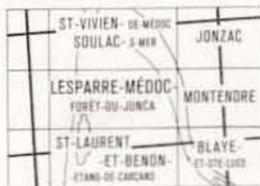




LESPARRE-MÉDOC- FORÊT-DU-JUNCA

La carte géologique à 1/50 000
LESPARRE-MÉDOC-FORÊT-DU-JUNCA est recouverte par la coupure
LESPARRE (N° 170)
de la carte géologique de la France à 1/80 000



**CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

LESPARRE- MÉDOC

FORÊT-DU-JUNCA

XIII-XIV-34

MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45018 Orléans Cédex - France



NOTICE EXPLICATIVE

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE

La feuille Lesparre-Le Junca est située dans la partie moyenne du Médoc, région qui s'étend depuis Bordeaux au Sud jusqu'à la pointe de Grave, au Nord. Elle est bordée à l'Est par la Gironde et à l'Ouest par l'Océan atlantique.

Du point de vue géologique, le Médoc a une certaine unité. Depuis l'anticlinal de Jonzac, situé sur la rive charentaise de la Gironde, les terrains du Crétacé supérieur s'enfoncent vers l'Ouest, en direction de l'océan. Dans le Médoc, le Crétacé est recouvert par des sédiments tertiaires et quaternaires. Ce sont eux que l'on voit partout en Médoc, et plus particulièrement sur la feuille Lesparre—Le Junca.

Entre 1954 et 1965, les sondages, exécutés par les sociétés pétrolières n'ont trouvé que de faibles indices d'huile et de gaz ; cette prospection a néanmoins permis de faire connaître le sous-sol profond de la région et a apporté des renseignements très importants qui permettent d'en retracer l'histoire géologique.

Le sondage qui est descendu le plus bas est situé à Artiguillon, à 6 km au Sud-Est de Lesparre, près de la route de Bordeaux à Soulac. Il a rencontré vers 1 700 m de profondeur, des argiles et des calcaires, plus ou moins métamorphiques et qui ressemblent aux formations du Dévonien des Pyrénées. Leur âge serait d'environ 350 millions d'années. Ces terrains ont été plissés à la fin du Primaire (phase hercynienne) puis arasés par l'érosion.

Sur cette pénéplaine, s'est déposée une dizaine de mètres d'argile continentale ; grâce à des études récentes qui ont porté sur l'ensemble de l'Aquitaine (cf. « Géologie du Bassin d'Aquitaine ») on sait que ces argiles correspondent à la partie supérieure du Trias (Keuper supérieur). Au Lias inférieur, des évaporites (anhydrite et dolomie) s'accumulent dans des lagunes sursalées ; puis la mer envahit toute la région. Elle s'y maintient durant le Lias supérieur, le Dogger et le Malm (soit durant 40 M.A.) et dépose 650 m de calcaires et de marnes à Ammonites.

A la fin du Jurassique un soulèvement du continent provoque le recul de la mer vers le Sud-Ouest. Pendant le Crétacé inférieur (durée = 40 MA environ) la région est de nouveau émergée et soumise à l'érosion. Celle-ci est beaucoup moins importante qu'à la fin du Primaire, car seule la partie supérieure des terrains jurassiques est, partiellement, découpée.

La mer revient au Cénomaniens : c'est un fait très important connu dans tout le Nord de l'Aquitaine (cf. Géologie du Bassin d'Aquitaine). Les sédiments sont représentés, d'abord, par des sables et des argiles contenant parfois des débris de bois transformés en lignites. Ils indiquent que la côte devait être très proche et la mer peu profonde. Ce n'est que dans la seconde partie de l'étage que l'on voit apparaître des calcaires franchement marins, très fossilifères. Sur la feuille Lesparre, ce type de dépôt se poursuit jusqu'à la fin du Crétacé (soit durant quelque 30 M.A.) et atteint 650 m d'épaisseur.

A la fin du Crétacé, la mer se retire à nouveau vers l'Ouest, à la suite semble-t-il d'un soulèvement général du continent.

Sur le continent, règne un climat tropical, chaud et humide, qui favorise la désagrégation des roches et provoque le dépôt d'argiles rouges, assez semblables aux latérites actuelles. Ces formations continentales correspondent à la période dite Infra-Éocène.

Puis, à l'Éocène inférieur, la mer revient dans la région ; des sables et des argiles amenés du Massif central par de grands fleuves, se déversent dans cette mer et s'accumulent sur sa bordure. Vers la fin de l'Éocène inférieur débute un événement majeur dans l'histoire de l'Aquitaine : la naissance des Pyrénées en tant que grande chaîne de montagne. Dans le Bordelais, les plissements sont beaucoup moins énergiques ; ils se traduisent toutefois par un affaissement et une immersion des bordures du continent : c'est la transgression lutétienne qui s'est produite il y a environ 49 millions d'années. Sur le territoire couvert par la feuille Lesparre, la zone marine était peu profonde. Il s'y déposait des calcaires dans lesquels on trouve de nombreux fossiles, en particulier des Oursins (Couquèques).

A la fin de cette période, la mer se retire à nouveau vers l'Ouest, mais la région est quand même recouverte par les eaux de grandes lagunes et de marécages. Par endroits, se forment de petits lacs où se déposent les Argiles à *Ostrea cucullaris* et le « Calcaire lacustre de Plassac ». La mer revient ensuite et recouvre les lagunes. Elle dépose les calcaires et les marnes dites de Saint-Estèphe, du nom de la célèbre localité vinicole où ces dépôts ont été décrits pour la première fois, il y a environ un siècle.

Vers la fin de la période éocène, (37 M.A. BP*), la mer se retire lentement et, dans les sédiments, l'on voit apparaître des influences de plus en plus continentales. Tout se passe comme si le continent se relevait à partir de l'Est pour rejeter la mer vers l'emplacement de l'actuel Océan atlantique ; durant cette régression, des sables venus du continent situé plus à l'Est se déposent sur le Médoc ; ce sont des sédiments d'origine fluviatile (les « Molasses du Fronsadais » : de Fronsac, près de Libourne). Ils ne contiennent aucun organisme qui permette de les dater. On les range encore dans l'Éocène car aussitôt après, la mer fait à nouveau une courte apparition et les sédiments livrent une faune de l'Oligocène inférieur. Ce sont les marnes de Bel-Air (près de Civrac). Puis la mer se retire pour laisser place à des lacs où l'on trouve quelques Planorbes. Elle revient ensuite et s'installe pendant à peu près une dizaine de millions d'années, durant lesquelles s'accumulent 30 à 40 m de calcaire. C'est une mer assez chaude et peu profonde où vivent notamment des Oursins, de petits Coraux et des Étoiles de mer (Astéries, d'où le nom de « Calcaire à Astéries » donné par les anciens géologues). Puis la mer recule vers l'Ouest. Certains sondages de la région d'Hourtin ont en effet rencontré, vers 90 m de profondeur, des couches lacustres attribuées à la fin de l'Oligocène.

Vers le début du Miocène, (25 M.A. BP*) la région qui semble avoir déjà subi un début d'érosion est de nouveau envahie par les eaux marines qui déposent des marnes et des sables coquilliers appelés « faluns ». Les sédiments ont souvent une teinte verdâtre due à la présence de très nombreux petits grains de glauconie.

Vers la fin du Miocène, la mer se retire et l'histoire de la région devient assez floue.

* Ce signe renvoie au lexique, p. 42-44.

Il y a eu vraisemblablement une forte altération de tous les terrains à l'époque du Pliocène (5 M.A. BP*) pendant laquelle a régné un climat chaud et humide. Le début du Quaternaire ou Pléistocène, est très froid, c'est l'époque glaciaire. De grands fleuves, qui deviendront plus tard la Dordogne et la Gironde, charrient des sables, des graviers et des galets provenant des Pyrénées et du Massif central. Une assez grande partie de la surface de la feuille Lesparre est couverte par ces dépôts dans lesquels les fleuves recreusent leur lit, en déplaçant les sédiments déjà déposés. Le rivage était, à ce moment-là beaucoup plus loin à l'Ouest. Les océanographes ont retrouvé dans l'Océan actuel, entre 90 et 120 m de profondeur, d'anciennes plages de cette époque, qui datent à peu près de 20 000 ans (BP).

Vers la fin de l'époque glaciaire, l'Estuaire de la Gironde existe déjà. Les sables et les graviers sont entaillés par des vallées étroites et profondes de 20 à 40 mètres. La mer a déjà commencé à remonter.

Il y a dix mille ans, on entre dans la période appelée Holocène, ou encore post-glaciaire. Le climat se réchauffe progressivement. La mer est à ce moment-là, à peu près à 45 m sous son niveau actuel et elle dépose au Nord de Lesparre et de Couquèques des argiles et des sables contenant des Huîtres et des Scrobiculaires (Lamellibranches lisses, à coquille mince). On en trouve à marée basse sur les plages de l'Estuaire, aux environs du Verdon. Dans le même temps, sous l'action du vent, des sables forment des cordons dunaires, en bordure de l'Océan atlantique.

Les petites vallées dans lesquelles la mer s'était avancée sont colmatées progressivement par des argiles et se transforment en marais où poussent des joncs qui formeront de la tourbe.

Ces étendues marécageuses sont définitivement asséchées sous le règne de Louis XIV, par des ingénieurs hollandais.

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La comparaison de la feuille Lesparre à 1/80 000 et de la coupure à 1/50 000 Lesparre—Le Junca montre des différences notables entre les deux documents.

Si le levé à petite échelle autorise une figuration de détails plus nombreux (cf. tableau d'équivalence des notations), les modifications qui ont été apportées découlent avant tout de la conception même de la cartographie.

— Les formations superficielles qui étaient regroupées sous le terme général d'éboulis (A), ont été différenciées.

— La cartographie des épandages fluviaux du Pléistocène pourra apparaître comme étant en retrait par rapport à la seconde édition du 1/80 000 Lesparre. Sur cette dernière, les auteurs ont adopté l'hypothèse de Fabre selon laquelle le système des terrasses du cours moyen de la Garonne se poursuivrait dans le Bas-Médoc. Cette conception nous est apparue en grande partie erronée en ce qui concerne la partie moyenne et septentrionale du Médoc (feuilles Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer et Lesparre—Forêt de Junca). On a adopté une cartographie de formations qui montre une évolution lithologique et granulométrique des sédiments, et qui est beaucoup moins subjective. Les termes définis n'ont pas été, sauf exception, limités par des contours dont la précision aurait été tout à fait illusoire.

— La stratigraphie des dépôts du Tertiaire a été étayée par l'étude de nombreuses coupes et l'analyse des microfunes. Il a été ainsi possible d'établir des équivalences chronostratigraphiques entre les diverses formations lithologiques.

TABLEAU D'ÉQUIVALENCE DES NOTATIONS

Feuille LESPARRÉ 1/50 000	Feuille LESPARRÉ 1/80 000 2ème édition
X	
CFD - RD - CFy	A
RF	a1b, pars P2-1 pars
Fyb - FybT - Fz - Mz	a2
Dx - Dya - Dyb - Dz	Ad
NF	a1S
Fw	
Fxb1	a1b
Fxb	a1b'
Fxa - Fxa-b	a1a
Fu - MFv - Fxa	P2-1 pars
P	
g2A - g2P	m''
g2S	
g1A - g1B - g1S - g1C	m''' a
e7bR - e7bF - e7bS - e7bC - e7bA	e3c - m'''b - m'''b'
e7a2E	e3b
e7a1M	
e7a1Y - e7a1B	e3a
e6b	e2
e6a	e1
e5c	e' - ''

PRÉSENTATION DE LA CARTE

La feuille Lesparre—Forêt de Junca est définie par les parallèles Vendays—Saint-Christoly au Nord et Hourtin—Pauillac au Sud.

Elle est limitée à l'Ouest par l'Océan atlantique et à l'Est par l'estuaire de la Gironde.

Cette région qui correspond à la partie moyenne du Médoc comprend trois ensembles naturels :

— *A la partie orientale* : la zone du vignoble et celle des marais qui se superposent respectivement aux dépôts du Tertiaire et du Quaternaire ancien, et aux alluvions récentes.

— *Dans la partie médiane* : la forêt et la lande du Médoc, installées sur les épandages du Pléistocène.

— *Dans la partie occidentale* : le cordon dunaire de l'Holocène, couvert de plantations de pins maritimes.

L'activité de la région est naturellement tournée vers le vin : vignoble du Haut-Médoc dans lequel les crus les plus réputés sont ceux de Pauillac et de Saint-Estèphe, et vignoble d'appellation Médoc, situé plus au Nord.

Une autre activité est celle qui est liée à l'exploitation des bois de pins.

Le tourisme, particulièrement dans la zone proche de l'Océan, est en pleine expansion.

Enfin, au Sud-Est, la ville de Pauillac connaît un certain développement en raison de l'augmentation du potentiel de raffinage des installations pétrolières de la compagnie SHELL.

L'habitat est concentré dans la partie est qui comprend les villes de Lesparre (Sous-préfecture : 2 900 hab.) et de Pauillac (2 700 hab.) et un certain nombre de gros bourgs ; c'est d'ailleurs cette zone qui, depuis l'époque romaine, a été la plus peuplée.

La partie centrale ne possède que quelques hameaux et un habitat très dispersé dans la lande et la forêt.

A l'Ouest, quelques centres plus importants, notamment Hourtín et Vendays, sont en voie de développement par suite de l'activité touristique. Ces deux agglomérations et la zone qui les sépare font partie de l'unité n° 2 dans le schéma d'aménagement de la côte aquitaine (Délégation à l'Aménagement du Territoire et à l'Action régionale - DATAR - OREAM Bordeaux « Aquitaine »).

HISTOIRE GÉOLOGIQUE

La surface couverte par la feuille Lesparre-Forêt de Junca comporte des terrains d'âge tertiaire et quaternaire.

Les niveaux les plus anciens affleurent à la faveur du bombement de Couquèques et sont rapportés au Lutétien supérieur (E5c).

Le Calcaire de Couquèques correspond à la dernière phase de la transgression lutétienne. Les caractères des sédiments indiquent un milieu qui pourrait se situer pour sa majeure partie dans la zone infralittorale moyenne. L'ultime épisode, représenté par le « Calcaire à *Mytilus* » indique une action locale des courants plus importante, très vraisemblablement dans la zone d'action des vagues.

A la fin du Lutétien se manifeste une régression importante qui affecte tout le Nord de l'Aquitaine. C'est alors qu'à la base de la série de l'Éocène supérieur se déposent les « Argiles à *Ostrea cucullaris* » (E6a) dont les caractéristiques indiquent un milieu de type laguno-marin qui évolue localement vers les dépôts lacustres dont l'illustration la plus typique est le « Calcaire de Plassac » (E6b). A ce mouvement d'amplitude régionale, se superposent des conditions épirogéniques locales qui entraînent de petites discordances à proximité immédiate du dôme de Couquèques.

Dans la partie moyenne de l'Éocène supérieur, se manifestent deux phases sédimentaires qui s'inscrivent dans un vaste mouvement d'invasion marine.

Au cours de la première, la partie nord-ouest du dôme apparaît comme un milieu calme, à la limite du confinement (« Calcaire de Bégadan » - E7a1B), et qui ne subit d'influences du large vraiment marquées qu'assez tardivement (« Marnes intermédiaires » - E7a1M), tandis que la zone située sur le versant sud-est, beaucoup plus ouverte, est soumise à des conditions hydrodynamiques plus importantes tout en restant cependant modérées (« Calcaire de Saint-Yzans » - E7a1Y).

La seconde phase (« Formation calcaire de Saint-Estèphe s. str. » - E7a2E) correspond à une uniformisation des conditions de dépôt et à l'étalement de la transgression : c'est un milieu de faible énergie situé dans la zone infralittorale moyenne. Les petites variations de texture enregistrées dans les niveaux de base de la formation, dans la partie nord-ouest proximale de l'axe anticlinal, sont liées à des conditions locales identiques à celles qui ont présidé à la mise en place des Calcaires de Saint-Yzans. Elles montrent qu'au début de la sédimentation du Calcaire de Saint-Estèphe, des zones de haut-fond ou des courants locaux un peu plus importants

subsistaient encore.

L'Éocène supérieur terminal (e7b), marqué par la régression de la fin du cycle éocène, est caractérisé par un ensemble de faciès variant rapidement dans l'espace et dans le temps.

Les calcaires argileux et les marnes à *Sismondia* et à *O. bersonensis* (e7bS) laissent supposer un milieu de dépôt calme, aux eaux chaudes, où ont pu localement s'établir des vasières carbonatées à Huîtres.

Vers l'Est-Sud-Est (Ordonnac et Vertheuil), le début de la même période est marqué par de petites discordances locales, des zones de galets et des arrivées de sables venant de l'Est. Ces sédiments détritiques (Grès et calcaires sableux à Anomies, e7bA), s'ordonnent en chenaux dont la géométrie est difficile à définir de manière très exacte en raison de l'érosion actuelle. Leur milieu de dépôt se situerait en eaux chaudes et agitées. Les épontes de ces chenaux sont assez souvent carbonatées (calcarénites e7bC). Si leur contenu micropaléontologique est identique ou peu différent de celui des niveaux calcaires à *Sismondia*, leur granulométrie indique cependant des conditions hydrodynamiques plus importantes. Enfin, au Sud-Est de la feuille (région d'Artigues), dominant des dépôts très littoraux de vasières dessalées. Ce sont les marnes et les argiles à nodules de précipitation carbonatés (e7bR). Dans cette zone, la sédimentation d'âge éocène se termine par la mise en place de niveaux sableux de la Molasse du Fronsadais typique (e7bF) à nettes affinités continentales.

Dès le début de l'Oligocène, un épisode marin se manifeste. Cette première incursion est matérialisée par le dépôt des marnes blanches de type Bel-Air (g1B), localement associées à des « Calcaires à *Archiacina* » (g1A). Les caractéristiques sédimentaires de ce premier ensemble laissent supposer un milieu nettement marin, infralittoral, aux eaux assez chaudes, généralement calme et parcouru localement de courants peu importants. Au début de cette première période, certaines zones n'ont connu que des influences marines extrêmement discrètes ; elles ont donné lieu au dépôt des marnes et des calcaires lagunaires et laguno-lacustres à faciès sannoisien (g1S). A la fin de l'Oligocène basal, toute la région passe à un régime continental ; c'est alors que se mettent en place les couches marneuses et carbonatées lacustres de type Castillon (g1C).

Les dépôts de « l'Oligocène calcaire » (g2) correspondent à une nouvelle transgression marine. Si tout au début subsistent encore des zones lagunaires et laguno-marines à « faciès sannoisien » (g2S), les dépôts typiquement marins deviennent rapidement dominants ; ce sont d'abord des sédiments de milieu assez abrité (g2A), relayés bientôt par des sédiments mis en place dans des zones plus agitées où se développent des Algues et des Polypiers (g2P). Il semble que le milieu de dépôt des faciès g2P ait été celui d'une plate-forme peu profonde sur laquelle les organismes constructeurs n'ont jamais pu parvenir à édifier de véritables récifs.

Le Miocène est connu par sondages, mais seulement dans la partie ouest de la feuille. Incomplet à son sommet, il repose sur les sédiments d'âge oligocène qui, le plus souvent, paraissent avoir été partiellement érodés.

Le Pliocène (P) n'a été caractérisé qu'en un seul point, également à l'Ouest de la feuille, mais cette fois, en surface.

