la signification est donnée dans le tableau 19 récapitulant les volumes prélevés aux nappes par ensembles aquifères.

La dernière colonne précise l'exploitant au moment de notre enquête.

La carte de la figure 25 initialement établie à 1/200 000 et réduite ensuite à 1/500 000 donne une meilleure idée de la répartition géographique des captages et de l'importance des prélèvements ponctuels ou groupés, aux différentes nappes en 1970. Les volumes d'eau de surface provenant de la Vendée sont mentionnés aux deux entrées (Pont de Brault et Pont de Vix). Pour en montrer l'importance croissante nous donnons ci-après quelques valeurs se rapportant aux dernières années.

T A B L E A U 18

Volumes d'eau de surface importée de Vendée, et utilisée pour l'alimentation en eau potable de la Charente-Maritime (exprimés en m³/j/an).

Année	Pont de Brault	Pont de Vix	Total
1966	6 000	8 200	14 200
1967	6 600	7 800	14 400
1969	8 550	7 600	16 100
1970	7 800	11 000	18 800
1971	8 500	11 300	19 800

1.2.2 - D'après l'origine des eaux (tableau 19)

Parmi les 180 captages mentionnés dans les tableaux qui précèdent, on dénombre 53 sources, 85 puits, 7 galeries, 1 captage provisoire en carrière et 34 forages.

En 1970, ces ouvrages ont fourni au total 78 800 m³/h d'eau souterraine, cette eau provient essentiellement des aquifères jurassiques et crétacés, exploités respectivement au débit journalier moyen de 29 600 et 48 400 m³.

Les nappes du Rauracien - Séquanien, du Coniacien - Santonien et du Turonien sont les plus sollicitées, avec 28 700, 21 900 et 11 500 m³/j, à partir d'une quinzaine d'ouvrages ou groupes de captages exploités en moyenne à raison de 1 000 à 9 000 m³/j en 1970 : elles fournissent au total 62 100 m³/j, soit près de 80 % de l'ensemble des volumes prélevés aux nappes.

Parmi les captages les plus sollicités citons, les forages 1 et 2 de La Bourgeoisie à Saujon qui fournissent (9 400 m³/j), la source de Lucérat à Saintes (9 000 m³/j), le Bouil de Chambon à Trizay (8 350 m³/j), les galeries et puits de Varaize, Fraise, Anais et du Gué d'Alleré dans la région de la Rochelle (> 15 400 m³/j) et la source de Chauvignac qui alimente Royan (3 450 m³/j) pour n'énumérer que les plus importants.

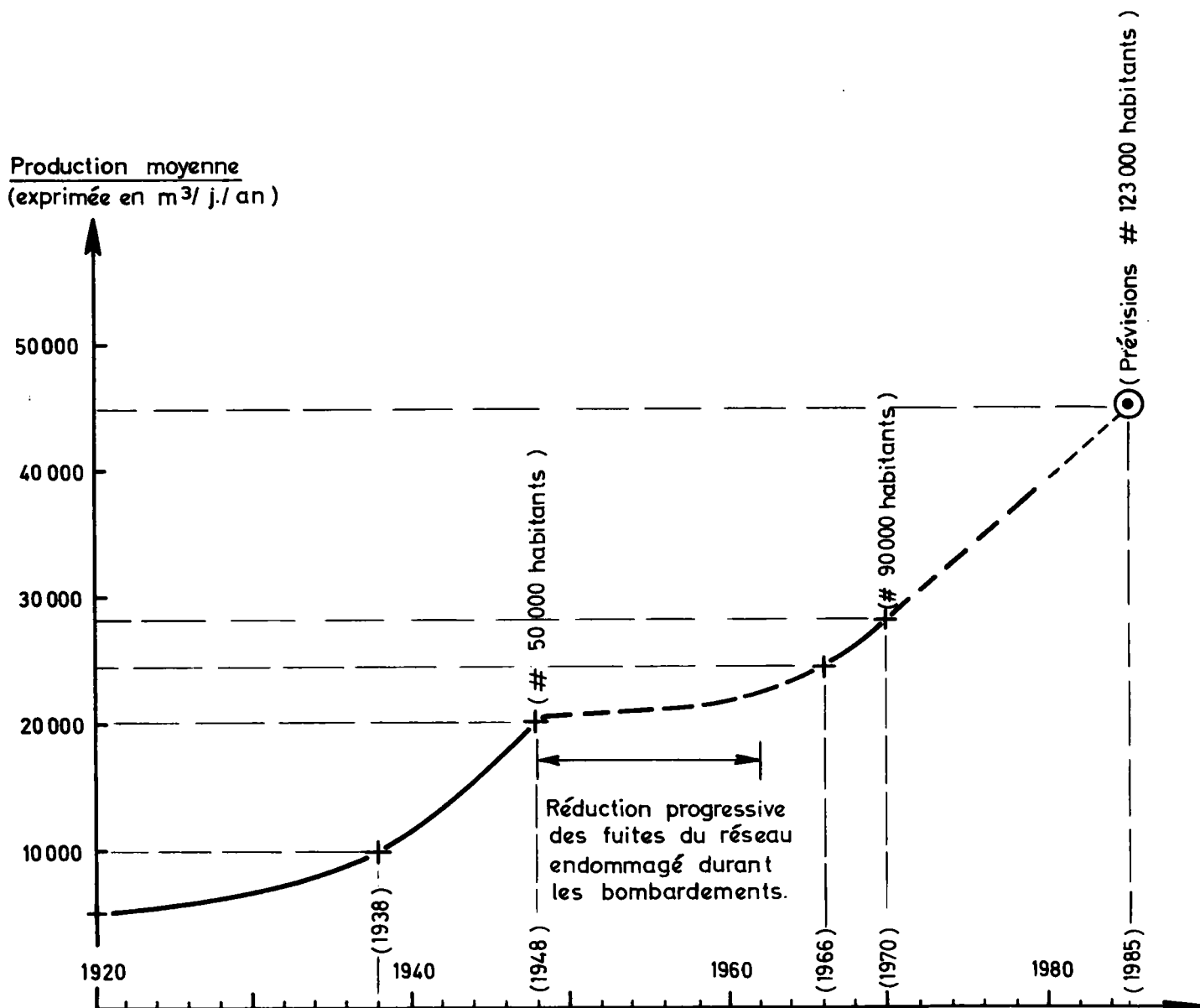
L'eau de surface utilisée dans le département provient pour l'essentiel des barrages de Vendée : l'Angle Guignard sur le Lay depuis 1954 et plus récemment celui de la forêt du Mervent.

La ville de Rochefort (fig. 26) peut servir d'exemple typique d'une alimentation complexe puisqu'elle reçoit son eau de trois origines différentes et qu'aucun ouvrage de captage n'est situé sur son territoire.

- . La galerie drainante de La Coudre à Tonnay-Charente : 2 500 m³/j.
- . 1er appoint important du Bouil de Chambon à Trizay : 6 800 m³/j.
- . 2ème appoint d'eau de surface (barrages du Lay + Mervent) : 437 m³/j.

Nota : Ce second appoint a été porté à 2 150 m³/j en 1971 du fait des travaux effectués sur l'aqueduc de La Coudre.

EVOLUTION SCHEMATIQUE DE LA PRODUCTION D'EAU POTABLE
DESTINEE A L'ALIMENTATION DU RESEAU COLLECTIF
DE L'AGGLOMERATION DE LA ROCHELLE (1920-1985)



T A B L E A U 19

Répartition géologique des volumes d'eau prélevée aux nappes et destinée aux réseaux collectifs de la Charente-Maritime

N° de classement	Ensembles aquifères	Nappes ou étages géologiques	Symbole	Prélèvements en m ³ /jour	
				(par nappe)	(par ensemble aquifère)
1	<u>Nappes du Jurassique</u> <u>Jurassique supérieur</u>	Rauracien	R	21 900	29 600
		Séquanien	S		
		Wimméridgien supérieur	Ks	5 000	
		Portlandien	P	2 700	
2	<u>Nappes du Crétacé</u> Cénomaniens	-	X	5 600	48 400
		-	X	11 500	
4	Sénonien (39 500 m ³ /j)	Coniacien	Co	28 700	
		Santonien	Sa		
		Campanien	Ca	1 200	
		Maestrichtien	M	1 400	
5	<u>Nappes du Tertiaire</u>	Sidérolithique	Si	100	100
6	<u>Nappes du Quaternaire</u>	Dunes et alluvions	X	700	700
Prélèvements totaux aux nappes.....					78 800
(soit plus de 0,9 m ³ /s #/ 29 millions de m ³ /an)					

1.3 - Estimation de la partie des prélèvements destinée à l'A.E.P. en 1970-71 -

Cette estimation est difficile à établir d'une façon assez précise étant donné que les mêmes réseaux qui desservent les communes, alimentent au moins partiellement certaines industries et participent parfois à l'irrigation.

En effet, même le dépouillement des factures n'apporterait qu'une précision relative, car les relevés ne font pas systématiquement état des consommations réelles d'eau potable, industrielle ou agricole : il s'agit souvent d'un forfait. Par ailleurs, des volumes d'eau, d'importance variable, ne sont pas comptabilisés : nous pensons en particulier à l'alimentation des services communaux, qui ne peuvent être chiffrés qu'avec une approximation variant avec l'utilisation qui en est faite.

Par contre, nous avons remarqué que les consommations moyennes journalières, par habitant ou par abonné, sont souvent liées au caractère rural ou urbain des zones desservies et qu'elles varient également du fait de la desserte d'industries.

Nous donnons ci-après quelques exemples :

Commune ou Collectivité	Population (Recensement en 1968)	Prélèvement moyen (l/j/ hab.)	Observations
La Rochelle	86 400	320	AEP + industries
Rochefort	34 780	270	" "
St-Jean d'A.	9 734	250	" "
"	"	235	(AEP exclusivement)
Pons	5 240	190	+ distilleries + ind.
"	"	172	" + "
Synd. Chamiers	7 030	100	Population rural desservie
Loulay	764	183	AEP + industrie du bois
"	"	96	(AEP exclusivement)

Le rapport nombre d'habitants desservis / nombre d'abonnés est très variable comme le montrent les exemples suivants :

. <u>Villes de</u> :	La Rochelle	K #	5,7	
	Rochefort		4,0	
	St-Savinien		3,3	
	St-Jean-d'Angely		3,2	
. <u>Syndicats de</u> :	La Rochelle Nord	K =	3,0	
	Chamiers		2,5	
. <u>Communes de</u> :	Loulay		3,8	
	Gué d'Alléré		2,6	
. Royan et les synd. de la C ^{ie} des eaux				
de Royan		K =	2,0	(71 590 hab. sédent.)
. d°			8,0	(# 285 000 hab. l'été)
. Communes du littoral		#	1,9	} dus aux nombreuses résidences secon- daires
. Minimum connu (Ile de Ré)			1,1	

Il est d'autant plus élevé que la ville est importante ou qu'elle est industrialisée.

Il est plus faible dans les zones touristiques du littoral et des îles où de nombreux abonnements correspondent à des résidences secondaires occupées deux mois l'an ; le même phénomène se produit pour les zones rurales où un même cultivateur peut avoir deux ou trois abonnements pour l'arrosage de parcelles isolées.

Pour tenter d'estimer les besoins théoriques moyens actuels pour l'A.E.P. du département, nous pouvons utiliser les consommations moyennes calculées à partir des observations exposées ci-avant à savoir :

250 l/j/hab. pour l'agglomération de La Rochelle.

00 l/j/hab. pour les autres villes.

100 l/j/hab. pour les zones rurales.

Ces valeurs s'appliquant respectivement à 100 000, 150 000 et 240 000 habitants, nous obtenons une estimation globale d'A.E.P. proche de 80 000 m³/j.

En admettant qu'au maximum 260 communes soient desservies de 95 à 100 % et que la population non encore raccordée à un réseau représente 50 à 60 000 habitants : le volume pratiquement desservi pour l'A.E.P. en 1970-71 devrait être de l'ordre de 70 à 75 000 m³/j/an.

Etant donné que l'ensemble des volumes d'eau distribuée pour l'A.E.P., les industries raccordées et l'arrosage représentent au total :

$$\begin{array}{r} + \quad 78\,800 \text{ m}^3/\text{j} \text{ d'eau souterraine} \\ \quad 18\,800 \text{ m}^3/\text{j} \text{ d'eau des barrages vendéens} \\ \hline 97\,600 \text{ m}^3/\text{j} \text{ (moyenne annuelle en 1970)} \end{array}$$

Nous pouvons admettre la répartition vraisemblable de :

$$\begin{array}{l} 72\,600 \text{ m}^3/\text{j} \text{ pour l'A.E.P.} \\ 25\,000 \text{ m}^3/\text{j} \text{ pour (Industrie + Agriculture)} \end{array}$$

L'alimentation en eau potable des communes aurait donc représenté un volume annuel de l'ordre de 26 500 000 m³ pour l'année 1970 (correspondant à la moyenne de 72 600 m³/j) mais en pointe estivale ce prélèvement peut atteindre 140 à 150 000 m³/j.

2 - ALIMENTATION EN EAU AGRICOLE ET INDUSTRIELLE

2.1 - L'eau utilisée pour l'agriculture, est essentiellement destinée :

- . Aux besoins des fermes et de leurs dépendances.
- . A l'irrigation et au traitement de certaines cultures telles que le maïs, la vigne, les arbres fruitiers et les légumes.
- . Aux laiteries, conserveries, distilleries etc...