Les dépôts du Quaternaire ont une grande extension ; on peut y distinguer les deux grandes périodes classiques du Pléistocène et de l'Holocène. Très schématiquement, le Pléistocène comprend :

- des termes très anciens (Fu : « Formation de la Négade » et MFv : « Argiles du Gulp »), dans lesquels le contenu palynologique dénote des influences marines que l'on peut paralléliser avec des phases transgressives connues dans les étages méditerranéens du Calabrien et du Silicien.

- une suite de faciès déritique (Fxa : Formation de Dépé ; Fxa-b : Formation intermédiaire ; Fxb : « Formation de Méric » ; Fxb1 : Formation à galets) qui évoluent géographiquement d'Ouest en Est, et dans le temps, vers des dépôts de plus

en plus grossiers. Ces nappes d'épandage d'origine fluviatile se sont mises en place au cours du Riss et du Wurm.

— la fin du Pléistocène est marquée par le dépôt des « Sables fluviatiles de Gulp » (FW) et celui des Sables hydro-éoliens du Tardi-Glaciaire (NF) qui sont à mettre en équivalence stratigraphique avec le « Sable des Landes ».

La période holocène est responsable des éléments morphologiques majeurs tel que les cordons dunaires qui longent la côte atlantique, suite d'édifices mis en place au cours de quatre phases principales (mésoneolithique Dx, protohistorique Dy_a, historique Dy_b, actuelle Dz). De même, les marais qui bordent la Gironde, et qui résultent pour leur majeure partie d'un colmatage d'origine fluviatile (Fy_b), se sont édifiés au cours du Post-Glaciaire.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Primaire et Trias

Les dépôts d'âge primaire ont été reconnus sur 80 m à Artiguillon 1, à partie de 1697 m (- 1669 m NGF) ; ils sont formés d'une alternance d'argiles verdâtres silteuses* à intercalations de grès argileux quartzitiques et de calcaires marmorisés. Cette série, non datée, pourrait être rattachée au Dévonien.

Au-dessus viennent une dizaine de mètres d'argiles silteuses micacées, de couleur lie-de-vin, attribuables au Trias supérieur.

Jurassique

Environ 160 m de sédiments forment l'unité dite « Zone à Anhydrite » (Hettangien à Sinémurien). On y distingue, de bas en haut :

- 10 m de dolomie sableuse appelée « Dolomie de Carcans », d'âge hettangien ;
- 60 m d'argiles bariolées à passées sableuses et dolomitiques ;
- 80 à 90 m ; alternances de dolomie oolithique et d'anhydrite.

Sinémurien à Oxfordien inférieur. Une grande partie du Lias, le Dogger et le Malm inférieur, constituent la formation des « Calcaires à microfilaments », puissante de 150 mètres.

Les diagraphies, les microfaciès et les Ammonites, permettent d'établir une liaison avec les unités stratigraphiques connues en surface dans le Nord du bassin d'Aquitaine.

C'est ainsi qu'ont été définies en sondage les subdivisions suivantes (F. Dalbiez, R.M. Séronie-Vivien, 1956) que l'on retrouve par corrélations électriques dans le sondage Artiguillon 1.

Pliensbachien - Sinémurien (unité D₂). Cette unité basale, qui comprend une trentaine de mètres de dolomie oolithique vacuolaire, peut correspondre au Carixien et à une partie du Sinémurien.

Domérien (unité D₁). Cet étage est représenté par des calcaires graveleux à silex (10 m). Ils ont été datés à Jau 1 (feuille voisine Saint-Vivien) par *Paltopleuroceras spinatum* Brug. et *Amaltheus margaritatus* Mont.

Toarciens - Aalénien inférieur (unité C). Cette unité présente en sondages, sur 10 m d'épaisseur, son faciès classique d'argiles et de marnes noires feuilletées. Elle a été datée à Jau 1 par *Hildoceras bifrons* Brug. vers la base, et *Pleydellia aalensis* Ziet. au sommet.

* Ce signe renvoie au lexique placé à la fin de la notice.

Aalénien supérieur - Bathonien (unité B). A la base de cet ensemble, les diagraphies indiquent un net enrichissement en carbonates qui correspond de façon constante, dans le Nord de l'Aquitaine, au début de l'Aalénien supérieur.

De la base au sommet, cette unité peut être décomposée en deux zones.

. **Zone B₂** : calcaires microcristallins légèrement argileux, à microfilaments et rares Spongiaires (environ 25 m).

. **Zone B₁** : calcaires microcristallins, graveleux, compacts, à nombreux filaments courts, Ostracodes* et Gastéropodes (environ 50 m).

Par corrélation avec le sondage Jau 1 qui a livré de nombreuses Ammonites, la zone B₂ serait *grosso modo* assimilable à l'Aalénien supérieur - Bajocien, et la zone B₃ au Bathonien.

Callovien - Oxfordien inférieur (unité A). Cette unité, de la base au sommet, comprend également deux zones.

. **Zone A₂** : calcaire gris à pâte fine et microfilaments (20 m).

. **Zone A₁** : calcaire à pâte fine, localement légèrement argileux, à rares Ostracodes (13 m).

La première zone correspondrait au Callovien, la seconde à l'Oxfordien inférieur.

L'Oxfordien supérieur est représenté successivement par :

- les « Marnes à Ammonites » (80 m), séquence à dominante marneuse, à rares intercalations de calcaires argileux. C'est très probablement dans ces niveaux que s'est arrêté le sondage pétrolier Hourtin 1 bis, à 1250 m de profondeur.
- une série de calcaires sublithographiques (Calcaires de Saint-Martin), épais de 170 m à Artiguillon 1. Elle a été partiellement érodée au cours du Crétacé inférieur, à Hourtin 1 bis (90 m) où elle a livré *Orthosphinctes* et *Discosphinctes* de l'Oxfordien supérieur.

Kimméridgien. La partie inférieure du Kimméridgien, lorsqu'elle existe, n'est séparable des niveaux sous-jacents que par un ensemble de caractères diagraphiques.

A Artiguillon 1, le Kimméridgien inférieur présente sur 110 m des alternances monotones de marnes et de calcaires argileux, « Marno-calcaires de Lamarque ». Le sondage 754-8-9 à Pauillac semble avoir été arrêté dans cette formation.

A Artiguillon 1, le sommet de la série a été érodé avant le Cénomaniens. Les dépôts du Crétacé inférieur n'existent pas dans cette région.

Crétacé

Cénomaniens. Cet étage est discordant sur le Jurassique. A Artiguillon 1, il débute par des sables grossiers à passées d'argiles sableuses et à pyrite abondante (15 m). Viennent ensuite : des dolomies sableuses à intercalations d'argiles noires (environ 30 m) ; puis des calcaires dolomitiques micrograveleux (environ 25 m).

Turonien. Il est représenté par une centaine de mètres calcaires graveleux et crayeux. Des Alvéolinidés sont présents dans la moitié inférieure.

On attribue au **Santonien - Coniacien** des calcaires micro ou cryptocristallins légèrement dolomitiques, parfois graveleux, à débris de Bryozoaires et d'Echinodermes au sommet. Cet ensemble est épais de 70 m à Artiguillon 1.

Campanien. Il est constitué par une épaisse série (350 m à Artiguillon 1 et de 240 m à Hourtin 1) de calcaires argileux et de calcaires crayeux à *Pithonella* et *Globotruncana*.

Maestrichtien. Cet étage comprend 60 m de calcaires microcristallins ou crayeux à rares silix, Orbitoïdes et débris de Bryozoaires.

* Ce signe renvoie au lexique placé à la fin de la notice.

Tertiaire

Les dépôts du Tertiaire sont reconnus par d'assez nombreux sondages.

On attribue à l'« **Infra-Éocène** » une dizaine de mètres d'argiles et de sables continentaux. Ces dépôts paraissent absents en certains points, notamment à Artiguillon 1.

Éocène inférieur. Il comprend :

— un ensemble basal, transgressif, composé de marnes et de grès à Nummulites, puissant d'une centaine de mètres à l'Est (Artiguillon 1) et de 140 m à l'Ouest (Hourtin 1).

— une partie supérieure, à dominante détritique, qui constitue à l'Est la base de la formation connue sous le nom de « Sables inférieurs de la Gironde » ; vers l'Ouest, ce corps sableux passe latéralement à une série carbonatée dans laquelle la limite avec l'Éocène moyen basal, lui-même calcaire, est souvent difficile à discerner. L'épaisseur de l'Éocène inférieur varie de 100 m à l'Est, à plus de 200 m à l'Ouest.

Éocène moyen. Il comprend, à la base : la partie supérieure de la formation des « Sables inférieurs » déjà évoquée ; vers l'Ouest, cette formation passe à des calcaires à passées dolomitiques. Au sommet : des calcaires bioclastiques à *Milioles*, *Alvéolines*, *Orbitolites*, qui apparaissent localement à l'affleurement à la faveur du dôme de Couquèques (calcaires notés *es_c*).

Ces calcaires matérialisent les diverses étapes de la transgression lutétienne sur la plate-forme nord-aquitaine. Il en résulte que le contact avec la série sableuse sous-jacente n'est pas isochrone d'Ouest en Est.

L'ensemble de l'Éocène moyen est puissant d'environ 160 à 180 mètres.

À l'Ouest, les dépôts calcaires de l'**Éocène supérieur** reposent sur ceux du Lutétien. À l'Est, au contraire, les sédiments sont nettement différenciés ; ils seront décrits dans le chapitre relatif aux terrains affleurants.

La même disposition se retrouve à l'**Oligocène inférieur** : les divers termes définis en surface, dans la partie est, passent latéralement vers l'Ouest à un ensemble de calcaires sableux à la base, épais de 70 m à Hourtin 1.

L'Oligocène terminal (« Chattien » auct.) semble représenté dans le sondage 753-8-2 (Hourtin CFM) par 4 à 5 m d'argiles bariolées probablement continentales (M. Caralp et alter, 1959).

On aurait donc en ce point une série oligocène complète, car partout ailleurs, et lorsqu'ils existent, les dépôts du Miocène reposent directement sur des calcaires marins qui sont l'équivalent latéral de la formation du « Calcaire à Astéries » auct. (g₂).

Miocène. Les sédiments d'âge miocène sont assez bien représentés dans la partie sud-ouest de la feuille où ils ont été recoupés par les sondages de la région d'Hourtin. Ce sont, sur une quarantaine de mètres, des marnes silteuses glauconieuses à passées sableuses.

Les dépôts s'amincissent progressivement vers le Nord et l'Est, en partie pour des raisons d'érosion postérieure. Les derniers témoins ont été rencontrés : au Nord, à Taste-Corneille (sondage de reconnaissance 754-1-21), et à l'Est, dans plusieurs sondages réalisés dans les landes de Sémignan, sondages dans lesquels le Miocène apparaît comme résiduel au sein d'une zone très karstifiée.

L'ensemble des dépôts appartiendrait au Miocène inférieur ; ceux du Miocène supérieur ne semblent pas exister.

Au-dessus s'observent des formations continentales qui peuvent être parfois très épaisses (à Hourtin 1, plus de 40 m au-dessous du zéro NGF) ; elles sont généralement mal datées, notamment dans leur partie basale où se pose le problème de la limite mio-pliocène.

En forages, on distingue généralement, au-dessus du Miocène inférieur marin :

• des sables et des silts de couleur ocre, épais de 8 à 10 m, non datés, et qui

peuvent correspondre au **Mio-Pliocène**. Ponctuellement, un échantillon argileux, de faciès très différent (cf. chapitre concernant la stratigraphie déduite des affleurements) a été daté du **Pliocène**.

. un complexe de sables, de graviers et d'argiles, d'épaisseur très variable qui représente le **Pléistocène**.

. des sables argileux ou des sables éoliens localement séparés de la série précédente par des tourbes, et que l'on rapporte à l'**Holocène s. lat.**

Ces deux derniers ensembles font l'objet d'une description détaillée dans le chapitre suivant.

TERRAINS AFFLEURANTS

85c. **Lutétien supérieur : Calcaire de Couquèques** (épaisseur visible : 3 à 4 m). En surface, les terrains les plus anciens, qui affleurent dans le cœur du dôme de Couquèques sont d'âge Lutétien supérieur.

Les carrières abandonnées de Canterane ($x = 349,9$; $y = 342,7$) et du moulin de Brion ($x = 350,7$; $y = 342,85$) à proximité immédiate de Couquèques permettent d'observer un ensemble de calcaires jaunâtres ou grisâtres, durs, en bancs irréguliers (0,50 m en moyenne), séparés par des passées plus tendres ou des joints marneux centimétriques irréguliers, brunâtres ou grisâtres. Cet ensemble carbonaté se termine par un banc riche en *Mytilus*.

La macrofaune, extrêmement abondante, est représentée par des moulages de Mollusques, des Polypiers simples et de nombreux Oursins parmi lesquels ont été notamment déterminées les espèces suivantes (A. Devries) : *Echinodiscus marginalis* Desmoulin, *Echinolampas similis* Cotteau, *E. cotteui* Lambert, *Echinanthus desmoulini* Deseor, cette dernière espèce étant plus particulièrement cantonnée dans le Lutétien supérieur.

En plaque mince, les calcaires sont définis comme des biomicrocrites* et des biomicrosparites* à Miliolidés associés à des Rotalidés (*Rotalia*, *Pararotalia*), à de rares Elphidiidés et Bolivinitidés, rares *Orbitolites cf. complanatus* Lmk. et à des fragments de Mollusques et d'Echinodermes. Les intraclasts*, de nature micritique*, sont assez fréquents. L'hétérométrie des éléments figurés est importante.

Ces calcaires renferment par endroits des Alvéolines du « groupe *elongata* ». L'affleurement cité par A. Fabre (1939, p. 183 et 188) près du Breuil ($x = 348,3$; $y = 344,5$) à l'Ouest du dôme, n'a pas été retrouvé. A proximité immédiate des affleurements, la « biozone biarritzienne » à *A. elongata* a été reconnue à 20 m de profondeur (sondage 754-3-10) sous l'Éocène supérieur typique (Formation de Saint-Estèphe s. lat.).

Éocène supérieur. Cet étage a été divisé en trois parties dont les limites, à l'échelle de la feuille, ont un caractère chronostratigraphique :

- l'*Éocène supérieur basal*, 86, qui comprend des épisodes lagunaires ou lacustres postérieurs au Lutétien supérieur.
- l'*Éocène supérieur moyen*, 87a, qui correspond à la phase transgressive et à l'étalement de la transgression de l'Éocène supérieur.
- l'*Éocène supérieur terminal*, 87b, qui est caractérisé par l'apparition de dépôts régressifs marquant la fin du cycle éocène.

86. **Éocène supérieur basal.** Les dépôts de cette unité affleurent très mal. Ils sont souvent masqués par un sol hydromorphe, notamment à la périphérie du dôme ou sur le dôme de Couquèques lui-même.

On distingue deux faciès, localement ordonnés de bas en haut :

86a. « *Argiles à Ostrea cucullaris* ». Cette formation argileuse dont l'épaisseur moyenne est de l'ordre de 4 m peut parfois être absente, notamment sur le revers

sud-ouest du dôme où la base de l'Éocène supérieur moyen $\epsilon 7$, est discordante sur le Calcaire de Couquèques.

Ces argiles, généralement bleuâtres ou verdâtres ($x = 347,75$; $y = 343,75$), plus rarement jaunâtres ($x = 350,25$; $y = 342$) sont riches en petits nodules de précipitation blanchâtres. Elles contiennent localement de grosses concrétions verdâtres ou brunâtres de calcite radiaire ($x = 352,10$; $y = 342,80$) et exceptionnellement ($x = 356,60$; $y = 334,20$) de gros cristaux de gypse primaire.

La macrofaune est pratiquement inexistante (rares fragments de Mollusques indéterminables (Saint-Yzans, $x = 352,7$; $y = 340,7$).

La microfaune est représentée par des Ostracodes* : *Bradleya oertlii* Ducasse, *Cyamocytheridea* aff. *heizelensis* Keij, *Pokornyyella blayensis* Ducasse, *Clithrocytherides faboides* (Bosquet), *Paracytherides gradata* (Bosquet), et par de rares petits Discorbidés à test mince.

La fraction fine étudiée par diffractométrie X* est assez constante : minéraux micacés (illites, 40 à 50 %) smectites (20 à 40 %), kaolinite (10 à 30 %).

$\epsilon 6b$. « Calcaire de Plassac » (épaisseur de l'ordre de 0,50 m). Le calcaire lacustre de Plassac est absent sur l'axe du dôme de Couquèques, suivant une direction NE - SW.

De part et d'autre de cet axe, on a pu reconnaître :

— au Nord, près du village de Bégadan ($x = 347,5$; $y = 344,25$), le Calcaire de Plassac est présent à l'état de « flaques » au sommet des argiles $\epsilon 6a$. Il offre en ce point son faciès caractéristique de calcaire beige rosé, dur, à pâte fine, à veinules et petites géodes calciteuses. En plaque mince, c'est une dismicrite* azoïque, à texture noduleuse soulignée par des franges calciteuses de néoformation.

— au Sud, à la sortie est de Saint-Yzans ($x = 353$; $y = 340,75$), un calcaire lacustre occupe la partie sommitale de la série à « *Ostrea cucullaris* » dans laquelle il paraît intercalé. Il n'a pas le faciès classique « de type Plassac ». C'est ici un calcaire argileux blanchâtre à « nids de porosité » et tubulures verdâtres, à très rares Gastéropodes (moules d'*Hydrobia* ?).

Ce niveau dont l'épaisseur ne semble pas excéder 0,20 m se place approximativement au niveau du Calcaire de Plassac. Mais, étant donné sa faible extension (un seul affleurement), il a été rattaché à la formation sous-jacente.

$\epsilon 7a$. **Éocène supérieur moyen.** Cette appellation recouvre *grosso modo* le Calcaire de Saint-Estèphe s. lat. des auteurs. Il peut être localement subdivisé en deux parties :

- un terme inférieur, $\epsilon 7a1$, qui correspond à la phase initiale de la transgression de l'Éocène supérieur.
- un terme supérieur, $\epsilon 7a2$, qui souligne l'étalement de la transgression.

Leur agencement dans l'espace permet de se faire une idée de la transgression de l'Éocène supérieur sur le dôme de Couquèques.

Terme inférieur : $\epsilon 7a1$.

On peut distinguer trois types de faciès qui se relaient latéralement et verticalement (cf. fig. 1) et s'ordonnent en une séquence transgressive.

$\epsilon 7a1b$. **Calcaire de Bégadan.** (1 à 3 m). Le faciès typique que l'on peut observer à Bégadan ($x = 346,8$; $y = 344,7$) et près du village ($x = 347,4$; $y = 344,2$) est un calcaire à pâte fine, très dur, jaunâtre ou rosé, à dendrites micropyriteuses et parfois petits terriers.

La macrofaune y est extrêmement rare (un exemplaire de *Sismondia occitana* Defr., ($x = 348,15$; $y = 343,35$).

Le microfaciès est une biomicrite à Foraminifères abondants : Discorbidés, Bolivinitidés, Buliminidés, Valvulinidés et Miliolidés, rares Pénéroplidés.

Le milieu de dépôt suggéré à la fois par les textures, les traces d'activité biologique et la microfaune, correspond à la zone infralittorale interne, abritée, à la limite du confinement, où l'énergie hydraulique est très faible ou nulle.

Ce type de faciès paraît exclusivement cantonné à la partie W-NW du dôme, où il

occupe, sur un maximum de l'ordre de 3 m d'épaisseur, la partie basale du terme 87_a.

87_{a1}Y. « Calcaire de Saint-Yzans » (environ 5 m). L'appellation « Calcaire de Saint-Yzans » a été conservée en dépit de son imprécision. Nous avons regroupé sous ce nom, un ensemble de dépôts carbonatés observables dans une petite carrière abandonnée à l'Ouest du lieu-dit « Cigognac » (x = 350,9 ; y = 341,95).