Dans le cadre de cette enquête, il n'a pas été possible d'obtenir les valeurs précises des volumes d'eau utilisée par l'agriculture. Toutefois, d'après les renseignements émanant de rapports établis par l'Agence financière de bassin "Adour-Garonne" pour le seul bassin de la Charente, la consommation agricole de la Charente-Maritime devait être de l'ordre de 15 millions de m³/an soit 41 000 m³/j pour l'année 1965, elle devrait, selon les mêmes auteurs doubler en 1980 pour permettre l'irrigation de 15 000 hectares.

D'après l'Union des marais du département de la Charente-Maritime (UNIMA), syndicat mixte formé en 1966, et le Service des eaux et de l'assainissement de la DDA, les principales zones irrigables du département se répartiraient de la façon suivante :

- 14 000 ha (Marais nord de Rochefort)
- 9 000 ha (Marais sud de Rochefort)

Le maintien du plan d'eau dans le Marais du Nord est assuré par l'alimentation des fossés grâce à une prise d'eau dans la Charente, réalisée en amont du barrage régulateur de St-Savinien qui permet l'envoi, par un canal long de 20 km, de 2,250 m³/s d'eau douce : ce qui peut représenter, après 60 jours de pompage, 11,7 millions de m³/an soit une moyenne annuelle de 32 000 m³/j, alors que le débit de pointe d'été approche 200 000 m³/j. Dans cette région, on peut admettre qu'actuellement 1 500 ha sont réellement irrigués (soit dans le Marais, soit en bordure) : notamment pour la culture de la luzerne et du maïs ; ce qui représente approximativement 2,2 millions de m³/an.

L'aménagement hydraulique définitif de cette station de relevage prévoit un équipement de $5 \text{ m}^3/\text{s}$; dans un premier temps il sera possible de porter le débit de cette prise à $3 \text{ m}^3/\text{s}$, ce qui autorisera l'envoi d'environ $1 \text{ m}^3/\text{s}$ dans le marais sud actuellement non irrigué.

Dans le marais de Marans : 4 000 ha sont irrigués à partir de la Sèvre Niortaise ; le reste ayant fait seulement l'objet d'une remise en état des fossés d'assainissement vers 1950, est actuellement alimenté par l'eau douce maintenue à l'amont des vannes à partir d'avril ; l'irrigation n'existe pratiquement pas dans cette deuxième partie.

Pour ce qui est de l'utilisation des cours d'eau tels que ceux de l'Antenne et l'Arnoult par exemple, il s'agirait plus d'un maintien du niveau d'eau que d'une irrigation à grande échelle. Parmi les derniers travaux d'aménagement réalisés dans ce domaine, citons l'équipement récent de quatre barrages régulateurs mobiles dans la partie amont du capricieux cours d'eau "L'Arnoult" : ces installations réalisées à l'amont de Soulignonne laissent passer les eaux excédentaires et les retiennent aux époques de pénurie.

Dans le domaine de l'aménagement agricole notons que le marais de Chenaumoine, situé en bordure de la Gironde entre St-Georges-de-Didonne et Meschers devrait être dans un proche avenir, doté d'une station de pompage de $3,3 \text{ m}^3/\text{s}$.

Dans ce département subsiste encore beaucoup de petites et moyennes propriétés où l'on pratique l'irrigation familiale à partir de puits ou de retenues collinaires alors que pour certaines parcelles, dépourvues de point d'eau mais situées sur le passage d'une conduite d'A.E.P., l'arrosage est assuré à l'aide de branchements particuliers sur le réseau.

Les données précédentes nous permettent d'estimer grossièrement l'utilisation actuelle de l'eau à usage agricole, qui intéresserait environ 8 000 ha irrigués sur un total de 15 000 ha de plantes sarclées, 1 600 de légumes et 390 de fruits ⁽¹⁾. En utilisant la valeur admise dans le rapport de l'E.R.H. Dordogne, à savoir que $1 500 \text{ m}^3/\text{an}$ sont nécessaires par ha irrigué (à raison de 60 jours d'arrosage) ; on obtient une consommation annuelle de 12 millions de m^3 pour l'irrigation ; dont 6 millions pour les marais de Marans et 2,2 pour ceux de Rochefort ⁽²⁾.

(1) Ces valeurs sont celles publiées par la Chambre du commerce et de l'industrie de La Rochelle.

(2) Nous ne considérons pas le maintien du plan d'eau dans les fossés comme une consommation réelle mais un transfert.

D'après les mêmes statistiques ⁽¹⁾ en 1969 , le département aurait produit :

- . 17 500 chevaux
- . 270 000 bovins
- . 39 000 ovins
- . 70 000 porcins
- . 24 500 caprins

ce qui devrait correspondre à une consommation d'eau allant de 5,5 à 7,3 millions de m³/an pour l'ensemble du bétail. Ce cheptel a permis une production de viande finie supérieure à 200 000 têtes dont 60 500 veaux et 45 800 bovins et surtout une production laitière de :

- . 3 757 000 hl de lait de vache.
- . 75 600 hl de lait de chèvre.
- . 49 900 hl de lait de brebis.

Les laiteries se regroupent de plus en plus, au moins trois d'entre elles employant chacune plus de 100 salariés ; on peut admettre qu'elles consomment entre 0,5 et 1 million de m³/an ; ce calcul est effectué à partir de la consommation fournie par l'index des prélèvements (1 750 m³/an par ouvrier employé dans l'industrie du lait).

Une autre industrie se rattache à l'agriculture : la distillerie ; il en existerait au moins quatre comptant plus de 100 salariés. A raison de 500 m³/an par employé, il paraît plausible d'admettre que ces distilleries utilisent approximativement plus de 0,3 million de m³/an d'eau.

En résumé, l'agriculture en Charente-Maritime consommerait actuellement :

- . 12 millions de m³/an pour l'irrigation;
- . 5,5 à 7,3 millions de m³/an pour le bétail;
- . 0,5 à 1 million de m³/an pour les laiteries;
- . 0,3 million de m³/an pour les distilleries;

soit une consommation globale de l'ordre de 18 à 20 millions de m³/an (dont 5 fournis par les réseaux collectifs). Remarquons que cette consommation s'insère bien entre celles déduites des valeurs fournies par l'Agence financière de bassin "Adour-Garonne" à savoir :

- . 15 millions de m³/an en 1965
- . 30 millions de m³/an prévus pour 1980.

Nota : Ces volumes ne sont pas totalement utilisés, en effet; le surplus s'infiltré dans le sol ou s'évapore, mais la modernisation tendra à porter progressivement l'utilisation de 70 à 90 % de la consommation pratique.

2.2 - Les principales industries sont surtout regroupées autour des villes les plus importantes et plus particulièrement de celle de La Rochelle ou dans les zones industrielles de Rochefort, Saintes, Pons, Tonnay-Charente etc...

Les trente entreprises les plus importantes totalisent près de 15 000 salariés sur un ensemble de plus de 71 000 employés en Charente-Maritime en 1970.