En ce point, le faciès dominant est celui de calcarénites* à Miliolites et petits *Orbitolites*. Les Mollusques, débris de Bryozoaires ou de Polypiers sont localement abondants : les fragments présentent un grano-classement plus ou moins apparent. Le quartz, en grains anguleux parfois violacés, d'une taille moyenne de l'ordre de 2 mm (ϕ maximum 5 mm), est rare ou très rare.

Dans le détail, le « Calcaire de Saint-Yzans » offre une suite de microfaciès qui apportent des informations sur son milieu de dépôt et permettent de préciser ses relations avec le Calcaire de Bégadan.

C'est ainsi que l'on peut distinguer trois types majeurs :

— Biosparites à grands *Orbitolites*. Fréquents Miliolidés, Rotalidés, Elphidiidés, Valvulinidés ; très rares Mélobésiées ; Échinodermes assez fréquents.

Intraclasts assez fréquents, très hétérométriques* ; certains sont de « type Bégadan ».

— Biomicrosparites à Algues Mélobésiées et Échinodermes. Fréquent Miliolidés ; rares *Orbitolites*, *Discorinopsis*, Rotalidés, Discorbidés.

Intraclasts assez rares, très hétérométriques ; certains sont de « type Bégadan ».

— Biomicrosparites à intraclasts. Fréquents Miliolidés, Bolivinitidés, Buliminidés, Discorbidés, assez rares Pénéroplidés. Rares fragments recristallisés de Bivalves et Échinodermes.

Intraclasts micritiques fortement hétérométriques, à contours plus ou moins émoussés ; certains de ces intraclasts contiennent des microfaunes de « type Bégadan ».

Les deux premiers microfaciès caractérisent un milieu de dépôt infralittoral, à énergie assez modérée ; le dernier, qui constitue un terme de passage avec le Calcaire de Bégadan, correspond à une zone infralittorale interne, abritée, à énergie faible.

Le niveau dit « Calcaire à *Sismondia intermedia* » de Fabre se rapporte au second type. Il est caractérisé (x = 349 ; y = 341,95) par son extrême richesse en Échinides.A. Devries a rapporté tous les exemplaires recueillis à *Sismondia occitana* DeFrance, forme classique de l'Éocène supérieur. L'interprétation de Fabre qui plaçait cette assise en équivalence avec la « Formation à *Ostrea cucullaris* » ne semble pas devoir être retenue, notamment en raison de la présence dans le « Calcaire à *S. intermedia* » de fragments remaniés du « Calcaire de Bégadan », qui est lui-même postérieur aux « Argiles à *O. cucullaris* ».

Le faciès calcaire de Saint-Yzans est bien développé au Sud-Ouest du dôme de Couquèques. Localement discordants sur les calcaires du Lutétien, au niveau de l'axe sud-ouest—nord-est de la structure, ses dépôts se biseautent rapidement vers le Nord et disparaissent avant le hameau de la Lande. On ne trouve plus au-delà, reposant sur les « Argiles à *O. cucullaris* » que le faciès calcaire à pâte fine de Bégadan (cf. fig. 1).

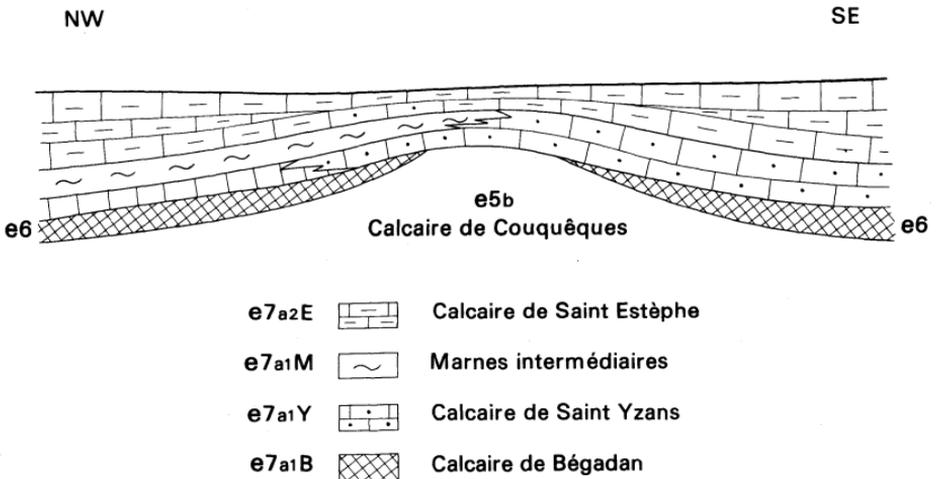
87_{a1}M. « Marnes intermédiaires » (1 à 3 m). Ces marnes forment un léger méplat entre le Calcaire de Saint-Yzans et le Calcaire de Saint-Estèphe s. str., notamment au Sud et au Nord du Moulin de Rebès (x = 348,15 ; y = 342,75).

Ce sont des marnes jaunâtres et bleuâtres (analogues à celles de la formation à « *O. cucullaris* ») à intercalations de calcaires à faciès Saint-Yzans et Bégadan.

La formation atteint son plein développement (3 m) au Nord-Ouest du dôme où elle repose sur le Calcaire de Bégadan, se réduit progressivement en direction du Sud-Est au profit du Calcaire de Saint-Yzans, et disparaît avant le lieu-dit « La Pigotte » (x = 349,4 ; y = 341,4) sur la retombée sud, à proximité de l'axe structural (cf. fig. 1).

Fig. 1

Schéma de la répartition des faciès de l'Éocène supérieur "moyen" (e7a) aux abords du dôme de Couquèques



e7a2E. « Calcaire de Saint-Estèphe s. str. » (épaisseur de l'ordre de 8 m). Cette formation classique du Tertiaire bordelais a été définie aux alentours du village de Saint-Estèphe (x = 356,1 ; y = 334). Actuellement, les affleurements ont pratiquement disparu.

La zone où on peut le mieux observer cette formation se situe entre Blaignan (x = 349,7 ; y = 340,25) et Civrac (x = 346,6 ; y = 342,45) où le Calcaire de Saint-Estèphe forme une grande surface structurale, enveloppe occidentale du bombement de Couquèques.

La carrière de Bessan offre un exemple de Calcaire de Saint-Estèphe typique. En ce point (x = 347,25 ; y = 341,10) alternent des calcaires argileux jaunâtres à blanchâtres, à stratification noduleuse, en bancs irréguliers de 40 à 50 cm et des niveaux marneux blanchâtres d'épaisseur identique.

La faune, très abondante, comprend notamment :

- des *Orbitolites* dont la taille peut atteindre 5 cm de diamètre,
- de nombreux Lamellibranches parmi lesquels le genre *Gonocardium* est particulièrement représenté,
- et des Échinides parmi lesquels A. Devries a reconnu,
- *Echinolampas* cf. *ovalis* Desor, et *E. ovalis* Desor, forme typique.

En plaque mince, les calcaires sont des biomicrites et biomicrosparites à *Orbitolites*, Miliolidés, Elphidiidés, Rotalidés, Discorbidés, Échinodermes et Lamellibranches ; des Alvéolinidés du genre *Borelis* sont présents dans la partie supérieure.

Les Ostracodes comprennent l'association suivante : *Bradleya approximata minor* Ducasse, *Pokornyyella tumescens* Ducasse, *Leguminocythereis barbensis* Ducasse, *Cellulata* Ducasse.

Au Nord-Ouest de l'axe anticlinal de Couquèques, la formation de Saint-Estèphe peut débiter localement par des faciès rappelant ceux du « Calcaire de Saint-Yzans ».

La fraction fine des intervalles marneux présente un mélange assez constant de la trilogie : minéraux micacés (illites), 40 à 60 % ; kaolinite, environ 30 % ; smectites, 10 à 20 %.

En résumé, l'Éocène supérieur moyen comprend donc deux phases qui s'inscrivent dans un vaste mouvement d'invasion marine. C'est dans la première que l'on enregistre le plus de variations.

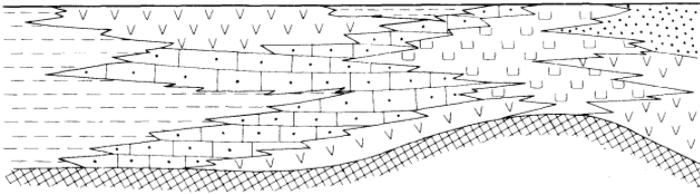
La figure 1 rend compte de la répartition des faciès à ce niveau.

e7b. **Éocène supérieur terminal** (épaisseur de l'ordre de 10 m). Au sein de cette unité, qui correspond à la formation des « Marnes à *Sismondia occitana* et à *Ostrea bersonensis* » s. lat. des auteurs, se manifestent les premiers indices de la régression qui affecte tout le Nord de l'Aquitaine, et c'est aussi à ce niveau que les faciès sont les plus diversifiés (cf. fig. 2 ci-dessous).

e7bS. « **Calcaires argileux et marnes à *Sismondia occitana*** » s. str. (4 à 10 m). Localement, cette formation peut représenter l'Éocène supérieur terminal dans sa quasi totalité (cf. fig. 2 ci-dessous).

Le faciès typique est constitué par des alternances de niveaux calcaires argileux gris verdâtres ou ocre clair, généralement minces (10 à 30 cm) et de passées marneuses blanches, localement verdâtres, plus épaisses.

Fig. 2
Schéma de la répartition des faciès de l'Éocène supérieur terminal (e7b)



- e7bS  Marnes et calcaires argileux à *Sismondia* et *O. bersonensis*
- e7bC  Calcarénites
- e7bA  Calcaires sableux et grès à *Anomies*
- e7bR  Marnes et argiles de type Artigues
- e7bF  Molasse sableuse du Fronsadais
- e7a  Substratum (Éocène supérieur "moyen" formation de Saint Estèphe s.s.)

La faune y est généralement abondante :

- nombreux Échinides rapportés (A. Devries) à *Sismondia occitana* Deufr. Cette espèce pullule en certains points.
- débris de *Pecten* et d'*Ostrea*.
- les horizons calcaires livrent quelques moulages de *Gonocardium* et de *Cerithium*.
- la base de la série montre souvent d'assez nombreux moulages de Gastéropodes (cf. *Terebellum*), des terriers remplis de marnes vertes et des encroûtements parfois centimétriques de couleur rosée, rappelant des encroûtements algaires. Si aucune structure caractéristique n'a pu y être décelée, certaines plaques minces ont montré qu'il s'agissait d'une sorte de feutrage d'origine végétale (x = 349,5 ; y = 337,9).

En position stratigraphique élevée, le sommet de la formation contient d'assez nombreuses Algues Mélobésiées (Romefort : x = 347,55 ; y = 340,05), (Bel Air : x = 349,5 ; y = 343,30).

e7bC. « **Calcarénites** » (0 à 8 m). Les dépôts qui caractérisent cette unité ont une épaisseur qui peut varier entre zéro et 8 mètres. Un bon exemple de ce faciès est visible au lieu-dit « le Trale » (Sud-Ouest de Saint-Seurin-de-Cadourne : x = 353,55 ; y = 335,10). En ce point, une ancienne carrière montre :

- à la base : un calcaire grisâtre, dur, en bancs massifs, irréguliers, à *Orbitolites* et rares *Sismondia* (1,50 m environ).
- à la partie supérieure : un calcaire jaune, tendre, friable, à *Sismondia intermedia* Deufr, *Mytilidae*, et très abondants *Orbitolites* (environ 1,50 m).

Les bancs épais de 30 à 40 cm sont affectés d'un pendage apparent de 4 à 5°, lié à une disposition en stratifications obliques des calcarénites.

Ces caractéristiques d'ensemble se retrouvent sur toute la feuille.

Les variations locales sont liées notamment à la texture, à la granulométrie et à la fréquence des éléments figurés. Des niveaux dolomitiques sont assez fréquemment intercalés (Romefort : $x = 347,55$; $y = 339,85$), Plautignan : $x = 349,9$; $y = 339,05$), en position stratigraphique élevée.

Un niveau particulier occupe le toit de l'Éocène à Romefort, Plautignan et Hontane ($x = 348,75$; $y = 340$) ; c'est un calcaire gris foncé, dur, riche en moulages de Mollusques et présentant de nombreuses cavernes de dissolution.

La base du banc, qui contient de très rares *Orbitolites* et des Lituonelles appartient encore à l'Éocène. Sa partie supérieure à rares « *Archiacina* » et microfaune de « type Bel-Air » est d'âge oligocène.

Ce dernier horizon, qui présente une extension verticale très faible (0,50 m à 1 m), a souvent été érodé au sommet des buttes. Il a été cartographiquement rattaché à l'Éocène supérieur terminal.

e7bA. « Calcaires sableux et grès à Anomies ». Cette formation classique du Bordelais présente deux zones principales d'affleurements.

– *Ordonnac*. Les anciennes carrières ouvertes à la sortie est du village ($x = 351$; $y = 339$) montrent un ensemble de grès et de calcaires gris-vert à stratification oblique. L'agencement des berceaux de stratification indique une mise en place par des courants venus de l'Est. On observe en quelques points la présence de « ripple marks »* dissymétriques. A tous les niveaux, les Anomies sont extrêmement abondantes, formant parfois de véritables lumachelles. Elles sont associées à quelques *Orbitolites*.

– *Vertheuil*. C'est entre cette localité et le marais de Reysson que cette formation a été définie par Benoist.

La plupart des carrières, autrefois largement exploitées pour la construction et l'empierrement, ont à l'heure actuelle, pratiquement disparu. Au hameau de Vignan ($x = 350,4$; $y = 334,15$) et dans des excavations situées au lieu-dit « le Fourneau » ($x = 350,70$; $y = 333,70$), les grès et les calcaires à Anomies possèdent les mêmes caractères qu'à Ordonnac. Dans la carrière du Meynieu ($x = 352,25$; $y = 332,95$), des grès gris verdâtre à Anomies dont la texture et la composition minéralogique rappellent celles de la Molasse sableuse du Fronsadais (e7bF), contiennent une faune typique de l'Éocène supérieur terminal, associée à des *Borelis*.

En plaque mince, on définit les « Calcaires à Anomies » comme des biosparites* sableuses à Pélécytopodes, fréquents Miliolidés, Pénéroplidés (dont *Orbitolites*), rares Discorbidés, rares Algues (Dasycladacées et Mélobésiées) et Bryozoaires.

e7bR. « Faciès régressifs de type Artigues » (4 à 5 m). Cette formation, localement réduite ou même absente, est caractérisée par un ensemble d'argiles à nodules de précipitation carbonatés et de marnes à débris d'Anomies et de Pectinidés.

Une coupe caractéristique, bien qu'incomplète, est visible à environ 1 km au Nord-Ouest d'Artigues ($x = 326,5$; $y = 335,3$) où sur environ 6 mètres, s'observe une succession de niveaux argileux et marneux, gris verdâtre, parfois très silteux, à passées de coquilles d'Anomies. Vers le sommet, est intercalé un horizon à grandes Huîtres.

Le contenu micropaléontologique a permis de définir un type de faciès appelé « faciès régressif de type Artigues ». Il est caractérisé par une association de Foraminifères à très fréquents *Elphidium* (*E. laeve*, *E. latidorsatum*) et d'Ostracodes, dont *Cytheridea rugosa*, indiquant un milieu de dessalure.

La base de la formation est souvent riche en débris de Pectinidés (Ordonnac, $x = 351,25$; $y = 339,35$), et en coquilles de Lamellibranches fortement encroûtées de Bryozoaires (Ouest de Peyressan : $x = 350,55$; $y = 340,05$ et Ouest de la Lande : $x = 347,30$; $y = 343,20$).

On rencontre localement (Peyressan) des galets calcaires de forme irrégulière, dont

le centre est occupé par des Lamellibranches. Les galets, qui ne présentent aucune polarité, doivent leur forme plus ou moins mamelonnée, aux mêmes encroûtements de Bryozoaires signalés plus haut. Les colonies servent de support à des tubes de Serpules et à des Balanes. L'élaboration de ces figures sédimentaires sur un ancien estran* battu par les vagues ou sur une zone de haut fond, paraît indubitable.

L'analyse minéralogique par diffractométrie X de la fraction fine des sédiments montre globalement un enrichissement très net en smectites, qui peuvent former jusqu'à 80 % des argiles. La composition moyenne est extrêmement variable suivant les points. Il paraît y avoir un pôle plus « marin » où les smectites, les illites et la kaolinite sont en proportions équivalentes (zone des passages latéraux aux faciès marno-calcaires $\theta 7bS$ à *Sismondia* et *Ostrea bersonensis*) et un pôle plus « continental » où les smectites, assez largement dominantes, sont associées soit au couple kaolinite - illites soit aux illites seules avec lesquelles elles forment parfois des édifices interstratifiés.

Les smectites semblent avoir une double origine : la plupart du temps, liées à des apports terrigènes extérieurs au bassin (marnes, localement sableuses, à débris de *Pecten*), elles apparaissent ailleurs comme étant probablement néoformées au sein de zones à pH* alcalin (marnes à nodules de précipitation carbonatés dans lesquelles l'examen diffractométrique révèle l'existence de dolomite).

$\theta 7bF$. « Molasse sableuse du Fronsadais »* (2 à 3 m). Cette formation n'est représentée sous son faciès typique de grès continentaux azoïques que dans les environs d'Artigues ($x = 355,4$; $y = 326,8$ et $x = 355$; $y = 325,5$).

On a déjà signalé, plus au Nord, des intercalations à peu près analogues (*vide supra*) qui, par suite de leur contenu faunistique très nettement marin, ont été cartographiées en faciès $\theta 7bA$ (calcaires sableux et grès à Anomies). Une exception a cependant été faite à Hauterive ($x = 349$; $y = 335,05$) où des grès ne contenant que des Anomies ont été notés $\theta 7bF$, afin de mieux souligner les rapports qui existent entre les dépôts de type molasse de Fronsac et les formations $\theta 7bA$ et $\theta 7bR$.

Près d'Artigues, la Molasse sableuse du Fronsadais est un sable fin argileux, gris verdâtre, à altération rougeâtre, visible sur 2,5 mètres.

Le cortège de minéraux lourds comprend, par ordre d'importance : des minéraux altérés indéterminables, le grenat et la tourmaline associés à l'andalousite ; dans la fraction légère, les feldspaths sont abondants.

La formation est ici difficile à dater. Deux petits niveaux à Charophytes* ont fourni (M. Ringeade, Mme I. Soulie) : *Harrisichara tuberculata* (Lyell) Grambast, 1957 et *Tectochara* sp.

L'étude statistique de ces organites a permis de rapporter ces horizons à celui de Soumailles (Lot-et-Garonne), dans lequel apparaissent les premiers représentants du genre *Entelodon**. Ce gisement de Soumailles, daté dans l'échelle mammalogique du Tongrien, se situerait entre la première masse de gypse d'âge ludien et les calcaires de Brie et de Sannois du Bassin de Paris (M. Ringeade, communication orale).

Sur la feuille Lesparre, la molasse sableuse est localement recouverte ($x = 355$; $y = 325,5$) par les couches de la première phase marine de l'Oligocène (marnes de Bel-Air $g1B$ de l'Oligocène inférieur). Elle a au moins en ce qui concerne sa partie inférieure, des équivalents marins, datés de façon sûre, de l'Éocène supérieur.