De nombreuses industries d'importances diverses sont entièrement approvisionnées en eau potable et industrielle par les réseaux collectifs de leur secteur. Toutefois, certaines entreprises possèdent des captages particuliers qui, selon les régions et les caractéristiques des nappes exploitées, fournissent tout ou partie de leurs besoins en eau, mais il arrive que certains prélèvements, parfois trop importants, entraînent une salure de l'aquifère notamment en bordure du littoral, imposant une réduction ou un arrêt de pompage. Pour pallier ce risque les usines possèdent un branchement qui leur assure un appoint non négligeable en plus de la possibilité d'un dépannage accidentel et d'une protection contre les incendies.

Les besoins en eau industrielle sont très variables selon la nature et l'importance des productions.

La consommation la plus forte que nous connaissons dans le département ($2\ 500\ m^3/j/an$), correspond au volume d'eau pompée dans la Charente, au Nord de la ville de Saintes, pour satisfaire les besoins en eau industrielle des ateliers de la S.N.C.F. qui emploient de 7 à 800 ouvriers. La gare de cette ville, comme pratiquement toutes celles du département, excepté celle de St-Savinien qui utiliserait encore un puits situé en bordure de la voie, possède un branchement au réseau collectif pour ses besoins en eau potable et pour les installations sanitaires.

Pour avoir une idée des consommations ponctuelles nous donnons ci-après quelques volumes d'eau utilisée au cours des dernières années par des industries d'importance et de type divers dans le département :

. Produits chimiques et engrais

- La Compagnie française de l'Azote, a consommé pour son usine de "Vaugouin" dans la zone industrielle de Chef-de-Baie, 1 730 m³/j d'eau en 1970 dont 610 à partir d'un forage profond de 52 m dans le Jurassique supérieur. En 1971, ces valeurs étaient respectivement de 1 660 et 720. Nous remarquons que ces volumes sont inférieurs à ceux obtenus à partir de l'index des prélèvements en fonction du nombre d'employés : 5 000 m³/an x 260 = 1,3 millions de m³/an contre 630 300 m³, en 1970. L'Agence financière "Loire-Bretagne" essaie, en liaison avec les services techniques de cette usine, de déterminer la consommation d'eau à la tonne de produit fabriqué : cet élément interviendra dans les calculs de redevances.

. Matériel ferroviaire, menuiserie et construction métallique

- Les établissements BRISSONNEAU et LOTZ, qui employaient 1 390 agents et ouvriers en 1971, auraient puisé en 1970, 89 000 m³/an (244 m²/j) dans le Jurassique à partir de leurs puits + galeries et pris 39 000 m³/an d'appoint au réseau intercommunal. En 1971, ces volumes étaient respectivement de 140 000 et 4 600 m³/an.

. Fabrique de pièces détachées pour automobile

- Chrysler France, à Périgny comptait 2 300 employés en 1971 ; cette usine, uniquement alimentée par le réseau d'A.E.P. aurait consommé :

1 057 000 m³ d'eau en 1969, 385 000 en 1970 et 311 000 en 1971, elle prévoit une consommation de l'ordre de 280 000 pour 1972. Ces prélèvements, initialement très importants, ont été réduits depuis la mise en service d'un système de recyclage. En effet, d'après le taux de développement de sa production, la consommation sans recyclage devrait atteindre 2 millions de m³ en 1972 ; alors qu'en pratique elle sera inférieure à 0,3.

- Une usine de plastique à Aigrefeuille prend en moyenne 227 m³/j d'eau au réseau public, alors que cette même commune fournit 22 m³/j à une fabrique de cosséine.

- L'importante usine de Bois de Loulay qui emploie 350 ouvriers reçoit 70 m³/j du réseau de cette petite localité.

- Une entreprise de mécanique et chaudronnerie de Pons, qui consommait près de 90 m³/j d'eau achetée au réseau de la ville, assure depuis 1971 sa propre alimentation à partir d'un pompage dans La Seugne ; le coût élevé d'adduction serait à l'origine de cette modification.

- Pour les industries du bâtiment, nous ne possédons pas d'exemple pratique observé.

En résumé : Les réseaux collectifs d'adduction auraient fourni en 1970 approximativement 4 millions de m³/an aux industries du département dont 2 à celles de la région de La Rochelle.

Les industries n'auraient prélevé guère plus de 0,5 à 1 million de m³/an aux nappes à partir de captages particuliers.

Les ateliers de la S.N.C.F. à Saintes ont puisé 0,9 million de m³/an d'eau de surface.

Dans l'état actuel de nos connaissances, il nous semble difficile d'admettre que la consommation en eau industrielle dans le département puisse excéder 8 à 10 millions de m³/an, soit une valeur moyenne de 27 500 m³/j, peu variable au cours d'une année.

3 - BESOINS FUTURS - RESSOURCES DISPONIBLES - BILAN

3.1 - Eau potable -

3.1.1 - Projets immédiats

Pour satisfaire aux besoins grandissant d'eau de surface destinée à l'alimentation de l'agglomération de La Rochelle, la Direction départementale de l'Équipement a prévu la réalisation d'une grande station de pompage d'eau de rivière, à hauteur de Coulonges sur la Charente, en amont du pont barrage de Saint-Savinien. Cet ouvrage sert notamment à régulariser le régime du fleuve, tout en empêchant la remontée des eaux salées en provenance de l'Océan à la faveur des marées montantes, il favorise l'évacuation durant les marées descendantes, de l'eau douce accumulée. Depuis sa mise en service les inondations cycliques qui se faisaient sentir jusqu'en amont de Saintes ont disparues. Rappelons que ce barrage a également permis une reprise d'eau de rivière envoyée dans les marais de Rochefort (voir § 2).

Cette future installation de pompage, dont la réalisation est prévue au programme de 1973, doit être doublée d'une station de traitement : tamisage, coagulation, floculation à la bentonite et au charbon actif, décantation, filtration rapide et préchloration puis ozonation.

La conduite de refoulement, longue de 43 km serait en cours de réalisation. Cette eau rejoindra les réservoirs de "Varaize" sur la commune de Périgny à raison de 3 millions de m³/an dès 1974. Alors que le programme initial prévoyait 20 à 50 000 m³/j en deux étapes, en pratique le volume prélevé annuellement n'atteindra que 6 millions de m³ lors de la seconde tranche, ce qui correspond à 16 500 m³/j en moyenne (volume comparable à celui qui est actuellement envoyé à La Rochelle depuis l'usine de Fraise, commune d'Aytré (eau souterraine + eau du Mervent rejoignant la conduite à l'aval de l'usine).

La réalisation de la station de traitement aurait été confiée à la maison DEGREMONT tandis que la gestion de cette exploitation sera assurée par la S.A.U.R.

3.1.2 - Prévisions des besoins pour 1985

Si l'on admet qu'en 1985, la quasi-totalité de la population rurale sera desservie par les réseaux collectifs d'A.E.P. et que l'ensemble de la population du département atteindra 540 000 habitants ⁽¹⁾, la consommation en eau potable dépassera vraisemblablement 100 000 m³/j, en moyenne, et sera de l'ordre de 200 000 m³/j en pointe estivale.

Dans cette estimation, les volumes destinés aux industries et à l'agriculture raccordés aux réseaux, n'ont pas été pris en considération, ils seront évalués séparément. Par ailleurs, dans les besoins prévisibles, il conviendra de décompter près de 20 000 m³/j en provenance de la Vendée qui seront répartis en parts égales entre l'A.E.P. et l'industrie.

3.2 - Eau à usage agricole -

On peut prévoir pour 1985 une augmentation des consommations moyennes de l'ordre de 30 %, compte tenu d'une meilleure utilisation de l'eau. En effet, l'Agence financière de bassin prévoit que la consommation réelle de l'eau prélevée passera de 70 à 90 %. On peut donc estimer à 25 000 000 m³, le volume total annuel qui sera utilisé en 1985 pour les besoins agricoles, répartis sur une durée moyenne de 60 jours ce qui représente un débit ponctuel de 415 000 m³/j et un débit fictif moyen voisin de 68 500 m³/j/an.

3.3 - Eau à usage industriel -

Compte tenu du caractère plutôt agricole et touristique du département, et de l'absence de matières premières indispensables aux industries lourdes, on peut logiquement penser que les besoins en eau industrielle évolueront peu au cours des prochaines années. Le souci de l'économie de l'eau et les redevances contribueront au développement de systèmes de recyclage conduisant à une faible augmentation des prélèvements que l'Agence financière estime à 30 % pour 1988 par rapport aux prélèvements déclarés en 1966.

En conservant ce rapport pour la période de 1970 à 1985, on évalue à 13 millions de m³ les volumes d'eau nécessaires aux industries du département

(1) D'après les statistiques établies par la Chambre régional de commerce et d'industrie et les Agences financières de bassins.

ce qui correspond à un débit moyen de $35\,500\text{ m}^3/\text{j}$ dont près de 10 000 sont importés de la Vendée.

3.4 - Bilan ressources - utilisations -

Pour ce bilan, nous prendrons en compte, la période durant laquelle, l'écoulement des rivières provient exclusivement des nappes. Nous avons donc retenu, aux entrées, les débits d'étiage moyen du mois le plus sec en 1971 et le débit journalier minimal de la Charente à Cognac en 1968 - ($\# 11\text{ m}^3/\text{s}$). En ce qui concerne les débits des exutoires, nous avons repris ceux du bilan souterrain du chapitre 4, paragraphe 5.2, pour l'année 1971, et estimé le débit journalier minimal aux sorties par comparaison avec celui de la Charente à Cognac en 1967.

Dans les schémas de la figure 27, nous avons opposé et comparé les moyennes des prélèvements aux débits moyens d'étiage des entrées, et des sorties pour les années 1970 et 1985.

La différence entre les sorties et les entrées correspond à l'apport excédentaire des nappes. Cette valeur majorée des volumes utilisés qui représente l'écoulement théorique des nappes, en Charente-Maritime est de l'ordre de $14\text{ m}^3/\text{s}$, pour un étiage moyen de fréquence quinquennale.

Les schémas de la figure 28 comparent les besoins maximaux connus ou prévisibles à l'étiage journalier minimal qui est de l'ordre de $12\text{ m}^3/\text{s}$ aux entrées, tandis qu'aux exutoires, l'écoulement souterrain théorique minimal est estimé à $9\text{ m}^3/\text{s}$.

Dans les différents cas examinés, le bilan est positif, bien que les apports excédentaires des nappes soient réduits à $3,7$ et à $1,8\text{ m}^3/\text{s}$, si l'on compare les consommations ou les besoins maximaux au débit journalier minimal.

Dans quinze ans, les écoulements d'étiage resteront encore suffisants pour alimenter les industries et permettre de développer l'irrigation en bordure des axes hydrographiques. Par contre, sur les plateaux et dans les zones éloignées des cours d'eau pour assurer la multiplication

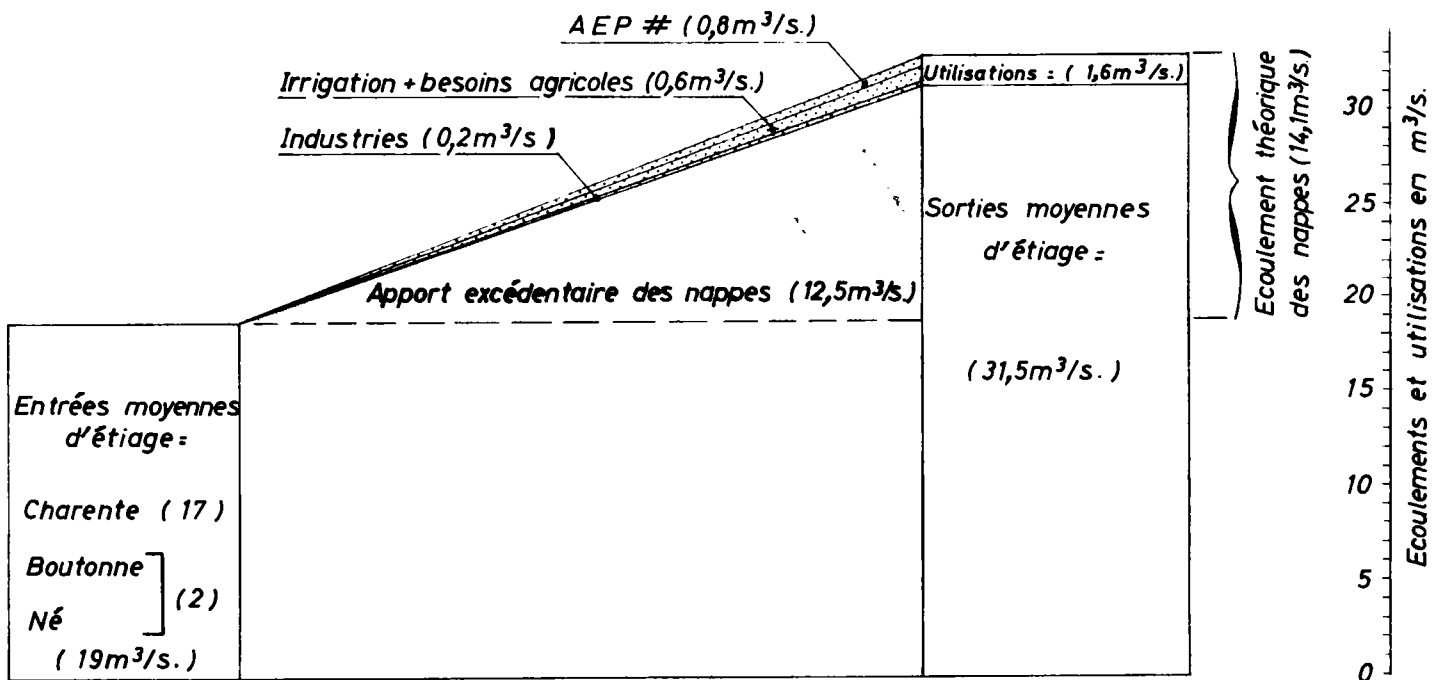
des cultures irriguées ou pour répondre aux besoins croissants en eau potable, il sera nécessaire de faire appel aux ressources souterraines ou de réaliser des retenues collinaires. Lorsque les besoins de pointe tendront à dépasser "les ressources minimales d'étiage", il restera encore la possibilité de stocker des volumes importants d'eau dans les hautes vallées, ou de puiser dans les réserves souterraines qui ne s'écoulent pas vers les exutoires naturels. Les nappes pourraient alors fournir en étiage un appoint d'eau indispensable en s'assurant toutefois que la réalimentation hivernale recon-stitue les réserves.