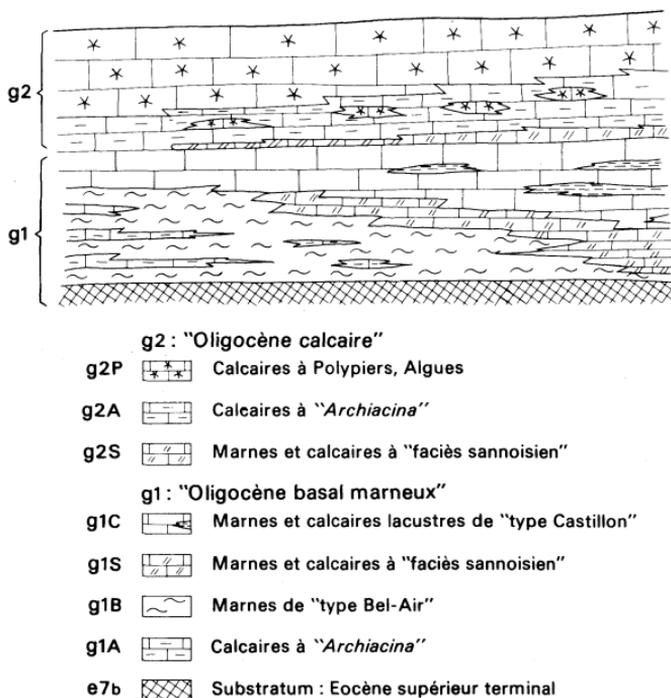
Dans le contexte local, le faciès « Molasse sableuse du Fronsadais » $\theta 7bF$ est le terme ultime d'une évolution à caractère régressif qui caractérise l'Éocène supérieur terminal ; en l'absence de tout autre élément plus précis de datation, il apparaît actuellement plus logique de rapporter à l'Éocène les dépôts de ce type situés sur la feuille Lesparre.

La figure 2 montre l'agencement des diverses formations qui constituent l'Éocène supérieur terminal (cf. p. 14).

Oligocène. Sur le territoire de la feuille Lesparre, la transgression stampienne s'est effectuée en deux épisodes. On peut y distinguer (cf. fig. 3, p. 17) :

Fig. 3

Représentation très schématique de la répartition des faciès de l'Oligocène



— l'Oligocène basal marneux (g1), qui correspond *grosso modo* au « Sannoisien » des auteurs.

— l'Oligocène calcaire (g2), qui couvre l'ensemble à dominante carbonatée, plus connu sous le nom de « Calcaire à Astéries ».

g1. Oligocène basal marneux (8 m). L'Oligocène inférieur « marneux » comprend des faciès variés qui forment un microcycle sédimentaire.

g1B. « Marnes blanches à faciès Bel-Air ». Cette formation qui peut atteindre 6 mètres d'épaisseur, a été définie à Civrac où elle constitue la base de la butte de Bel-Air ($x = 345,5$; $y = 343$). On y observe des marnes blanc jaunâtre ou grisâtres, assez peu plastiques. Légèrement dolomitiques à la base, elles contiennent, vers leur sommet, de petits nodules carbonatés et quelques petites Huîtres plissées. Elles sont caractérisées par l'association suivante :

Foraminifères : *Discorbis* gr. *discoïdes* d'Orb., très abondants, *Planulina zigzag* Gall. et Heminway, *Reussella spinulosa* (Rss.), *Cibicides lobatulus* (Walk. et Jacobs), *Baggina* sp.

Ostracodes : *Schuleridea perforata cambesiensis* (Keij), *Quadracythere macropora* (Bosquet), *Cyamocytheridea punctatella* (Bosquet), *Pokornyella subglobosa* Moussou, *Triebelina punctata* Deltel, *Pokornyella limbata* Bosquet, *Krithe papillosa* (Bosquet).

La fraction fine comprend, en moyenne, 20 % de kaolinite, le reliquat étant constitué de minéraux micacés (illites) et de smectites. Suivant les cas, l'une ou l'autre de ces deux familles d'argiles est dominante.

Le dépôt des « Marnes blanches à faciès Bel-Air » paraît avoir été quasi général sur la surface de la feuille. Les principales variations lithologiques sont liées à l'induration de certains niveaux et à l'intercalation fréquente de bancs de calcaires argileux à « *Archiacina* » (g1A). Ce dernier type de dépôt ne prendra une grande extension que

dans la seconde phase de l'Oligocène, notée g2 (« Calcaire à Astéries auct. ») et sera décrit avec elle. On observe, lorsque la sédimentation devient nettement rythmique (Artigues : $x = 355$; $y = 325,5$) un agencement irrégulier des couches, corrélatif de petites érosions affectant le sommet de bancs calcaires.

Il convient enfin de signaler la présence locale (butte d'Andron : $x = 344,2$; $y = 342$) de Mélobésiées au sein des marnes ; leur grande abondance suggère une analogie étroite avec les dépôts de maerl* actuels ou subactuels de la Manche (J. Emberger, renseignement oral).

g1s. *Marnes et calcaires à faciès sannoisien*. Cette formation, épaisse de 1 à 2 m au maximum, ne paraît pas exister partout.

La coupe la plus caractéristique est celle de Trembleaux ($x = 344,75$; $y = 343$) à l'Ouest de Civrac. On y observe, au-dessus de marnes à Huîtres de l'Éocène supérieur terminal (075R), environ un mètre de marnes vertes à passées blanches, à nodules de précipitation carbonatés, et minces passées lenticulaires de calcaire à pâte fine, légèrement dolomitique.

La microfaune rappelle celle des faciès « sannoisiens » du Bassin de Paris.

. Foraminifères : « *Ammonia* » *propinqua* (Rss.), *Discorbis killiani* Andrae, *Elphidium subnodosum* Munster.

. Ostracodes : *Neocyprideis* sp.

La fraction fine d'un échantillon a montré la présence de smectites (60 %), de minéraux micacés (illites : 30 %) et de kaolinite 10 %. Cette association est comprise dans la limite de variations du cortège argileux défini dans les « Marnes de Bel-Air » g1b.

A l'Est de Vertheuil (Coutelin : $x = 353,25$; $y = 332$), les dépôts du « faciès sannoisien » g1s paraissent réduits à un simple horizon de galets perforés de calcaire beige, très dur, à pâte fine et à microfaune pauvre ; ils reposent sur une nette surface de discontinuité affectant les Marnes de Bel-Air. Ces galets sont associés à de petits fragments de calcaire carié que l'on rencontre également vers le sommet des marnes sous-jacentes.

g1c. « *Marnes et calcaires lacustres de type Castillon* ». Cette formation peut atteindre localement 7 à 8 m, c'est-à-dire comprendre la majeure partie de l'Oligocène inférieur marneux. La valeur moyenne est généralement proche de 3 mètres.

Une bonne coupe, observable aux Trembleaux (*vide supra*), montre des calcaires lacustres en bancs de 0,30 m, durs, blanchâtres à ocre, à pâte fine, filonnets ou microgalets d'argile verte, nodules intraformationnels et fines tubulures. La faune est généralement absente, sauf au sommet où l'on peut recueillir quelques moulages de Limnées.

Ces bancs de calcaires admettent des passées de marnes et d'argiles vertes, jaune verdâtre ou grises, à nodules carbonatés de précipitation.

Les niveaux indurés sont caractérisés par deux types de microfaciès :

. micrites vacuolaires azoïques

. micrites à remaniements intraformationnels et recristallisations fréquentes, Gastéropodes lisses et Charophytes.

l'épaisseur relative des calcaires par rapport aux marnes est très souvent difficile à apprécier en raison des conditions d'affleurement. Globalement, la moitié nord a un caractère plus carbonaté que la zone sud. Dans cette dernière zone, à Coutelin ($x = 353,25$; $y = 332$), on observe, sur deux à trois mètres, des argiles vertes contenant des galets mous* de vase carbonatée montrant des figures d'écoulement à l'état visqueux. Le sommet de la séquence est marqué par une petite barre métrique de calcaire lacustre.

g2. *Oligocène calcaire*. Cet ensemble correspond au « Calcaire à Astéries » des auteurs. On peut y distinguer divers termes qui se relaient dans l'espace et dans le temps et constituent les dépôts de la phase majeure de la transgression stampienne.

g2s. *Marnes et calcaires à faciès sannoisien*. Ces dépôts sont, à la base de « l'Oligocène calcaire », l'exacte réplique de la formation g1s de « l'Oligocène basal marneux ». Bien que peu épais (2 à 3 m au maximum), ils ont une répartition assez régulière au-dessus de l'épisode lacustre g1c.

Ils sont visibles notamment à Romefort ($x = 347,20$; $y = 339,45$) et à Hauterive ($x = 348,55$; $y = 335,4$) et se présentent toujours comme un calcaire ocre ou grisâtre, à pâte fine et rares petits Foraminifères.

En plaque mince, c'est une micrite à intraclasts hétérométriques de même nature, à très rares petits Discorbidés et Miliolidés à test mince, et très rares Charophytes.

g2A. *Calcaires à « Archiacina »*. Ce faciès a déjà été évoqué dans l'Oligocène basal où on le rencontre en intercalations dans les Marnes de Bel-Air (g1B).

Il prend ici une certaine importance à la partie basale de la série carbonatée ; on peut l'observer en de nombreux points, en particulier au Sud de Cissac ($x = 351,10$; $y = 329,15$), à l'Ouest de Lugagnac ($x = 349$; $y = 333,05$) et à Prignac ($x = 345,10$; $y = 341,30$).

Il est représenté par une dizaine de mètres de calcaires argileux grisâtres ou jaunâtres, généralement assez tendres, à Miliolites abondantes et Pénéroplidés. Les passées marneuses sont fréquentes.

La macrofaune comprend des Lamellibranches, des Gastéropodes (Cérithes parfois assez nombreux).

Le microfaciès typique est une biomicrite à très fréquents Pénéroplidés dont « *Archiacina* » et *Praerhapidionina*, associés à de fréquents Discorbidés, Miliolidés et rares Elphidiidés.

Ce type moyen admet des variations liées notamment à la texture et à la granulométrie des éléments figurés qui peuvent atteindre la taille des arénites.*

On constate en certains points la présence de petits Polypiers isolés, ou l'intercalation de niveaux algaires à Mélobésiées (Prignac : $x = 344,6$; $y = 340,05$).

Ces divers caractères montrent que, si le faciès « Calcaire à Archiacines » g2A est surtout localisé à la base de la série carbonatée, il est susceptible d'évoluer verticalement et horizontalement vers des faciès dont les caractères sont identiques ou très proches de ceux de la formation g2P analysée ci-dessous.

On observe enfin ponctuellement, (extrême sommet de la coupe de Prignac) des perforations et des figures d'émergence temporaire affectant des bancs du Calcaire à Archiacines.

g2P. « *Calcaires à Polypiers, Algues et débris d'Astéries* ». Cette formation correspond au « Calcaire à Astéries » au sens strict, exploité jusqu'à la fin du siècle dernier pour la construction et l'empierrement. Les meilleures coupes sont situées dans les anciennes carrières de Larrivaux ($x = 353$; $y = 330,15$) et de Saint-Sauveur ($x = 350$; $y = 327,5$).

A Larrivaux, s'observent 7 à 8 m de calcaires grossiers plus ou moins indurés, en bancs de 0,50 m. La coupe se termine par une barre calcaire, puissante d'environ 3 m, dont la relative homogénéité a motivé l'établissement d'une petite carrière souterraine.

Les Mélobésiées sont partout abondantes, associées à de nombreux osselets d'Astéries.

A Saint-Sauveur ($x = 350,6$; $y = 327,5$), une ancienne exploitation montre des calcaires subréfux à Polypiers, intercalés dans des calcaires à débris.

Dans le détail, les variations latérales sont multiples ; elles portent notamment sur la texture de la roche et sur la granulométrie des éléments figurés.

Un affleurement, à l'Est de Saint-Sauveur (Château Fonpiqueyre : $x = 352,7$; $y = 327,25$) est particulièrement riche en faune. Nombreux Oursins en mauvais état, du genre *Fibularia*, articles d'Astéries, Polypiers branchus, Lamellibranches, Gastéropodes (*Turbo* sp. et *Xenophora* sp.) et abondantes Mélobésiées.

L'affleurement de « Calcaire à Astéries » que figure la feuille à 1/80.000 Lesparre sur la butte de Bel-Air à Civrac n'a pas été retrouvé. Des trous de contrôle à la tarière

n'ont rencontré, sous la terre végétale, que la formation lacustre g₁c.

En plaque mince, les calcaires g₂P sont des calcarénites* ou des calcirudites* localement sableuses, à Mollusques, Echinodermes et Mélobésiées.

La microfauve est représentée par des Pénéroplidés (et notamment *Praerhapi-dionina*), Miliolidés et Rotaliidés.

Pliocène.

Les précédentes éditions de la feuille Lesparre à 1/80.000 indiquaient d'importantes surfaces couvertes par des formations graveleuses d'âge pliocène. On les rapporte actuellement au Quaternaire (feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer).

Le Pliocène nettement caractérisé n'a été reconnu qu'en un point, au Sud de Naujac-sur-Mer, dans la « craste* » de Loupdar (x = 332,75 ; y = 334). Il est représenté par 0,50 m d'argiles vertes sans stratification visible et renferme une grande quantité de débris végétaux.

L'étude pollinique a révélé une flore dominée par *Pinus* (90 %) associé à *Ulmus*, *Erica*, *Abies*, *Alnus*, *Inaperturopollenites hiatus*, *Quercus*, *Carya*, *Pterocarya*, *Ephedra*, *Liquidambar*, *Armeria*, *Tsuga*, *Stereisporites*, *Pinus* type *haploxylon*, *Gingko* et *Riccia*.

Les caractéristiques de la flore permettent d'attribuer ces argiles au Pliocène supérieur.

Pléistocène.

Les formations de cette période occupent une grande surface sur la feuille Lesparre—Le Junca. Les niveaux les plus anciens sont cantonnés sur le littoral atlantique.

Fu. Anté Günz - Mindel (?) à Mindel : Formation de la Négade (0,40 m). Les dépôts qui constituent cet ensemble ont été repérés au niveau de l'éstran, au Nord de la maison forestière de Saint-Nicolas (x = 325,60 ; y = 338,94). Seul le terme rapporté à l'Interglaciaire Günz-Mindel sur la feuille voisine Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer est visible. Il est représenté par 0,40 m de sables argilo-graveleux vert clair.

Dans la fraction argileuse, les minéraux micacés dominant (illites 40 %), associés à de la kaolinite et à des interstratifiés illite - montmorillonite dans des proportions égales.

Le cortège de minéraux lourds comprend les espèces cardinales : andalousite, sillimanite et tourmaline ; les minéraux accessoires sont la staurotide et le sphène.

A la pointe de la Négade (feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer) l'analyse palynologique a montré dans ces niveaux des influences marines qui en font l'équivalent du Calabrien moyen transgressif des régions méditerranéennes.

M_{FV}. Interglaciaire Mindel - Riss : Formation des argiles de Gurg (1 m). Cette formation affleure sporadiquement sur la plage, depuis le Nord de la feuille (x = 326,10 ; y = 336,50) jusqu'au Pin Sec (x = 325,01 ; y = 336,50). Elle est représentée par des argiles verdâtres, compactes, à laminites. Sa base plus sableuse, est localement humique à Saint-Nicolas (x = 325,60 ; y = 338,94) et au Pin Sec.

La partie inférieure, constituée par 58 % d'arénites* et 42 % de lutites*, est un sable fin, assez mal classé, à 50 % de particules non usées anguleuses, environ 20 % de grains émoussés luisants et 30 % de ronds (ternes - mats). Le cortège minéralogique comprend surtout de la biotite et de la pyrite et, en faibles proportions, de l'andalousite, de la sillimanite et de la staurotide.

La partie supérieure est riche en minéraux micacés (illites 40 %) associés à de la kaolinite et de la montmorillonite en pourcentage égal.

L'étude palynologique de ces deux niveaux montre :

. A la base :

— Une association dominée par les Herbacées et les Hygrophiles (Composées, Chénopodiacées, Polypodiacées et *Hydrocharis*). La flore arbustive est représentée par un faible pourcentage de *Pinus*, *Abies*, *Ulmus*, *Salix* et *Erica*.

— On note enfin la présence de très rares Périndiens. Ce spectre, par sa richesse en Hygrophiles et son faible taux de boisement, montre l'installation de la phase interglaciaire sous climat humide.

. Au sommet :

— Le boisement, beaucoup plus important, comprend de nombreux *Pinus*, *Picea* et *Abies*.

L'extrême abondance de Périndiens dénote des affinités nettement marines. Cette association palyno-planctonique, bien qu'ayant un caractère plus marin, est tout à fait comparable à celle qui a été définie au Gulp (feuille voisine Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer).

Ce dernier épisode, qui montre de nettes affinités marines, constitue un équivalent du Sicilien moyen méditerranéen.

Fx. Riss a Würm : Formations de Dépé (F_{Xa}) et de Méric (F_{Xb} et F_{Xb1}) et Formation intermédiaire (F_{Xa-b}). L'ensemble Fx se présente comme une série sableuse évoluant dans l'espace, d'Ouest en Est et, dans le temps, vers des dépôts plus grossiers.

On a distingué deux formations :

— A l'Ouest, la formation de Dépé (F_{Xa}) à dominance sableuse.

— A l'Est la formation de Méric (F_{Xb} et F_{Xb1}), épandage de graviers et de galets.

L'ensemble de ces dépôts correspond à la zone des terrasses du Médoc.

F_{Xa}. Formation de Dépé. Cette formation définie sur la feuille voisine Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer est caractérisée par des sables argileux et graveleux jaunâtres ou grisâtres, micacés et feldspathiques. Elle est localement limitée au toit, au Nord-Ouest de la feuille (sondage 754-1-16 - La Bresquette : x = 332,11 ; y = 337,62) par des couches argileuses épaisses d'environ 5 mètres. L'absence d'affleurements plus au Sud ne permet pas de dire si ces argiles sont intercalées dans la série sableuse ou si elles en constituent effectivement le toit. Elles ont été rattachées à la Formation de Dépé et notées F_{Xa}.

Les sables de type Dépé, à grains anguleux et fracturés, sont composés en moyenne de 75 % d'arénites et 25 % de lutites ; la phase argileuse est à kaolinite dominante (environ 80 %) associée à des minéraux micacés (illites). Le cortège de minéraux lourds comprend environ 35 à 40 % de minéraux très altérés difficilement déterminables, des pourcentages égaux (16 à 17 %) de sillimanite, de tourmaline et d'andalousite, 6 % de staurotide.

L'analyse des minéraux argileux des niveaux F_{Xa} a donné ponctuellement (La Bresquette) les résultats suivants : montmorillonite (60 %), kaolinite et minéraux micacés (illites).

Le sondage de reconnaissance 754-1-16 a montré que la formation sableuse de Dépé (F_{Xa}) est intercalée entre deux ensembles argileux dont l'étude palynologique a fourni les informations suivantes :

. *A la base*, une association pollinique très proche de celle reconnue dans les argiles du Gulp, et comparable à celle de la zone Mall définie par Oldfield (1962) en Pays basque.

. *Au sommet*, un spectre, établi à partir de 356 microorganismes extraits des argiles F_{Xa}, qui se décompose de la façon suivante :

— Arbres et arbustes : 150.

Corylus 13 %, *Alnus* 11 %, *Quercus* 10 %, *Pinus* 10 %, *Erica* 6 %, *Betula* 2 %, débris d'*Abies* 1 %.

— Herbacées : 46

Composées, Chénopodiées, Graminées, de 1 à 2 %.

— Hygrophiles : 160

Pediastrum 20 %, *Hydrocharis* 15 %, Typhacées 4 %, Polypodiées 1 %.