Remarque : Ces bilans quelque peu théoriques, sont valables à un instant donné et comportent une marge d'incertitude. De plus, il n'est pas tenu compte que les eaux utilisées par certaines industries ou pour les irrigations retournent en partie aux rivières et aux nappes, ce qui peut créer en outre les problèmes de qualité des eaux. Il n'est donc pas inutile de souligner que le traitement des rejets urbains ou industriels ne peut être que profitable aux utilisateurs situés en aval, et en particulier aux bassins ostréicoles.

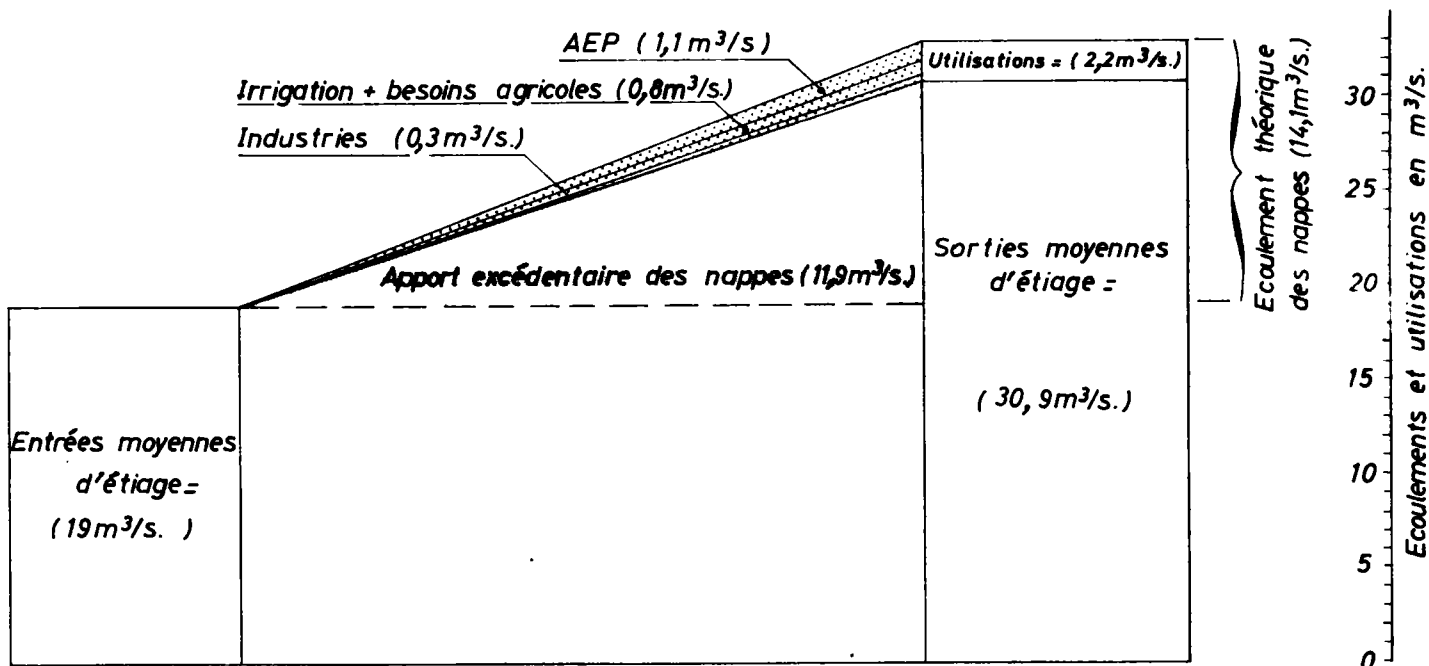
BILAN SCHEMATIQUE

Etiage moyen - Consommations moyennes.

① 1970 =



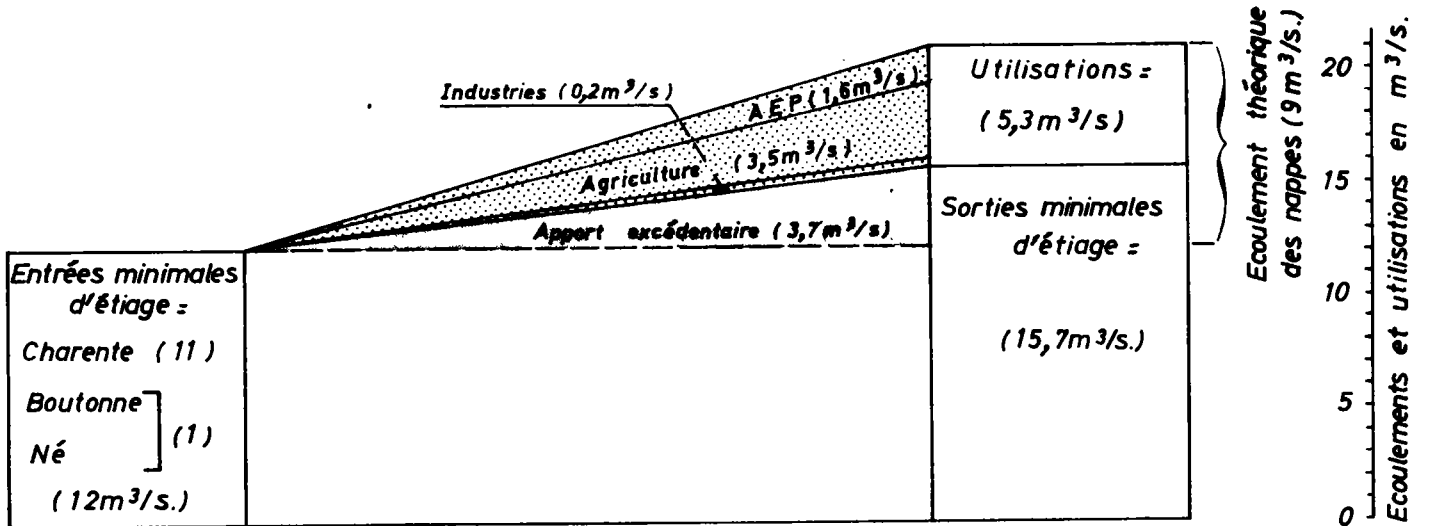
② 1985 =



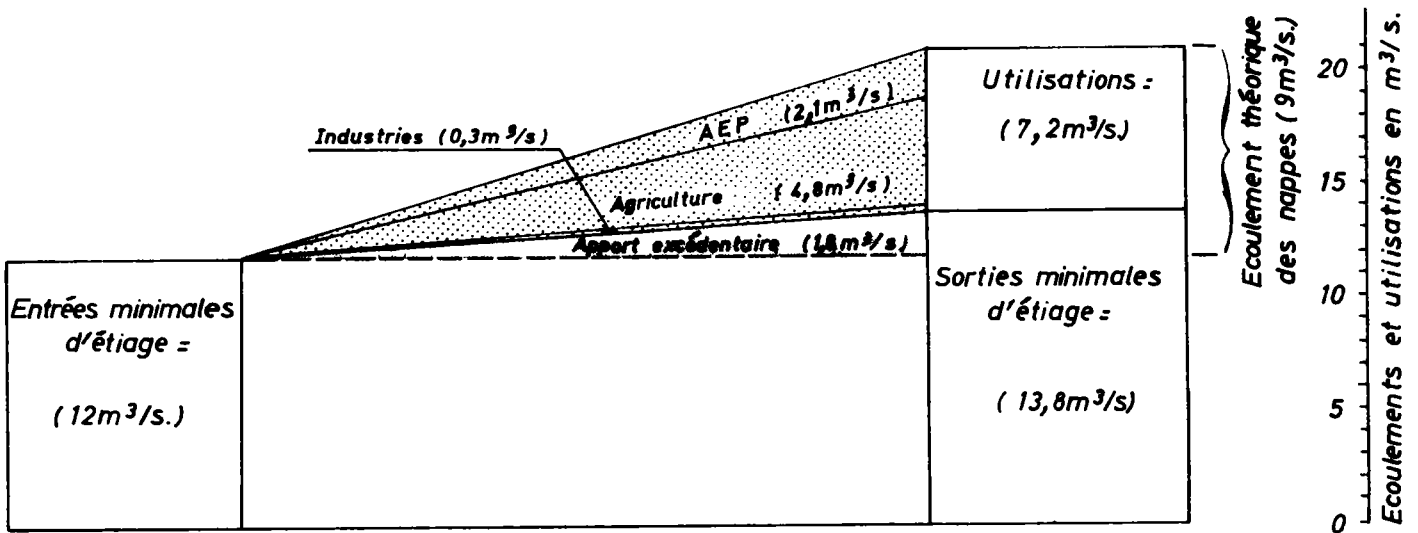
BILAN SCHEMATIQUE

(Etiage journalier minimal et consommations de pointe)

① — 1970 —



② — 1985 —



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

Les observations géologiques et hydrogéologiques, les nombreuses données fournies par l'inventaire, ainsi que les renseignements recueillis dans les administrations et les services publics, ont permis de définir les principaux aquifères du département et de dresser un bilan souterrain global.

Le trait dominant de la région étudiée est l'existence de plusieurs réservoirs calcaires, qui alimentent les sources et contribuent pour une part importante à l'écoulement des rivières et des cours d'eau du département. Les niveaux calcaires du Crétacé supérieur de la Saintonge, les plus productifs et les plus sollicités peuvent constituer des réservoirs captifs déjà explorés et en partie captés. Quelques ouvrages profonds implantés dans le Sud du département, sollicitent les horizons sableux du Tertiaire continental, tandis qu'au Nord, les recherches dans les niveaux jurassiques, se sont souvent soldées par des échecs.

Pour faire face à des besoins ponctuels importants, il est projeté de faire appel aux eaux de surface à partir de pompes en rivière, tant pour les besoins nobles que pour l'irrigation.

D'après les enquêtes et les estimations, les prélèvements en 1970, provenant presque exclusivement des nappes, atteignaient en moyenne annuelle : $1,6 \text{ m}^3/\text{s}$ et environ $5,3 \text{ m}^3/\text{s}$ en débit de pointe.

Les besoins prévisibles en 1985, sont estimés respectivement à $2,2 \text{ m}^3/\text{s}$ en moyenne et à $7,2 \text{ m}^3/\text{s}$ en période de pointe estivale, la part la plus importante revenant à l'irrigation.

La différence entre les sorties et les entrées des écoulements superficiels en étiage, correspond à l'apport théorique des nappes. Il est

de l'ordre de $14 \text{ m}^3/\text{s}$ en étiage moyen et évalué à $9 \text{ m}^3/\text{s}$ en débit minimal journalier. Ce bilan positif à l'échelle du département peut localement être déséquilibré par une augmentation et une concentration des besoins ou le devenir par l'implantation anarchique de nouveaux captages.

Pour augmenter les chances de réussite dans une région où le caractère karstique est prédominant, toute reconnaissance devrait être précédée d'une étude hydrogéologique destinée à circonscrire les meilleures zones d'implantation des captages. De même l'aménagement des sources implique une délimitation des bassins hydrologiques afin de mieux définir les conditions d'alimentation, les périmètres de protection, et diminuer éventuellement les risques de pollution plus rapides dans ce type d'aquifère.

Les prélèvements en rivière, qui peuvent garantir un débit important devraient être utilisés en priorité pour les besoins agricoles et industriels, et n'être envisagés pour l'alimentation en eau potable, que dans les cas d'insuccès dans les recherches d'eau souterraine, étant donné les dangers de pollution directe qui peuvent survenir accidentellement.

Dans la mesure où les ressources souterraines peuvent être localement surexploitées, on peut également envisager de puiser en étiage dans les réserves des nappes et provoquer ainsi une surexploitation momentanée des aquifères tout en s'assurant que les réserves se reconstitueront en période de recharge.

- B I B L I O G R A P H I E -

- 1 - ALLARD J.F. (1964)
Alimentation en eau de la ville de Fouras (17)
Rapport préliminaire.
Rapport B.R.G.M. 69 SGL 64 AQI.

- 2 - ALLARD J.F. (1967)
Etude géologique des carrières souterraines St-Georges à Saintes (17).
Proposition des solutions de confortement.
Rapport B.R.G.M. DS 67 A 109.

- 3 - ALLARD J.F. (1970)
Confortement des carrières souterraines St-Georges à Saintes (17).
Rapport B.R.G.M. 70 SGN 121 AQI.

- 4 - ASTIE H. - BOURGEOIS M. - TRUPIN G. (1967)
Caractéristiques hydrauliques de la nappe des Sables éocènes en Gironde.
Essai de représentation cartographique des transmissivités.
Rapport B.R.G.M. D.S.G.R. 67 A 34.