L'ensemble de ces caractères et la position stratigraphique des argiles supérieures conduisent à les situer dans un interstade du Riss. Les sables sous-jacents F_{Xa}, reposant sur des dépôts datés de l'Interglaciaire Mindel - Riss, représentent donc au moins une partie du Riss.

Fx_b. Formation de Méric. Elle a été définie sur la feuille voisine Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer, près de Jau.

Elle est constituée par des galets et des graviers plus ou moins cimentés par des sables argileux gris verdâtre, jaunâtres et rougeâtres, micacés et feldspathiques ; l'ensemble qui présente des stratifications obliques et des chenaux est, très souvent, violemment cryoturbé* (galets redressés, gélivés, fentes en coin). Ces niveaux évoluent au sommet vers des dépôts plus fins sablo-argileux, marbrés, gris verdâtre et rouille, à lentilles de sables jaunâtres moyens à fins, éolisés.

On a distingué dans la partie est de la feuille, depuis Saint-Seurin-de-Cadourne jusqu'à Pauillac, des dépôts de même nature, mais beaucoup plus grossiers, très riches en galets (diamètre moyen, de 6 à 8 cm) ; ils ont été notés Fx_{b1}.

L'analyse des minéraux lourds de la Formation de Méric a fourni le cortège principal suivant : andalousite, sillimanite, staurotide, tourmaline, associées au disthène, à l'ilménite et à des pyroxènes.

La fraction argileuse comprend environ 70 % de kaolinite, 20 % de minéraux micacés (illites) et des édifices interstratifiés. L'analyse des figures sédimentaires (stratifications obliques et chenaux), montre des actions de courants orientées en moyenne du Sud au Nord.

Les éléments de datation sont très rares. Sur la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer, la formation Fx_b repose localement (Dépé : x = 330,85 ; y = 352,36) sur un niveau humique dans lequel le spectre pollinique indique une phase froide dont les caractères sont assimilables à ceux d'un paysage *wurmien* assez découvert.

La même incertitude règne quant à la position stratigraphique de Fx_{b1} qui n'a pu être établie avec précision ; le contexte général laisse toutefois supposer que l'épandage initial peut être contemporain du dépôt des sédiments Fx_b les plus récents ; la phase principale de mise en place leur serait légèrement postérieure.

Fx_{a-b}. Formation intermédiaire. Les formations précédemment définies correspondent à deux stades de l'évolution du système fluviatile. La base (Fx_a) est d'âge rissien, le sommet (Fx_b) est rapporté au Würm.

Entre ces deux ensembles, de nature très différente, se situent les dépôts Fx_{a-b} qui sont mixtes, aussi bien au point de vue lithologique (graviers et galets et sables grossiers) que morphoscopiques (lentilles éoliennes au sein de sables fluviatiles anguleux à grains fracturés) et minéralogiques (argiles et minéraux lourds).

Ils apparaissent le plus souvent comme un remaniement de l'épandage le plus ancien Fx_a. En l'absence de tout critère de datation, il n'est pas possible actuellement de les situer de façon plus précise dans l'intervalle temps qui couvre le Riss et le Würm.

Fw. Würm 3 (et 4 ?) : Formation des sables fluviatiles du Gurp. Cette formation, composée de sables argileux grisâtres, grossiers, à rares petits graviers, affleurent sporadiquement sur l'estran ou au pied du cordon dunaire, en bordure de l'océan. Son épaisseur est réduite à quelques décimètres (Le Petit Beau Temps : x = 325,81 ; y = 340,70) ; seuls les horizons de base sont représentés.

La granulométrie moyenne de ces niveaux dont les sables sont toujours éolisés, est la suivante :

Rudites* (< à 1 %), arénites (environ 72 %), lutites (environ 28 %).

La kaolinite et les minéraux micacés (illites) en proportions égales, sont les constituants de la phase argileuse. Le cortège minéralogique de la fraction lourde est à andalousite, sillimanite, staurotide et tourmaline associées à du disthène, sphène et spinelle brun (minéraux accessoires).

Cette formation, datée par C₁₄ sur la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer, s'est mise en place dès la seconde partie du Würm 3. Son sommet n'apparaît pas plus récent que 11 450 ± 100 ans BP* (Livret guide C 12 du Congrès de l'INQUA 1969). Il est donc possible que le dépôt des « Sables fluviatiles du Gurp » se soit poursuivi pendant au moins une partie du Würm 4.

Les relations spatiales entre cette formation et les dépôts Fx n'ont pu être établies.

NF. Tardi-glaciaire - Formation du « Sable des Landes » *pro parte*. Ces dépôts sableux affleurent au côté sous le vent de l'ensemble dunaire qui longe la côte atlantique. Leur épaisseur, peu importante au Nord de la feuille (1 m environ, à La Bresquette : $x = 332,11$; $y = 337,62$) augmente progressivement vers le Sud pour atteindre 8 m aux abords d'Hourtin (sondage 778-1-1 au lieu-dit Lachanau : $x = 331,75$; $y = 324,00$ - Feuille Saint-Laurent-et-Benon—Étang de Carcans).

Ils ont été également observés sur la falaise côtière, dans la partie nord de la feuille où le contexte stratigraphique a permis de les dater ; ils n'ont cependant pu être figurés dans cette zone en raison de leur faible extension verticale (épaisseur maximale de l'ordre de 0,70 m).

Des phénomènes d'aliotisation* ont entraîné une certaine induration de la partie sommitale de la formation, lui conférant une valeur morphologique, et par suite cartographique. La frange d'accumulation ferro-humique forme une « surface structurale », à pendage ouest plus ou moins oblitérée par des dépôts éoliens d'âge holocène.

Si l'on ne peut accorder à l'aliotisation de ces niveaux une valeur chronostratigraphique, elle apporte cependant, au moins dans cette région, un critère permettant de repérer les sables NF, qui constituent les dépôts à dominante éolienne les plus anciens affectés par ce phénomène.

Les analyses granulométriques réalisées sur une dizaine d'échantillons ont donné les résultats suivants : arénites 97 % (à la base), 93 % (au sommet) et un reliquat de lutites. La médiane est de l'ordre de 0,35 mm (à la base) à 0,28 mm (au sommet).

L'hétérométrie qui varie dans le même sens (0,63 à 0,58) indique un sédiment pauvrement classé : 60 à 70 % des grains sont éolisés, 30 à 40 % sont émoussés luisants ou non usés. Ces caractéristiques laissent planer un doute sur le mode de transport, qui aurait pu s'effectuer en partie au moins par ruissellement. L'épandage présente des caractères mixtes, fluviaux et éoliens, d'où l'appellation de sables « hydro-éoliens », mentionnée dans la légende de la carte.

Les sables NF reposent (Le Gulp, feuille voisine Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer) sur une tourbe datée par C_{14} 11 450 \pm 100 ans BP (VIIIe congrès INQUA). Ils sont surmontés par un horizon sablo-tourbeux dont le spectre pollinique révèle une flore froide dominée par le Pin sylvestre, assimilable à celle du Préboréal (Saint-Nicolas : $x = 325,60$; $y = 338,94$).

A Lachanau (feuille Saint-Laurent-et-Benon—Étang de Carcans) la surface aliotisée contient ou supporte (sans qu'il soit possible de le préciser) une industrie de type azilien (J.M. Larroque et J. Ph. Rigaud, 1967).

Ces datations conduisent à rapporter la formation NF au Tardi-Glaciaire, c'est-à-dire à la mettre en équivalence avec la partie supérieure du « Sable des Landes » au sens stratigraphique du terme.

En résumé : le Pléistocène comprend une série de formations qui, sont de plus en plus récentes d'Ouest en Est.

Les termes les plus anciens affleurent sur le littoral. Au sein de ces dépôts, principalement interglaciaires (Formation de la Négade Fu, inter Günz-Mindel, Argiles du Gulp MFV, inter Mindel-Riss), des influences marines nettes ont été décelées ; elles montrent qu'à certaines époques se sont manifestées des transgressions marines qui sont contemporaines du Calabrien et du Sicilien méditerranéens. Les équivalents continentaux de ces niveaux, s'ils existent, ne sont pas connus sur la feuille Lesparre. Après l'Interglaciaire Mindel-Riss, une lacune de dépôt avec légère érosion, ou un dépôt suivi d'un sévère déblaiement se manifeste dans la région du littoral actuel, cependant qu'à l'intérieur se mettent en place des sédiments détritiques (F_{Xa}, F_{Xa-b}, F_{Xb}, F_{Xb1}) au sein d'un vaste système fluvial qui fonctionnera dans l'intervalle temps couvrant le Riss et au moins une partie du Würm.

On peut y reconnaître deux phases majeures d'alluvionnement, mais il y en a probablement d'autres qui n'ont pu être reconnues par suite de la constance des

sources d'apport et de la mauvaise connaissance que l'on a actuellement de la géométrie du système dans son entier.

Durant la seconde partie du Würm, se déposent les « Sables fluviatiles du Gulp » (FW) équivalent chronologique de la partie inférieure de la formation du « Sable des Landes ». Ces dépôts, qui sont discordants sur ceux de l'inter Mindel-Riss sont limités à la zone du littoral actuel. On en est réduit à des suppositions en ce qui concerne leurs éventuelles relations avec des dépôts situés plus à l'Est.

Tout à fait à la fin du Pléistocène, les actions éoliennes qui s'étaient déjà manifestées de façon notable sur les matériaux des « Sables fluviatiles du Gulp » prennent une ampleur nouvelle avec l'épandage des Sables du Tardi-Glaciaire (NF) qui forment la partie supérieure du « Sable des Landes ».

Holocène.

Les dépôts de cette période ont une grande répartition sur la feuille. Ils sont représentés par des dépôts sableux éoliens et des argiles ou des sables fluviatiles.

Dx. Dune mésolithique à néolithique s. lat. Cette formation constitue la partie plus ancienne de la zone dunaire qui borde le littoral atlantique. Bien développée au Nord, elle disparaît au niveau de la corne nord de l'étang d'Hourtin.

On peut distinguer dans ce système, de bas en haut :

a) Un épandage de sables éoliens jaunâtres, à minéraux lourds abondants ; leur granulométrie est très homogène (arénites 97 %, lutites 3 %).

b) Des sables identiques qui constituent des édifices dunaire de type barkhane*, dont l'altitude dépasse fréquemment 50 m (altitude maximale 57 m à la dune de la Saudine : $x = 328,16$; $y = 339,50$).

Pour l'ensemble, le classement est généralement excellent ; la médiane est de l'ordre de 0,3 mm. L'examen morphoscopique montre des sables d'origine fluviatile largement éolisés.

Le niveau (a) repose à Saint-Nicolas sur un niveau sablo-tourbeux rattaché au Préboréal (cf. NF).

L'analyse par C_{14} d'un équivalent latéral tourbeux du terme (b) a donné à Saint-Nicolas ($x = 325,60$; $y = 328,94$) un âge $5\ 100 \pm 90$ ans BP.

Ces deux résultats montrent que la série Dx s'est mise en place durant une période couvrant une partie du Mésolithique (phases boréale et atlantique). La tourbe de la phase pré-boréale, très réduite, a été rattachée au système Dx, dont elle constitue l'épisode le plus ancien.

Dya. Dune « protohistorique ». Ce second système caractérisé par des édifices paraboliques ou en étoile constitue du Nord au Sud, la zone comprise entre la dune Dx et le cordon dunaire actuel Dz.

Il est uniquement composé de sables jaune clair, dont la fraction arénitique représente plus de 99 % de l'échantillon. Il est encore mieux classé que le précédent. La médiane, de l'ordre de 0,27 mm, caractérise un sable moyen.

Il comporte trois classes morphologiques :

- une fraction anguleuse ou très anguleuse, luisante (environ 10 %),
- une fraction subanguleuse dépolie (25 %),
- une fraction composée de grains ronds mats (environ 65 %).

Ce sédiment résulte du remaniement de matériaux déjà éolisés provenant peut-être en partie de la formation Dx et de matériaux d'origine fluviatile n'ayant subi qu'une éolisation très faible ou nulle. Une datation réalisée par C_{14} sur un niveau tourbeux couronnant le sommet de ce système éolien à Dépé (feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer : $x = 326,40$; $y = 352,13$) a donné un âge de $3\ 000 \pm 90$ ans BP, la base (cf. Dx) a été datée $5\ 100 \pm 90$ ans BP.

On peut admettre que cette formation s'est mise en place pendant l'âge du cuivre et du bronze (période subboréale et début du Subatlantique).

Dyb. « Dune historique ». Ce système, largement développé dans la partie sud de la

feuille, entre la rive occidentale de l'étang d'Hourtin et la côte atlantique, forme une succession de dunes télescopées dont l'altitude supérieure à 60 m, atteint 66 m au Truc de la Hourcade ($x = 326,30$; $y = 326,27$). Elles remanient généralement les édifices paraboliques de Dy_a et sont caractérisées par une morphologie de type barkhane.

La limite entre les unités Dy_a et Dy_b ne peut être établie avec précision. La zone notée Dy_{a-b} montre une succession de formes mixtes : dunes paraboliques déformées et modelées en barkhanes par l'ensablement y_b .

Le système éolien Dy_b , comprend deux épisodes :

— A la base, un mince épandage (environ 1 m) qui sert d'assise à la dune. Il affleure uniquement sur le littoral et n'a pas été figuré (Le Pin Sec : $x = 325,01$; $y = 336,50$).

— Au sommet, un système de barkhanes, transgressif sur Dy_a .

La granulométrie des deux épisodes est identique : en moyenne 99,5 % d'arénites avec un reliquat de lutites. Les sables, largement éolisés, bien classés, ont une médiane de l'ordre de 0,3 mm.

Les datations réalisées par C_{14} indiquent que la première partie de ce système éolien s'est mise en place entre $3\ 000 \pm 90$ ans BP (cf. Dy_a) et $2\ 300 \pm 70$ ans BP (feuille Saint-Vivien—Soulaç-sur-Mer ; Dépé : $x = 326,30$; $y = 352,00$). La seconde partie, qui correspond à la formation et à la migration de plusieurs générations de barkhanes, a commencé à cette époque et s'est poursuivie durant la période historique.

Dz. Dune actuelle. Le cordon dunaire actuel du littoral atlantique constitue une frange continue de quelques centaines de mètres de large. Il est constitué de sables d'origine marine, éolisés, de débris coquilliers, et de sables issus des formations éoliennes antérieures. Ce sont des sables très légèrement carbonatés, bien classés, avec une médiane de 0,3 mm. Ils sont constitués de plus de 99,5 % d'arénites et d'une fraction fine inférieure à 0,5 %. Les implantations forestières de pins maritimes du début du XIX^e siècle permettent de saisir la progression de l'ensablement sur la bande littorale, progression qui se poursuit encore actuellement.

Fy_b , Fy_{bT} . **Alluvions fluviales inactuelles.** Ces alluvions s'étendent assez largement dans les parties est et nord-est de la feuille, où elles forment les marais actuellement asséchés des bords de la Gironde.

Leur partie inférieure non visible, qui constitue une première phase de remplissage (My_a) consécutive à un important surcreusement, est formée de sables, de sables argileux et « d'Argiles à Scrobiculaires », nom lié à la présence de nombreuses coquilles marines de l'époque actuelle, parmi lesquelles domine *Scrobicularia piperata*, petit Lamellibranche lisse à test mince.

Ces faciès ne semblent pas dépasser vers le Sud la latitude de Saint-Seurin-de-Cadourne.

La partie supérieure (Y_b), seule visible, correspond à un second stade du remplissage. Dans la région concernée par la feuille Lesparre—Forêt de Junca, les faciès Y_b sont uniquement fluviales. Ils sont typiquement représentés par des argiles brunes, compactes, à *Helix*, *Cyclostoma* et débris de roseaux ; de fines passées sableuses, des lentilles ou des lisérés de petits graviers sont parfois intercalés, notamment dans les zones périphériques, à l'approche des reliefs constitués par les formations quaternaires qui leur sont antérieures et qui les ont alimentés.

La fraction fine comprend : des minéraux micacés (illites 40 %), smectites (30 %) et kaolinite (30 %).

Fy_{bT} . **Alluvions tourbeuses de la zone des étangs.** Ces alluvions ont été reconnues au côté sous le vent du système dunaire situé dans la partie ouest de la feuille.

Elles sont essentiellement composées de sable éolisé plus ou moins tourbeux qui marque un ancien axe de drainage de direction méridienne situé entre le marais de la Perge, au Nord (feuille Saint-Vivien) et l'étang d'Hourtin, au Sud.

Ces sables tourbeux ont été datés sur la feuille voisine (Saint-Laurent-et-

Benon—Étang de Carcans) dans le marais de Talaris. Les niveaux les plus anciens sont à rapporter soit à la fin du Subboréal, soit au début du Subatlantique (M.M. Paquereau 1964).

Fz-Mz. Alluvions actuelles. Elles correspondent aux dépôts observables de façon directe, depuis la zone terrestre jusqu'au zéro marin. Au-delà, ces niveaux étudiés par des méthodes relevant de l'Océanographie, ont fait l'objet de divers travaux ou publications auxquels le lecteur peut se référer (A. Ferala, 1970 ; J. Landry, 1969).

Fz. Formations fluviatiles. Le long de l'estuaire, elles sont composées de vases noirâtres à jaunâtres, silteuses.

Dans la zone des étangs, les alluvions actuelles, de faible importance, sont alimentées par les sables éoliens.

Mz. Formations marines. Sur le littoral atlantique, depuis Vendays jusqu'à Hourtin, les plages actuelles sont uniquement sableuses. La granulométrie est variable d'un point à un autre, et parfois en un même endroit à différentes époques ; elle est liée à divers facteurs (profil de la plage, interaction des courants, vent...). Les quelques analyses granulométriques réalisées indiquent des sédiments bien classés dont les médianes sont comprises entre 200 et 400 microns ; on observe localement, à la limite des laisses de haute mer, des concentrations de minéraux lourds d'épaisseur centimétrique.

Formations superficielles

Rf. Würm à Post-Oligocène. Formation résiduelle d'origine fluviatile. Ce sont des graviers et des sables argileux d'origine fluviatile, qui reposent, souvent détachés de leur contexte, sur des buttes-témoins de dépôts de l'Éocène-Oligocène.

Leur épaisseur ne semble pas excéder deux mètres. Ils apparaissent assez souvent comme des témoins probables de la nappe d'épandage F_x , mais parfois, les relations avec cette dernière sont mal assurées ; c'est la raison pour laquelle on est convenu d'admettre une fourchette d'âge « quaternaire à post-oligocène ».

Rd. Formations résiduelles d'origine éolienne. Ces dépôts éoliens existent sur une grande partie du Médoc à l'état de résidus, de placages ou de poudrages, sur diverses formations du Tertiaire et du Quaternaire. Ils ont été cartographiés d'une façon globale ; leur datation relative en chaque point ne peut, en effet, être effectuée que par rapport à leur substratum. Leur âge peut donc s'échelonner, au moins sur la feuille Lesparre—Le Junca, depuis la première trace d'éolisation reconnue, c'est-à-dire depuis la base de la formation F_w , jusqu'au XVIII^e siècle, avec un maximum au Post-Glaciaire.

Ils sont très largement développés, notamment dans la zone karstifiée* des calcaires du Stampien (g2P). Les karsts de Lafon ($x = 346,25$; $y = 339,70$) et du Breuil ($x = 352,5$; $y = 328,5$) montrent plusieurs phases de colmatage. L'épaisseur peut dépasser 7 à 8 mètres (Lafon). Au Breuil, la présence de quelques silex taillés et de poterie grossière associés à des débris de foyer, montre que le processus de remplissage du karst était en cours au moins localement, à l'époque néolithique *s. lat.*

C_{FV}. Colluvions des « terrasses » : graviers et sables grossiers argileux. Ces dépôts sont très abondants, notamment en bordure des alluvions F_x où ils passent insensiblement aux mattes* constituant les alluvions F_{yB} . Ce sont généralement des sables argileux grossiers à graviers épars qui se différencient nettement des alluvions F_x et F_{yB} à partir de critères granulométriques.

Dans la partie est de la feuille, on observe en outre un faible pourcentage de galets issus des sédiments F_{xB1} (faciés à galets).

C_{FD}. Colluvions d'origine mixte. Ces formations sont associées de façon assez étroite aux dépôts R_d . Elles sont constituées de sables fins d'origine éolienne associés à du matériel non éolisé issu de dépôts fluviatiles (graviers et plus rarement galets).

Comme les colluvions C_{FV} , elles passent latéralement aux alluvions inactuelles F_{yB} qu'elles alimentent.

X. **Dépôts artificiels.** On a regroupé sous cette rubrique les principales formations relevant d'une action anthropique, qu'il s'agisse des ruines de l'abbaye de l'Île ($x = 352,4$; $y = 338,9$) qui masquent le substratum, ou de la butte du Lazaret ($x = 357,5$; $y = 329,9$) au Nord de Pauillac, rasée et nivelée, ou de grosses accumulations de déchets solides qui ont servi à combler d'anciennes carrières.

En résumé : dès le début de la période holocène, se met en place un premier système dunaire caractérisé par de grandes barkhanes (D_x), tandis que les dépressions creusées dans les massifs d'alluvions anciennes, lors de la régression préflandrienne, commencent à se colmater. Tout au Nord de la feuille, les dépôts de l'extrême base de l'Holocène, représentés par des sables et des argiles à Scrobiculaires (My_a) indiquent de nettes influences marines. Plus au Sud, ce sont uniquement des faciès d'origine fluviatile qui reposent sur le substratum pléistocène ou tertiaire.

La période protohistorique voit l'établissement d'un nouveau système éolien (Dy_a) légèrement décalé vers l'Ouest par rapport au précédent et qui forme de nombreux petits édifices de type parabolique ou étoilé. Les dépôts tourbeux Fy_b les plus anciens, situés tout au long de l'axe Vendays—Étangs d'Hourtin, sont contemporains de ce nouvel épandage. Il semble qu'à cette époque, la partie nord du lac avait à peu près la configuration qu'elle a actuellement.

Au cours de la période historique viennent s'accumuler, particulièrement dans la région d'Hourtin, plusieurs générations de grandes barkhanes (Dy_b) qui remanient les épandages antérieurs. Dans les zones d'alluvions, le colmatage s'est poursuivi. On peut considérer que l'évolution des marais, sur le plan dynamique, s'est arrêtée à la fin du XVII^e siècle, époque à laquelle les Flamands ont terminé l'assèchement des zones marécageuses de Lesparre - Queyrac et de celle de la zone de Reysson, à l'Est de Saint-Germain-d'Esteuil (1697).

Plus récemment, l'exécution du plan Brémontier en Médoc (1802 à 1864) a permis, par la plantation de pins maritimes, une certaine fixation des dépôts éoliens.

Depuis cette époque, la dune actuelle (Dz) s'est édifiée et envahit déjà la frange occidentale de la forêt. La côte elle-même évolue lentement et passe par des périodes d'érosion et d'« engraissement ». Sur le bord de l'estuaire de la Gironde, se déposent des vases fluviatiles (Fz) sur lesquelles se développe localement un schorre* étroit.

OBSERVATIONS TECTONIQUES

En surface, la région se présente comme un monoclin de direction nord-ouest, sud-est à très léger pendage vers le sud-ouest. Cette inclinaison des couches, qui n'excède pas 3° et qui est conforme à la pente régionale, est perturbée par quelques accidents de faible amplitude.

Au Nord : La structure générale est commandée par le dôme de Couquèques, dont la signification de bombement à grand rayon de courbure n'apparaît que cartographiquement. Il est bordé sur son revers sud-ouest par des accidents de direction N 110°E et N 140°E à regard sud. Le rejet maximal de ces failles normales est compris entre 15 et 20 mètres. De petites cassures transversales de direction N 65°E leur sont associées. Leur rejet n'excède pas 5 à 6 mètres.

Au Sud : Au niveau de Saint-Germain-d'Esteuil, se situe une flexure d'orientation N 140°E.

Enfin, à l'Est de Cissac, dans une zone où A. Fabre voyait un petit bassin oligocène, des contacts anormaux et un redoublement de série montrent qu'il s'agit d'une zone légèrement faillée (accidents N 35°E et N 160°E).

L'âge des diverses déformations est difficile à préciser.

La nature et la répartition des faciès montrent que de faibles mouvements tectoniques se seraient manifestés, aux abords du dôme de Couquèques, à la fin du Lutétien supérieur, provoquant de petites discordances locales.

La chronologie des accidents cassants est actuellement impossible à établir en raison du peu d'informations que l'on possède. Ces mouvements paraissent dans tous les cas être d'âge post-oligocène.

Les données fournies par la sismique-réflexion et les forages permettent de préciser la *structure profonde*. La *carte structurale de la base du Cénomanién* (1) montre, à l'extrême Nord, une direction générale sensiblement est-ouest, présentant quelques petites ondulations transversales. Cette direction s'infléchit vers le SE dans la partie médiane de la feuille. Après une vaste zone sub-tabulaire, située au Sud de Lesparre, l'horizon s'ennoie vers l'Ouest, et dessine le « synclinal d'Hourtin ».

S'il est parfois malaisé de discerner la part de la tectonique de celle qui revient à l'érosion, il semble que le rôle de cette dernière soit important. En effet, au sein des dépôts d'âge jurassique, le toit des « Marnes à Ammonites » accuse sur plus de 20 km, entre Artiguillon 1 et Hourtin 1, une dénivelée de l'ordre de 60 mètres (soit 0,3 %). La base du Cénomanién présente une inclinaison qui, bien que très faible (0,6 %), est le double de la précédente.

Cet écart angulaire résulte du fait que le Jurassique supérieur a été plus fortement érodé à l'Ouest (Hourtin 1).

La *carte en isohypses du substratum des alluvions « plio-quaternaires »* a été réalisée à partir des coupes de sondages et des fiches de tir. La position de ces divers ouvrages figure sur la carte avec les seules cotes nécessaires à la construction des isohypses.

Cette carte fait apparaître un modelé du substratum des alluvions qui est compliqué dans le détail ; l'apparente simplicité de certains secteurs est vraisemblablement due, dans bien des cas, à un manque d'informations. L'allure du substratum ne reflète en rien une succession de creusements se rapprochant progressivement de l'emplacement actuel de l'estuaire.

On observe, suivant un axe N.NW-S.SE un plateau formé par les calcaires karstifiés du Stampien, localement affleurants.

A l'Ouest de cette zone haute, s'amorce le « bassin » d'Hourtin, dépression où les dépôts du Plio-Quaternaire peuvent dépasser 50 m de puissance au-dessous du zéro N.G.F.

A l'Est, l'irrégularité du substratum est en partie liée à des phénomènes karstiques. Les importants surcreusements situés au droit des dépôts alluvionnaires d'origine fluviale F_{yB} , orientés est-ouest, ont une morphologie très accentuée qui n'est pas sans rappeler celle des « rias ».

Enfin, au Nord, et notamment dans le marais de Lesparre, la présence locale de dépôts à Scrobiculaires (My_a) montre que ces petits golfes ouverts en direction du Nord ont subi des influences marines.

OCCUPATION DU SOL

PÉDOLOGIE*

Cette rubrique est très synthétique. Pour plus de précisions, le lecteur pourra se reporter à la carte pédologique (feuille Lesparre à 1/100 000), en cours d'édition, réalisée par le Service de la carte des Sols de l'INRA.

La feuille Lesparre—Le Junca continue, en les élargissant, les zones pédologiques déjà repérées sur la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer.

Le massif dunaire occidental, avec des formes de plus en plus hautes, présente des sols peu évolués, peu humifères, à profil jaune ou jaunâtre quand des nappes perchées

(1) Les isohypses* sismiques ont été construites en passant par l'intermédiaire d'une carte d'isovitesse moyennes Crétacé-Tertiaire calculées à partir des sismosondages effectués sur les sondages pétroliers Jau 1, Maubuisson 1, Lamarque 1 et Carcans 1. La vitesse moyenne varie de 3050 m/sec au Nord, à 3175 m/sec au Sud.

locales n'ont pas délavé le sable.

Le massif forestier bute, à l'Ouest, contre les dunes par un chapelet à peine discontinu de marécages semi-tourbeux dont certains sont presque toujours submergés. Le chenal du Gua le relie, au Nord de Vendays, à la bordure de « palus » des « marais du Médoc ».

La forêt repose sur du sable offrant toutes les nuances de la podzolisation* avec ou sans horizon décoloré A2 (lande « sèche » et lande « humide »), avec ou sans Bh, celui-ci étant plus ou moins durci (alios* vrai quand le B humique est dur) : la dureté est liée plus à la quantité et surtout à la répartition de la matière organique au milieu du sable qu'à la teneur en fer (toujours faible dans ce milieu à nappe généralisée en hiver) et même qu'à celle en aluminium.

La bordure un peu surélevée des « marais » n'est plus podzolique mais brunifiée, les sols étant moins humifères, bruns et non plus noirs en surface, sans durcissement en profondeur. La callune* a alors complètement disparu, remplacée par des graminées, des ajoncs. Les bigarrures dues à la réduction du fer par la nappe apparaissent fréquemment à la base.

Les « marais » comprennent les « palus »* inondables, bien hygromorphes, de texture lourde et submergés l'hiver par l'eau douce, et les « mattes »*, assainies par les Hollandais, moins hygromorphes, mais localement salées. C'est une grande zone d'herbages. Les sols en sont peu évolués, riches mais très délicats à cultiver à cause de l'argile.

Les lambeaux caillouteux ou « graves » du Médoc sont allongés le long de la Gironde. Il en existe un témoin en plein milieu de la zone podzolisée forestière. Ces sols, podzolisés sur les plateaux, brunifiés ou lessivés sur les versants, souvent lourds en profondeur et pouvant reposer localement sur des paléosols très rouges sur calcaire, portent tous les vignobles du Haut-Médoc, notamment ceux de Saint-Estèphe et de Pauillac, particulièrement célèbres.

La zone bien développée est celle des sols sur calcaires, ceux-ci formant un large affleurement au Nord-Est et à l'Est de Lesparre. La majorité de ces sols sont chargés de minces lits de carbonates (30-40 mm), bruns ou gris, avec la fine structure des rendzines* sur calcaire plutôt dur, et des sols bruns calcaires sur calcaires plutôt tendres. Localement, on passe à des faciès seulement décarbonatés, la réaction demeurant neutre à faiblement basique avec le complexe encore saturé en calcium (sols bruns calciques). Enfin on arrive localement à l'argile de décalcification sur calcaire karstifié, avec sable gris à brun faiblement limoneux en surface sur une couche plus argileuse et à tendance rubéfiée en profondeur. Ce sont les sols lessivés sur calcaire du secteur de Saint-Sauveur en particulier. Tous ces sols calcaires, ou sur calcaires, sont des sols de grande culture, céréalière ou autre, au paysage ouvert, contrastant fortement avec les terrains caillouteux à vignobles, argileux des herbages des mattes, et sableux de la forêt résineuse des Landes et des dunes du Médoc.

AGRICULTURE

Sur le plan agricole, la feuille Lesparre—Le Junca est, pour les besoins statistiques, découpée en deux régions :

- à l'Est, les communes limitrophes de l'estuaire, qui forment le « Médoc ».
- la partie située à l'Ouest de cette zone, qui constitue la région dite des « Landes du Médoc ».

Le « Médoc ». Il correspond approximativement à la partie de la feuille couverte par les épandages graveleux Fx qui portent le vignoble, et aux herbages des zones d'alluvions Fyб.

Il y a dans cette région des structures assez disparates.

La surface agricole utilisée (S.A.U.) est en moyenne de 12,5 ha par exploitation.

Les exploitations de taille inférieure à 5 ha, qui constituent 60 % du nombre total d'exploitations, mettent en valeur 6,2 % de la S.A.U. Les exploitations de 50 ha et plus, qui forment un peu plus de 6 % du nombre total d'exploitations, mettent en valeur 48,8 % de la S.A.U.

Le mode d'utilisation (MUS) apparaît dans cette région étroitement lié aux unités géologiques.

Sur le territoire « éocène-oligocène » sont cultivées principalement des céréales (4,6 % de la S.A.U.) et de la vigne. Les zones d'alluvions récentes (F_y_b) sont des superficies toujours en herbe (S.T.H.) qui forment un peu plus de 45 % de la S.A.U.

Enfin, les alluvions anciennes, F_x_b - F_x_{b1} sont dans leur très grande majorité plantées en vigne. Cette dernière occupe plus de 30 % de la S.A.U. Les plus célèbres châteaux des crus de Saint-Estèphe et de Pauillac ont leurs vignobles sur les parties les plus graveleuses de ces épandages anciens.

Les vins produits sont à peu près exclusivement des rouges. Les cépages dominants sont respectivement le Cabernet (32,4 %), le Merlot noir (20,8 %), le Cabernet franc (13,9 %) puis le Malbec (5,1 %).

Les « Landes du Médoc ». Dans cette région, la S.A.U. est assez faible en raison du massif forestier de pins maritimes qui occupe, sur environ 400 km², la zone des alluvions anciennes (F_x_a et F_x_{a-b}), celles du « Sable des Landes » (NF) et du cordon dunnaire (D).

La S.A.U. est en moyenne de l'ordre de 9,8 ha. Les petites exploitations (< à 5 ha) qui représentent 59,6 % du total, utilisent 8,9 % de la surface agricole. Les structures plus importantes (≥ à 50 ha), qui ne représentent que 3,3 % des exploitations, mettent en valeur 37,4 % de cette même surface.

Dans cette région, la vigne est cantonnée à la périphérie est, sur les terrains du Tertiaire et les alluvions anciennes F_x_{a-b} - F_x_b. Les cépages utilisés sont les mêmes qu'en « Médoc ». La STH est très importante puisqu'elle représente 58,5 % de la S.A.U. Les céréales en représentent 16 %. Le maïs qui y entre pour une large part, est en constante augmentation. On le rencontre sur les terrains éocènes et oligocènes mais surtout dans la région sud et sud-ouest, sur les alluvions anciennes F_x_a et sur les épandages de sables hydro-éoliens NF.

ARCHÉOLOGIE ET PRÉHISTOIRE

Les traces, tant préhistoriques qu'historiques, sont nombreuses sur le territoire couvert par la feuille Lesparre-Forêt de Junca.

Des industries attribuables au Néolithique *s. lat.* sont particulièrement abondantes dans les environs de Saint-Christoly et de Vertheuil.

L'époque du bronze est également représentée, notamment par des haches de type Médoc (Pauillac) et une épée du Bronze final (marais de Reysson).

La période gallo-romaine apparaît comme extrêmement riche en vestiges de qualité. A ce jour, plusieurs édifices ont été reconnus et partiellement fouillés.

— Dans le marais de Reysson (Est de Saint-Germain-d'Esteuil), un théâtre d'une capacité de l'ordre de 5 000 places, daté pour l'essentiel, du II^e siècle. Ce site est vraisemblablement à identifier comme le Noviomagus de Ptolémée (1966).

— Au lieu-dit « Bois-Carré » (Nord de Saint-Yzans), des thermes, ou le balnéaire d'une luxueuse villa (1969 à 1972).

— A Terrefort (près de Gaillan), un dépotoir de villa du Haut-Empire (1969).

— A Villambis-Le Bernet (près de Cissac), une villa mise en évidence en 1931.

— A Lesparre, un élément de voie romaine sur pilotis, qui apporte un élément de crédibilité au prolongement dans la direction du Bas-Médoc de la route dite « La Lébade » issue du Bordeaux romain.

— Enfin, des fragments de sigillée et des monnaies impériales découvertes en

plusieurs points dans la région.

Tous les vestiges mis actuellement au jour concordent pour suggérer l'existence d'une zone d'habitat ripuaire et portuaire s'étendant depuis Lesparre, au Nord, jusqu'à Saint-Estèphe, au Sud, et dont la limite occidentale passerait approximativement par les localités de Vertheuil, Cissac, et Saint-Sauveur.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le sous-sol de la feuille Lesparre—Forêt de Junca renferme, depuis le Plio-Quaternaire jusqu'au Maestrichtien inclus, plusieurs horizons poreux perméables constituant un *vaste ensemble multicouche* dont le mur imperméable est représenté par les formations crayeuses du Campanien—Santonien. La puissance de ce complexe aquifère peut dépasser 500 mètres dans la région de l'étang d'Hourtin. Au-dessous, les calcaires, calcaires argileux et calcaires dolomitiques du Coniacien, du Turonien et du Cénomaniens forment un système aquifère profond renfermant de l'eau douce.

Les renseignements tirés de documents pétroliers montrent l'absence de réservoir à eau douce dans le Jurassique.

1 — L'aquifère plio-quaternaire

A l'Ouest d'un axe passant par Lesparre et Saint-Sauveur, les terrains quaternaires constituent un aquifère généralisé et continu, tant sur le plan vertical qu'horizontal, si l'on fait exception de niveaux imperméables, peu épais, représentés essentiellement par les Argiles du Gurb (M_{Fv}) et la base tourbeuse du Sable des Landes (NF) de la région d'Hourtin. A l'Est de cette ligne, correspondant approximativement au tracé de la route départementale n° 1, les formations quaternaires recouvrant différents termes de la série tertiaire ne présentent pas une aussi grande continuité ; elles sont cependant le plus souvent en communication hydraulique avec les terrains sous-jacents oligocènes et éocènes devenant captifs vers l'Ouest.

L'aquifère quaternaire alimente généralement les aquifères plus profonds, mais il peut reposer exceptionnellement sur des niveaux imperméables (Éocène supérieur terminal et Oligocène inférieur (e7b.g1) ; Éocène supérieur basal marneux e6a).

Le complexe aquifère plio-quaternaire. Les principaux horizons aquifères sont :

- les sables du Cordon dunaire (Dy - Dx) qui occupent une bande de 4 km de large en moyenne, en bordure du littoral atlantique ;
- la base des alluvions inactuelles (Fya) représentée par des sables et argiles à Scrobiculaires en bordure de la Gironde, en relation hydraulique avec l'estuaire ;
- le Sable des Landes (NF) surtout développé dans la région d'Hourtin ;
- les alluvions anciennes (Fx) correspondant aux formations de Méric et de Dépé largement représentées et dont les caractéristiques hydrauliques semblent décroître à la fois vers le sommet de la formation et vers l'Est.

La figure 4 montre l'agencement de ces différentes couches et les possibilités de communication entre l'aquifère superficiel et les nappes plus profondes du Tertiaire.

Notons que dans les zones dépourvues de recouvrement plio-quaternaire, les calcaires affleurants de l'Oligocène et de l'Éocène servent de relais hydraulique et la tranche supérieure de ces formations doit alors être englobée dans le complexe aquifère superficiel.