- 5 - ASTIE H. - BOURGEOIS M. - TRUPIN G. (1969)
Représentation cartographique des transmissivités déterminées en régime
transitoire ou déduites du débit spécifique.
Application à la nappe captive des Sables éocènes en Gironde.
Bulletin du B.R.G.M. (deuxième série) - Section III n° 1, p.33-42 - 3 fig.
2 tabl.

- 6 - ASTIE H. - CHAMAYOU J. (1970)
Alimentation en eau de la Société française de développement industriel
dans la région de Bédénac-Clérac (17).
Rapport B.R.G.M. 70 SGN 117 AQI.

- 7 - ASTIE H. - CHAMAYOU J. (1972)
Etude hydrogéologique préliminaire au captage d'eau thermo-minérale par forage profond à Fouras-les-Bains (Charente-Maritime).
Rapport B.R.G.M. 72 SGN 168 AQI.

- 8 - BELLEGARDE R. - BOURGEOIS M. - CAMUS R. et G. - SCHOELLER H. (1964)
Etude de la nappe des Sables éocènes en Gironde.
C.R. des observations effectuées en 1963 et début 1964.
Rapport B.R.G.M. D.S.G.R. 64 A 38.

- 9 - BELLEGARDE R. (1968)
Historique des prélèvements à la nappe des Sables éocènes
Rapport B.R.G.M. 69 SGL 10 AQI.

- 10 - BOURGEOIS M. - BOURGUEIL B. (1969)
Etude de la réinjection des eaux usées du château d'Oléron. Ile d'Oléron (17)
Rapport B.R.G.M. 69 SGL 241 AQI.

- 11 - BOURGEOIS M. (1970)
Alimentation en eau de la ville de Fouras.
Complément au rapport B.R.G.M. 69 SGL 64 AQI.

- 12 - BOURGEOIS M. (1970)
Amélioration de l'alimentation en eau par un troisième forage à Montendre (17)
Rapport B.R.G.M. 70 SGN 283 AQI.

- 13 - BELLEGARDE R. - CHAMAYOU J. (1971)
Evaluation des ressources en eau du département de la Dordogne.
Rapport B.R.G.M. 71 SGN 205 AQI.

- 14 - CAZAL A. - POUCHAN P. - VOUVE J. (1970)
Détection à distance par radiométrie infrarouge des émergences de la Gironde.
Relations avec l'aquifère côtier.
C.R. Acad. Sc. Paris t. 270 p. 760-763 (9/2/1970).

15 - CHAMAYOU J. - PEAUDECERF (1969)

Evaluation du débit d'épuisement en carrière pour la Société POLIET et CHAUSSON à Bussac-la-Forêt (17).
Rapport B.R.G.M. 69 SGL 242 AQI.

16 - CHAMAYOU J. (1971)

Rejet des eaux usées de la colonie de vacances de la ville de Champigny-sur-Marne à St-Georges d'Oléron (17).
Rapport B.R.G.M. 71 SGN 269 AQI.

17 - CHAMAYOU J. (1972)

Captage d'eau à Montendre (17).
Compte rendu des travaux et des traitements effectués sur les forages 3 et 4.
Rapport B.R.G.M. 72 SGN 116 AQI.

18 - DELFAUD J. (1970)

Résumé d'une recherche sur la dynamique du domaine aquitano-pyrénéen durant le Jurassique et le Crétacé inférieur.
Volume spécial 1970 des actes de la Société linéenne de Bordeaux.

19 - DUBARRY J. (1965)

La station thermale de Rochefort-les-Thermes.
Bilan des recherches - Indications et installations thermales.
Impr. GUIREAU Frères Rochefort-sur-Mer (1965).

20 - GILLARD P. (1944)

Etude hydrogéologique des captages du Gué d'Alléré et de Fraise II.
(Commune d'Anais - 17)
Rapport inédit.

21 - GILLARD P. (1945)

Contribution à la stratigraphie de la Saintonge méridionale (feuille de Saintes à 1/80 000).
Extrait du Bulletin de la Carte géologique de France n° 216 - Tome XLV (1944).
Comptes rendus des collaborateurs pour la campagne de 1943.

22 - GLANGEAUD Ph. (1895)

Le Jurassique à l'Ouest du plateau central.

Contribution à l'histoire des mers jurassiques dans le bassin de l'Aquitaine.

Thèse présentée à la Faculté des sciences de Paris.

Librairie polytechnique BAUDRY et Cie, éditeurs - Paris.

23 - GLANGEAUD Ph. (1899)

Etude sur les plissements du Crétacé du bassin de l'Aquitaine.

Bulletin des services de la Carte géologique de la France.

24 - GLANGEAUD L. (1938)

Contribution à la géologie et l'hydrologie du département de la Charente-Maritime.

P.V. des séances de la Faculté des sciences physiques et naturelles de Bordeaux (Séance du 15/12/1938).

25 - LAFOSSE J. (1964)

La nappe phréatique des affleurements cénomaniens de l'anticlinal de Saintonge.

Thèse 3e cycle - Faculté des sciences de Bordeaux.

26 - LECOINTRE G. (1948)

Forages de la minute de la feuille de Saintes (2e édition)

Rapport inédit.

27 - LECOINTRE G. (1953)

Recherche d'eau thermale à Rochefort-sur-Mer (17)

Rapport B.R.G.M. A.761.

28 - LECOINTRE G. - MARIE P. - BOUGEARD H. (1954)

Résultats stratigraphiques du nouveau forage thermal de Rochefort-sur-Mer (17)

Extrait des annales de l'Université - deuxième série n° 5

Actes du 73e congrès de l'A.F.A.S. Poitiers 16-22 juillet 1954.

29 - LECOINTRE G. (1956)

Sondages pour recherches d'eau effectués en Charente-Maritime.
Rapport B.R.G.M. inédit.

30 - LE GALLIC - PELLETIER (1963)

Etude de la partie nord-est de la zone d'alimentation de la nappe des Sables inférieurs du département de la Gironde (premières observations)
Rapport inédit.

31 - LE GALLIC (1966)

Une étude hydrogéologique de la zone d'alimentation de la nappe des Sables inférieurs dans la bordure septentrionale.
Thèse 3e cycle présentée à la Faculté des sciences de Bordeaux en 1966.

32 - PECHIER M.

Géologie de l'Ile d'Oléron (17).
Laboratoire de géologie - Faculté des sciences de Bordeaux.

33 - PELLETIER J. (1967)

Etude hydrogéologique de la Double et du Landais.
Une recherche de l'alimentation de la nappe des Sables inférieurs dans sa bordure septentrionale.
Thèse 3e cycle - Faculté des sciences de Bordeaux.

34 - TRUPIN G. (1972)

Alimentation en eau de la ville de Fouras (17).
Forage n° 3 du chemin militaire. Rapport de fin de travaux.
Rapport B.R.G.M. 72 SGN 178 AQI.

35 - VOUVE J. (1962)

Etude hydrogéologique de la nappe profonde turonienne de la Charente Sud.