Caractéristiques hydrodynamiques

Piézométrie*

- a) Surface des hydrohypes (cf. figure 5). Il existe un étroit parallélisme entre les

Fig. 4 – Coupe dans les aquifères superficiels de l'étang d'Hourtin à Saint Christoly

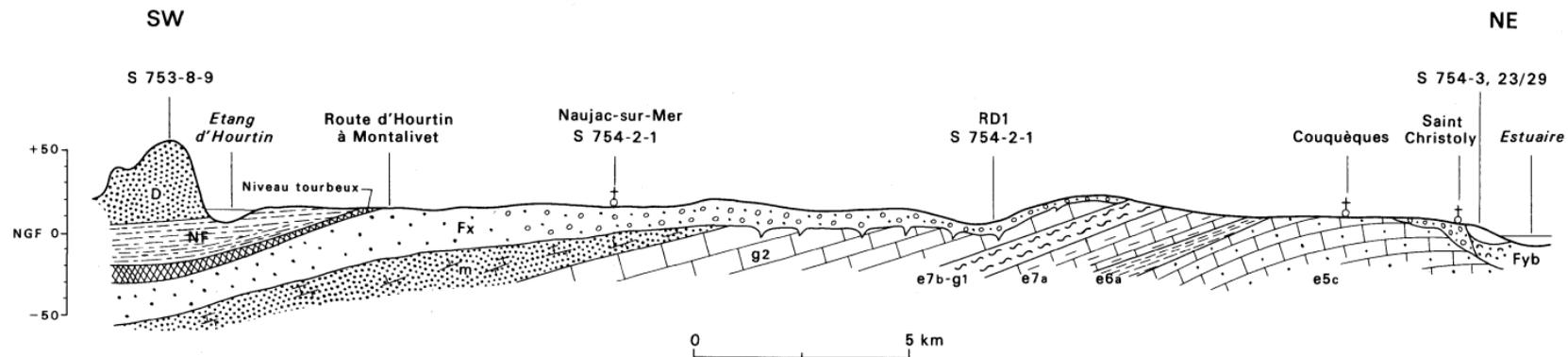
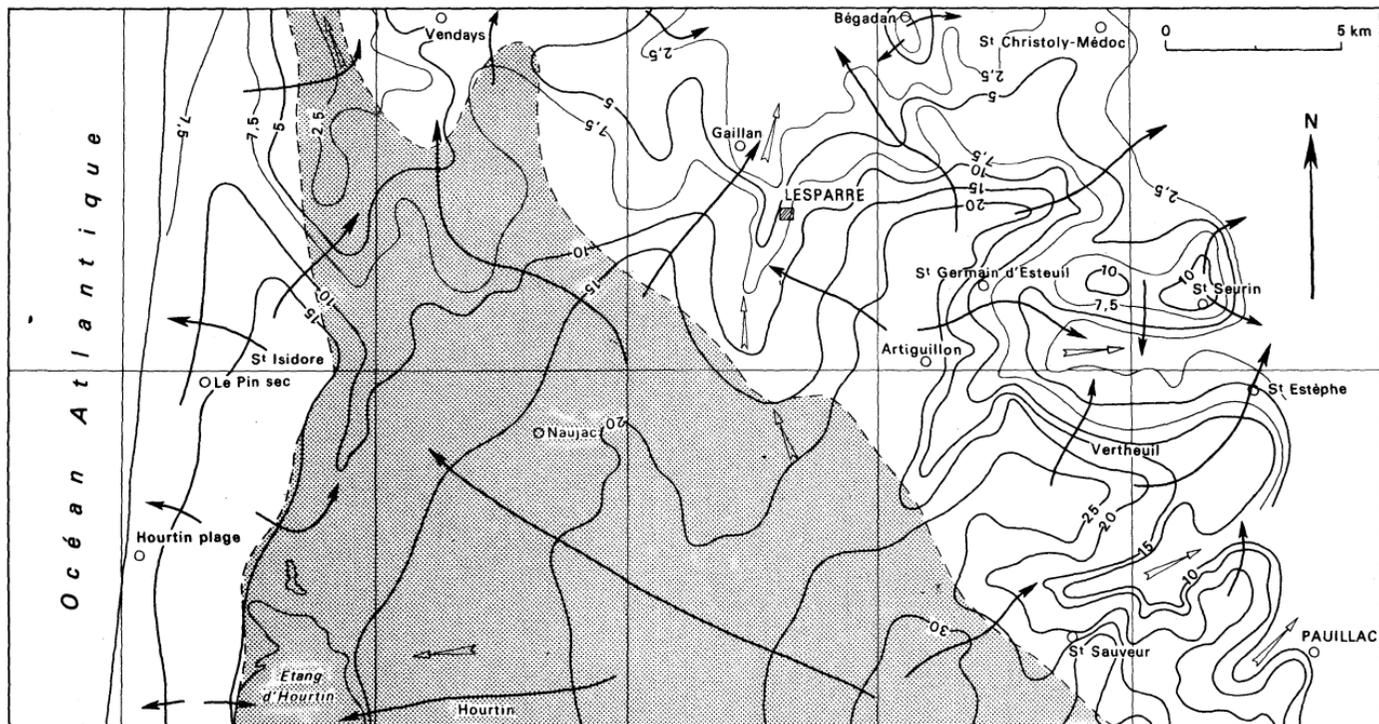


Fig. 5 – Carte piézométrique des aquifères superficiels



—20— Hydro-isohypse avec sa cote N.G.F.

→ Direction de l'écoulement souterrain

⇨ Axe de drainage naturel

▨ Zone de marécages et de lagunes où la surface piézométrique de la nappe est proche du sol

courbes piézométriques* et les courbes topographiques. Cette ressemblance est significative d'une alimentation de la nappe par infiltration directe des précipitations à la surface du sol.

Les courbes épousent les vallées, indiquant un drainage de la nappe par les affluents de la Gironde. Seuls, quelques filets liquides dans le secteur sud-ouest de la feuille convergent vers l'étang d'Hourtin et contribuent à son alimentation latérale.

Au niveau du cordon dunaire, une *crête piézométrique* joue le rôle d'une barrière de potentiel empêchant l'invasion de la nappe phréatique par l'eau salée en provenance de l'océan.

Sur une importante superficie située entre le cordon dunaire et l'estuaire, les courbes topographiques et les courbes piézométriques sont pratiquement confondues et l'on observe de nombreux marécages et lagunes. Une exploitation rationnelle de l'aquifère superficiel pour les besoins de l'agriculture et de l'industrie devrait contribuer à améliorer l'assainissement de cette zone.

b) *Relations entre la nappe superficielle et les aquifères sous-jacents.* Sur la plus grande partie du territoire couvert par la feuille Lesparre-Médoc—Le Junca, la comparaison de la piézométrie de la nappe superficielle à celle des nappes plus profondes montre que les aquifères profonds reçoivent une alimentation verticale descendante. En bordure de l'estuaire où la nappe alluviale est saumâtre, les pressions sont pratiquement en équilibre, d'où un risque de drainance* des eaux salées superficielles lors des pompages dans les nappes sous-jacentes (cf. expériences de Saint-Christoly-de-Médoc).

c) *Variations piézométriques.* En bordure de l'estuaire, les variations piézométriques de la *nappe alluviale* sont principalement dues aux fluctuations du niveau d'eau de la Gironde (influence des marées). C'est ainsi qu'un piézomètre implanté à 80 m de l'estuaire sur la commune de Saint-Christoly-de-Médoc a subi des variations de l'ordre de 5 à 10 cm alors que le niveau d'eau en Gironde fluctuait de 2,5 à 5 mètres.

Dans les alluvions anciennes, les écarts, entre niveaux maximaux et minimaux correspondant aux périodes de crue et d'étiage (année 1962-1963) ont été de l'ordre de 1 à 2 m et ont atteint exceptionnellement 3 mètres. Les variations de la *nappe des dunes* seraient moins importantes.

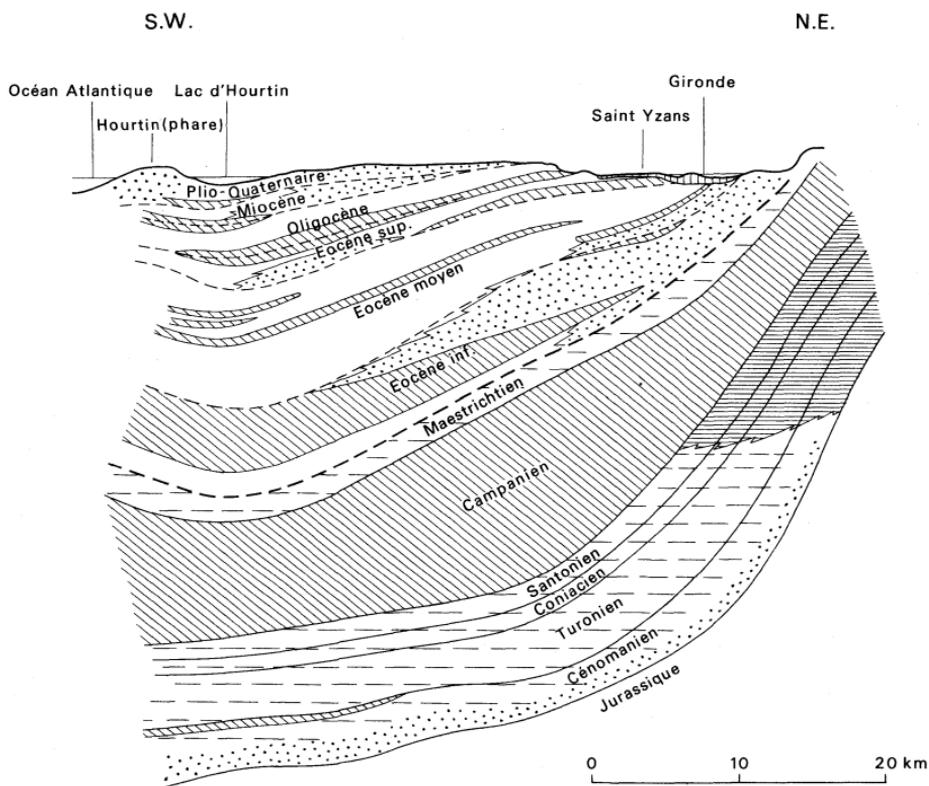
Caractéristiques hydrauliques. Les caractéristiques hydrauliques du complexe aquifère plio-quaternaire sont encore très mal connues dans ce secteur. On peut cependant admettre par référence à des expériences effectuées plus au Nord dans la région du Gulp, que la transmissivité moyenne des *sables dunaires* est comprise entre 1.10^{-3} et 5.10^{-3} m²/s et que le coefficient moyen de perméabilité K varie entre $2,5.10^{-4}$ et 1.10^{-3} m/s. *Les alluvions anciennes* plus hétérogènes devraient être caractérisées par un coefficient de perméabilité compris entre 1.10^{-5} et 1.10^{-3} m/s suivant les niveaux et les secteurs considérés (cf. pompages expérimentaux et mesures en laboratoire relatifs aux forages de Naujac-sur-Mer). Le coefficient d'emménagement serait de l'ordre de 10 %. Les caractéristiques hydrauliques des *sables argileux à Scrobiculaires* sont extrêmement médiocres.

Hydrochimie. En bordure de l'estuaire, l'aquifère correspondant à la base des alluvions inactuelles (sables argileux à Scrobiculaires) est en partie *envahi par des eaux saumâtres* ; notons que la composition chimique des eaux de la nappe évolue durant l'année (les eaux sont plus concentrées en été qu'en hiver durant lequel la nappe se recharge en eau douce. *Ailleurs les eaux sont généralement acides (pH voisin de 6,3) agressives, riches en fer et peu minéralisées* (teneur en chlore = 50 mg/l en moyenne).

2 — L'aquifère miocène (fig. 6)

Géométrie et nature de l'aquifère. La nappe du Miocène n'occupe que la partie ouest de la feuille et sa limite d'extension passe approximativement à 10 km au Nord de Hourtin-plage ; 4 km au Sud-Ouest de Vendays ; 6 km au Sud-Ouest de Lesparre, elle

Fig. 6
Coupe schématique du système aquifère post-Jurassique



-  Imperméable
-  Sables aquifères à porosité d'interstices
-  Aquifère à porosité de chenaux et de fissures au sein de calcaires
-  Aquifère à porosité de micro-fissures au sein de calcaires et de calcaires dolomitiques
-  Aquifère à porosité de fissures au sein de calcaires

se prolonge vers le Sud-Est en direction de la Lande de Sémignan.

Le réservoir n'affleure nulle part car il est recouvert par la nappe superficielle qui contribue à son alimentation. La nappe est captive bien qu'aucun niveau imperméable continu ne la sépare de l'aquifère phréatique. Sa puissance maximale est d'une cinquantaine de mètres dans la région du lac d'Hourtin (toit : - 50 NGF ; mur : - 100 NGF).

La roche magasin est représentée par des calcaires sableux souvent argileux en intercalations avec des niveaux d'argile ou de marne discontinus.

Caractéristiques hydrodynamiques

Piézométrie. La nappe s'écoule d'Est en Ouest en direction de l'océan ; les potentiels les plus élevés se trouvent dans la région de Sémignan (cote piézométrique = + 25 NGF), les plus bas au droit de l'étang d'Hourtin (cote piézométrique = + 10 NGF). Le gradient hydraulique moyen est de l'ordre de $1,2\text{‰}$.

Paramètres hydrauliques. Les données concernant ces caractéristiques sont peu abondantes. La perméabilité moyenne de l'aquifère est comprise entre 0,2 et $0,7 \cdot 10^{-3}$ m/s, la transmissivité* moyenne est de l'ordre de $1 \cdot 10^{-4}$ à $5 \cdot 10^{-4}$ m²/s et le coefficient d'emmagasinement avoisine la valeur de $1 \cdot 10^{-4}$. L'aquifère est donc médiocre et la valeur numérique des débits spécifiques* susceptibles d'être fournis doit se situer entre 1 et 5 m³/h/m.

Hydrochimie. Les eaux de type bicarbonaté calcique, faiblement minéralisées s'enrichissent en sels vers l'océan. La teneur en fer diminue vers l'Ouest mais peut largement dépasser 1 mg/l lorsque la nappe est subaffleurante (sous recouvrement plio-quatenaire). La teneur en Ca⁺⁺ est de l'ordre de 50 à 60 mg/l, celle en Mg⁺⁺ d'environ 10 à 20 mg/l.

3 — L'aquifère oligocène (fig. 6)

Géométrie et nature de l'aquifère. Il n'occupe pas la totalité de la feuille puisqu'il débute à l'Est seulement à partir d'une ligne passant du Nord au Sud par Queyrac, Lesparre, Saint-Germain d'Esteuil, Vertheuil et à l'Est de Cissac et de Saint-Sauveur.

La roche magasin affleurant ou subaffleurant sous les dépôts plio-quaténaires dans la partie orientale sur une largeur de 4 à 5 km, renferme une nappe libre.

Les formations poreuses perméables s'enfonçant vers le Sud-Ouest, la nappe devient captive et n'est atteinte qu'à partir de la cote - 100 NGF le long du littoral dans la région d'Hourtin-plage (753-8-9) et Hourtin C.E.L. (753-8-10).

La puissance de l'aquifère n'est que d'une dizaine de mètres dans la partie orientale et s'accroît progressivement vers le Sud-Ouest où elle atteint 80 m (Hourtin).

Le milieu poreux perméable est essentiellement de nature carbonatée (calcaires bioclastiques alternant avec de nombreux petits bancs marneux). La porosité de fissures et de chenaux y est développée.

Cet horizon aquifère n'est pratiquement séparé par aucune formation imperméable du niveau surincombant miocène à l'exception de la région littorale d'Hourtin où un banc argileux de 10 à 20 m d'épaisseur vient établir l'isolement.

Caractéristiques hydrodynamiques

Surface piézométrique et schéma d'écoulement. La surface piézométrique de type divergent, est caractérisée par une crête piézométrique (zone d'alimentation) se situant aux environs de la cote + 30, localisée dans la partie orientale de la feuille, au Nord du lieu-dit « Semignan » (feuille Saint-Laurent et Benon).

A partir de cette crête, l'écoulement souterrain s'effectue à la fois vers le Nord, le Nord-Ouest et l'Ouest et partiellement vers l'Est dans la partie sud-est de la feuille (région de Cissac—Saint-Sauveur).

Le niveau piézométrique s'abaisse jusqu'à la cote + 2 NGF vers le Nord et l'Ouest. Il est supérieur ou égal à celui de l'Éocène jusqu'à l'étang d'Hourtin, inférieur entre

celui-ci et l'Océan. La composante verticale de la circulation est donc descendante à l'Est, ascendante à l'Ouest.

Le gradient hydraulique est de l'ordre de 1 à 2 ‰.

Paramètres hydrauliques. Les valeurs de la transmissivité sont de l'ordre de $5.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$; celles du coefficient de perméabilité, de 6.10^{-5} m/s .

Les valeurs du débit spécifique sont extrêmement variables (1 à plus de $10 \text{ m}^3/\text{h/m}$) ; à l'Est elles dépendent essentiellement du degré de karstification des calcaires.

Hydrochimie. Les eaux sont du type bicarbonaté calcique avec enrichissement en sels d'Est en Ouest, qui porte la résistivité de 30 ohms.m à 16 à 20 ohms.m en bordure atlantique.

A proximité du littoral, la teneur en Ca^{++} se situe aux alentours de 47 mg/l ; celle en Mg^{++} , autour de 7 mg/l. La concentration en Cl^- s'accroît notablement, passant de 73 à 126 mg/l entre l'étang d'Hourtin et la côte. La quantité de fer varie de 0,5 à 1 mg/l.

4 — L'aquifère éocène (fig. 6)

Caractères généraux. Les différents horizons poreux, perméables, de l'Éocène supérieur, moyen et inférieur constituent un complexe aquifère dont les caractéristiques hydrauliques sont essentiellement fonction de la nature du milieu. Dans la partie occidentale de la feuille, on peut considérer l'aquifère oligocène comme faisant partie de ce complexe.

Géométrie et nature des horizons aquifères

a) *L'horizon aquifère de l'Éocène supérieur.* Il est inexistant au Nord-Est d'une ligne Soulac-Amélie, Saint-Vivien (feuille Saint-Vivien) Couquèques. Affleurant ou subaffleurant sous les formations alluvionnaires de la partie nord-est de la feuille (Bégadan, Couquèques, Saint-Estèphe), il s'enfoncé progressivement vers le Sud-Ouest, dans le synclinal d'Hourtin, passant de la cote — 25 entre Vendays et Artiguillons à la cote — 150 à Hourtin, — 175 à Hourtin-Plage (cotes données par rapport au zéro NGF).

De nature essentiellement carbonatée, la roche magasin est constituée de calcaire crayeux micritique à l'Est, avec alternance de marnes, devenant sablo-gréseux, puis bioclastiques vers le Sud-Ouest.

La portion d'aquifère utile est extrêmement réduite suivant une bande de quelques kilomètres de large le long de la rive gauche de la Gironde, le faciès marneux envahissant la quasi-totalité de la formation à l'exception de la partie supérieure où peut exister seulement une petite nappe phréatique. L'épaisseur du réservoir augmente du Nord et du Nord-Est (10 à 15 m) vers le Sud-Ouest (40 m à Hourtin). Aucune couverture imperméable ne l'isole de l'aquifère oligocène, à l'exception de la région d'Hourtin où celle-ci peut atteindre de 5 à 15 mètres.

b) *L'horizon aquifère éocène moyen,* se caractérise par une variation importante de faciès du Nord-Est vers le Sud-Ouest.

Le milieu poreux perméable est de nature entièrement carbonatée à l'Ouest d'une ligne passant approximativement :

- par Pégadan ;
- entre Vendays et le forage pétrolier de Jau au Nord ;
- entre Lesparre et Couquèques au Nord-Est ;
- entre Artiguillon et Saint-Estèphe ; entre Pauillac et Saint-Sauveur à l'Est.

A l'Est de cette ligne, se développe dans la partie basale de la formation, un horizon sableux et sablo-gréseux (Sables inférieurs de la Gironde, cf. également § suivant). Son épaisseur d'une vingtaine de mètres au Nord-Est de la feuille, entre Saint-Christoly et Saint-Estèphe dépasse 75 m plus au Sud, dans la région de Pauillac.

Du point de vue structural, la partie supérieure calcaire du gisement aquifère,

affleure au Nord-Est :

- . soit indirectement sous les alluvions (zone des marais),
- . soit directement (Dôme de Bégadan—Couquèques),
- . soit sous la Gironde, entre Saint-Yzans et Pauillac.

L'ensemble plonge vers le Sud-Ouest, atteignant au toit, une cote de — 25 à — 45 entre Lesparre et Artiguillon, — 175 à Hourtin, — 220 à Hourtin-Plage.

La puissance de réservoir calcaire est de 35 à 40 m au Nord-Est, de 200 m au Sud-Ouest (Hourtin-Plage).

Successivement, on passe de calcaire avec alternances de sable et marne au Nord-Est (entre Saint-Christoly et Saint-Estèphe) à des calcaires sablo-gréseux à l'Est (région de Saint-Estèphe — Pauillac), des calcaires bioclastiques puis crayeux avec abondance de plus en plus importante de marne vers le Sud-Ouest (Hourtin).

A noter également le développement des faciès gréseux sur les structures anticlinales de Saint-Christoly et Saint-Estèphe.

Il n'existe pratiquement pas de toit imperméable sauf au Sud-Est de la feuille où l'importance des marnes isolant l'horizon éocène moyen de l'horizon éocène supérieur varie de 5 à 15 m (Saint-Sauveur).

c) *L'horizon aquifère éocène inférieur.* C'est ici l'une des rares régions du Bassin nord-aquitain où existe un horizon aquifère relativement important au sein des formations de l'Éocène inférieur.

Les terrains de nature détritique (sables et grès) peuvent atteindre jusqu'à 100 m d'épaisseur au Nord-Est et à l'Est de la feuille.

Le milieu poreux perméable ne se prolonge pas au-delà de Pauillac dans le quart sud-est de la feuille (passage à des calcaires sableux et gréseux) ni au-delà d'une limite passant entre Montalivet et Naujac dans le quart nord-ouest.

Cet horizon est directement en communication avec des calcaires crétacés au Nord et Nord-Est d'une limite passant par Vendays, entre Saint-Yzans et Lesparre, Artiguillon et Pauillac.

Caractéristiques hydrodynamiques

Surface piézométrique et schéma d'écoulement. La surface piézométrique est de type divergent, l'écoulement des filets liquides s'effectuant à partir d'une crête piézométrique, orientée Nord-Sud (Vendays—Naujac) et décalée vers l'Ouest par rapport à celle de l'Oligocène. A partir de celle-ci, l'écoulement s'effectue depuis la cote + 17 à + 15, à la fois vers l'Est en direction de la Gironde et vers l'Ouest en direction de l'Océan et pour partie vers le Nord.

La cote du niveau piézométrique est voisine de + 2 à proximité du littoral, + 4 au Nord et au Nord-Est, sous l'influence de recharge locale par les affleurements.

La composante verticale de la circulation est descendante dans toute la partie centrale de la feuille, (zone d'alimentation par les nappes supérieures), ascendante à l'Ouest et à l'Est (zones d'exutoires). (Dans cette dernière région, la pression de la nappe des Sables inférieurs est légèrement supérieures à celle des calcaires).

L'écoulement n'est pas uniforme, puisque le gradient hydraulique, en moyenne de 1°/∞, est plus élevé en bordure atlantique (1,5 à 2°/∞) mais plus faible au Nord et à l'Est (0,5°/∞).

Paramètres hydrauliques. L'aquifère présente deux types de porosité, porosité d'interstices pour les « Sables inférieurs », porosité de fissures et de chenaux pour les calcaires ; les valeurs de transmissivité et du coefficient de perméabilité se répartissent comme suit :

. *Sables de l'Éocène inférieur :* peu de forages captent cet horizon. A Lesparre, la valeur de la transmissivité est médiocre : $1.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

. *Sables inférieurs :* Les valeurs sont élevées puisque la transmissivité T est généralement comprise entre 1 et $3.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$ et le coefficient de Darcy K entre 4 et 5.10^{-4} m/s .

. *Calcaires éocènes* : Les valeurs de perméabilité se répartissent suivant 3 zones parallèles orientées NW-SE :

- *l'une*, de perméabilité médiocre ($K = 1$ à 2.10^{-5} m/s), au Nord d'une ligne Vendays—Saint-Estèphe.
- *la seconde*, de bonne perméabilité (1 à 3.10^{-4} m/s), de part et d'autre d'un axe Montalivet—Pauillac.
- *la troisième*, de perméabilité moyenne (3 à 7.10^{-5} m/s), de part et d'autre d'une ligne passant par Naujac, Hourtin, Saint-Laurent (feuille de Saint-Laurent-et-Benon).

Les valeurs de la transmissivité rapportées à la totalité de l'aquifère obéissent à la même répartition :

- . zone nord : $2.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$;
- . zone moyenne : $1,5$ à $2,2.10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$;
- . zone méridionale : $2,5$ à $5.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$.

Les variations sont dues pour une part à des changements de faciès, pour une part à des dissolutions créant les porosités de grosses fissures dans le cas de la zone Montalivet—Pauillac.

Les valeurs du débit spécifique paraissent faibles dans les sables de l'Éocène inférieur ($1 \text{ m}^3/\text{h/m}$) ; elles sont comprises entre 1 et $13 \text{ m}^3/\text{h/m}$ dans les calcaires éocènes. Dans les Sables inférieurs, ces valeurs varient entre 6 et $12 \text{ m}^3/\text{h/m}$ au Nord (région de Saint-Christoly—Saint-Estèphe) et entre 23 et $25 \text{ m}^3/\text{h/m}$ au Sud (région de Pauillac).

Hydrochimie

Les eaux sont généralement bicarbonatées calciques dans les sables et calcaires. Toutefois, elles sont chlorurées-sodiques (invasion d'eaux marines) au sein des calcaires, au Sud de Saint-Estèphe dans la partie orientale de la feuille, et au Sud d'Hourtin-Plage dans la partie occidentale.

Par ailleurs, les eaux présentent un faciès bicarbonaté calco-sodique suivant une bande littorale de 4 à 5 km de large avec une avancée vers l'Est au niveau de Naujac.

Les valeurs de la résistivité de l'eau sont comprises entre 20 et 25 ohms.m sur toute la partie centrale de la feuille, s'abaissant à l'Ouest et à l'Est jusqu'à 10 et 5 ohms.m pour les eaux de l'Éocène supérieur et du toit de l'Éocène moyen (région de Saint-Christoly—Saint-Estèphe, du Sud de Montalivet à Hourtin-Plage).

Remarque importante : La position affleurante des terrains de l'Éocène supérieur et moyen sous la Gironde et sous les dépôts dont la nappe phréatique est fréquemment chargée en sels, constitue pour les aquifères une menace d'invasion à l'Est, Nord-Est et Nord, en cas de soutirage trop intensif.

Une étude de l'invasion saline de la nappe captive des sables inférieurs en bordure de la Gironde (Commune de Saint-Christoly-de-Médoc) réalisée sur un dispositif expérimental, entre 1965 et 1966 , a mis en évidence une contamination de l'eau de la nappe profonde par drainage des nappes superficielles salées.

Les relations de cet aquifère à l'Ouest avec le milieu marin sont encore à l'heure actuelle assez mal connues.

5 — L'aquifère du Maestrichtien (fig. 6)

Le Maestrichtien, traversé en plusieurs points, n'a pas été capté. Seule la tranche supérieure lorsqu'elle existe est poreuse, perméable et sa puissance moyenne est de l'ordre de 20 à 30 mètres. Il ne semble pas qu'elle ait été très altérée car aucun indice de karstification n'a été rencontré, contrairement à ce qui se passe au Nord et au Nord-Est.

L'aquifère est caractérisé par une porosité d'interstices et de microfissures. Il ne présente pas un grand intérêt, en raison de sa faible épaisseur, de l'étroitesse de sa

surface d'alimentation en rive droite de la Gironde et de la présence d'affleurements discontinus au fond de l'estuaire, ce qui suppose une tranche noyée envahie par de l'eau salée.

Par contre, son rôle de soutien des aquifères surincombants ne doit pas être négligeable. Les filets liquides ont une composante verticale ascendante.

Au sein de ce sous-aquifère, les écoulements souterrains s'effectuent dans le quart nord-est en direction de l'estuaire et ailleurs en direction de l'Océan atlantique.

6 — Autre aquifères du Crétacé supérieur (fig. 6)

En rive droite de la Gironde, les calcaires aquifères du Crétacé supérieur affleurent en bandes parallèles. La plus proche, attribuable au Santonien, se situe au-delà du quart nord-est de la feuille à 7,5 km. L'aquifère karstique phréatique est indépendant de la stratigraphie ; il se développe en continu du Santonien au Cénomaniens, en particulier dans les environs de Saint-Dizant-du-Gua et Saint-Genis-de-Saintonge (feuille Jonzac). Il devient captif sous les marno-calcaires du Campanien dont l'épaisseur atteint une centaine de mètres.

Sur la feuille Lesparre, les calcaires du Santonien sont relayés rapidement par des horizons marneux et argileux imperméables. Cette évolution lithologique provoque un accroissement notable de l'épaisseur de l'imperméable vers le Sud-Est (240 m à Hourtin, 320 m à Artiguillon, 400 m à Pauillac).

Les horizons carbonatés et sableux ou gréseux du Coniacien, du Turonien et du Cénomaniens, constituent une vaste entité hydrogéologique ; au sein de l'aquifère, des discontinuités apparaissent sur une même verticale mais l'interconnexion semble assurée.

La porosité de fissures et de chenaux du réservoir fait place progressivement à une porosité d'interstices et de micro-fissures.

L'écoulement des filets liquides de la nappe captive se fait du Nord-Est vers le Sud-Ouest dans le quart nord-est de la feuille et en sens inverse ailleurs.

De la sorte, un couloir de perméabilité préférentielle se dégage à la verticale de l'estuaire du fleuve.

A l'Ouest d'une ligne Lesparre—Saint-Sauveur c'est-à-dire vers la « fosse » d'Hourtin, cet ensemble devient marneux et très peu perméable.

A l'Est, les caractéristiques hydrodynamiques sont assez homogènes quoique nettement moins bonnes que dans la pointe du Haut-Médoc (feuille du Verdon).

On peut penser que les résultats obtenus sur le forage de Vendays—Montalivet (729-8-4) qui ne capte que le Turonien sont représentatifs de l'assise aquifère : la transmissivité (T) est de l'ordre de $1.10^{-3} \text{ m}^2/\text{s}$; quant au Cénomaniens capté uniquement à Pauillac, les renseignements obtenus ne sont pas significatifs.

La qualité de l'eau évolue sensiblement du Nord-Est vers le Sud-Ouest dans le sens :

— d'un accroissement de la minéralisation totale. La résistivité peut être comprise entre 6 et 5 ohms.m ;

— d'un enrichissement progressif en chlorures. Les valeurs peuvent dépasser le seuil de 250 mg/l (cf. 340 mg/l à Montalivet).

Les teneurs en fluor sont supérieures à la limite de potabilité (soit 1,0 mg/l) et de l'ordre de 3 à 4 mg/l.

SUBSTANCES UTILES

Les substances utiles sont peu exploitées sur la feuille Lesparre—Le Junca.

Calcaires. Toutes les anciennes carrières, qui, jusqu'au siècle dernier fournissaient de la pierre pour la construction et l'empierrement, à partir des dépôts du Lutétien au Stampien, sont actuellement abandonnées.

Marnes. Il subsiste encore quelques traces de marnières, utilisées notamment pour les amendements agricoles, dans les marnes de l'Éocène supérieur (E7bR).

Argiles. La dernière tuilerie existant sur le territoire de la feuille à la Bresquette (Nord-Est de Saint-Isidore) a cessé toute activité il y a quelques années. Elle exploitait une lentille d'argile située dans la formation Fx_a.

Sables. Les formations éoliennes D ou dérivant de sédiments éoliens (RD) fournissent des sables propres, fins et bien calibrés. Ils ne sont utilisés que pour les besoins locaux.

Sables et graviers. Les réserves en sables et graviers sont importantes dans les dépôts Fx_a et Fx_{a-b}. La qualité des matériaux est variable en raison d'intercalations ou de lentilles argileuses fréquentes.

Ces formations sont exploitées irrégulièrement et de façon artisanale.

Graviers et Galets. Les formations Fx_b et Fx_{b1} contiennent des réserves importantes en granulats grossiers.

Les galets, qui dominent à l'Est, existent notamment sur les coteaux qui portent les grands crus de vignobles. Ce sont, de ce fait, des zones en partie sous contrainte. Plus à l'Ouest, les graviers et galets des alluvions Fx_b, sont mis à contribution dans les mêmes conditions que les sables et graviers.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

ITINÉRAIRE GÉOLOGIQUE

A partir de Pauillac, la D.4e franchit une croupe graveleuse d'alluvions anciennes qui supporte le vignoble de Pauillac. De part et d'autre de la route s'élèvent les célèbres châteaux qui ont fait la réputation du Haut-Médoc.

D'anciennes carrières et des creusements permettent d'observer les dépôts Fx_b - Fx_{b1}.

Au carrefour de la D.104, la route à droite mène à Cissac. A la base de la côte, quelques affleurements appartiennent à l'Oligocène inférieur (g₁). Le plateau qui lui fait suite est occupé par la formation du « Calcaire à Astéries » (g₂). Après Cissac, le D.104 conduit à Vertheuil ; prendre à gauche la route qui passe devant la remarquable église romane (XVe).

A Bourdin, une petite route mène au Vignan par le Fourneau (anciennes carrières dans la formation E7bA qui forme le substratum de l'agglomération). Rejoindre ensuite Artiguillon par Pérès, sur la D.2e. De là, une route qui conduit à Saint-Seurin-de-Cadourne par Saint-Germain-d'Esteuil, passe, entre ces deux localités au lieu-dit « le Trale », en bordure du marais de Reysson.

On observe dans une carrière abandonnée un aspect caractéristique des dépôts E7bC.

De Saint-Seurin-de-Cadourne, la D.2 permet de traverser, en direction du Nord, les alluvions graveleuses Fx_b ; à la Maréchale, on emprunte la route qui revient vers Ordonnac, en longeant le chenal de la Maréchale. De part et d'autre, les dépôts fluviatiles Fy_b constituent le marais asséché. A l'approche des terrains tertiaires qui limitent ce marais, s'élève une petite butte couronnée par les ruines de l'abbaye de l'Île (XIIIe siècle). A la sortie nord d'Ordonnac, d'anciennes carrières offrent une bonne coupe des faciès calcaires à Anomies E7bA, surmontés de dépôts marneux E7bS riches en petits Oursins (*Sismondia occitana*).

La route conduit ensuite à Couquèques par Saint-Yzans. La D.103 qui se dirige vers Lesparre permet d'observer, à la faveur d'anciennes exploitations, le Calcaire de Couquèques (E5c) puis la formation de Saint-Estèphe (E7a2E). Une déviation de cette route se dirige vers Civrac, localité après laquelle les buttes de Civrac et de Trembleaux

offrent des coupes situées dans l'Éocène supérieur terminal (e7b) et l'Oligocène inférieur marneux (g1A, g1S, g1C).

A Lesparre, reprendre la D.1, en direction du Sud. En arrivant au lieu-dit « la Cardine », la D.4e et la D.104 mènent à Saint-Sauveur ; à la sortie nord de la localité, des carrières abandonnées sont ouvertes dans les faciès g2P de l'Oligocène. De Saint-Sauveur, la D.104 puis la D.1 ramènent à Bordeaux.

CHOIX BIBLIOGRAPHIQUE

Ouvrages généraux

B.R.G.M., ELF.RE, Essorep, SNPA. (1973) — Géologie du Bassin d'Aquitaine (Atlas de 26 paléocartes de l'Aquitaine au 1/1.000.000). A paraître au B.R.G.M.

DAGUIN F. (1948) — L'Aquitaine occidentale. Hermann et Cie, Ed., Paris.

Quaternaire — Formations superficielles

DUBREUILH J. (1971) — Étude géologique des formations quaternaires du Bas-Médoc. Essai de corrélation stratigraphique. D.E.S. Fac. Sc. Bordeaux.

Cahiers méduliens. N^{os} 1-9-10. Publication ronéotypée de la Société Archéologique et Historique du Médoc.

ENJALBERT H. (1960) — Les pays aquitains. Le modelé des sols. t. 1, 603 p. Impr. Bière, Bordeaux.

FABRE A. (1939) — Les terrains de revêtement du Médoc. 344 p., 54 fig., 21 pl. Impr. Drouillard, Bordeaux.

FERAL A. (1970) — Interprétation sédimentologique et paléogéographique des formations alluviales flamandaises de l'estuaire de la Gironde et de ses dépendances marines. Thèse 3^è cycle Sédimentologie. Fac. Sc. Bordeaux.

LANDRY J. (1969) — Reconnaissance géologique dans l'estuaire de la Gironde. Résultats et interprétation des coupes lithologiques de sondages. Rapport B.R.G.M. 69 SGL 137 AQI.

LATOUCHE C. (1971) — Étude des minéraux argileux des formations graveleuses plio-quaternaires des feuilles géologiques au 1/80.000 de Bordeaux et de Lesparre. *Bull. B.R.G.M.*, 2^è série, section 1, n^o 1, p. 25-32.

PAQUEREAU MM. (1964) — Flore et climats du Post-Glaciaire en Gironde. *Actes Soc. linn. Bordeaux*, t. 101, n^o 1, 141 p.

Tertiaire

ANDREIEFF P. et MARIONNAUD J.M. (1972) — Observations préliminaires sur la limite Éocène-Oligocène dans la série classique du Médoc (33). La position stratigraphique des « grès et calcaires à Anomies ». *C.R. Ac. Sc. Paris*, t. 274, p. 1637-1640.

COLLOQUE SUR LE PALÉOGÈNE (Bordeaux — 1962) — *Mém. B.R.G.M.*, n^o 28, 1964.

CARALP M., MOYES J. et VIGNEAUX M. (1959) — La cuvette synclinale du Bas-Médoc. *Bull. Soc. géol. Fr.*, t. 1, n^o 8, p. 841-843.

- DUCASSE O. et LABRACHERIE M. (1967) — Étude paléontologique et stratigraphique de quelques affleurements du Médoc. *Bull. I.G.B.A.*, n° 3, p. 21-35.
- FABRE A. (1939) — Description géologique des terrains tertiaires du Médoc et essai sur la structure tectonique du département de la Gironde. Thèse Fac. Sc. Paris, 534 p., 18 pl. Impr. Drouillard, Bordeaux.
- KLINGEBIEL A. (1967) — Étude sédimentologique du Paléogène nord-aquitain. Interprétation lithostratigraphique et paléogéographique. Thèse État Doct. Sc. Nat. *Bull. I.G.B.A.*, n° 2, 290 p.
- PONS J.C. (1964) — Étude sédimentologique des formations paléogènes de la bordure nord du Bassin aquitain entre la vallée de l'Isle et la côte atlantique. Thèse 3è cycle Univ. Bordeaux, n° 222. 171 p., 36 pl., 12 fig., 7 cartes.

Secondaire

Crétacé

- SERONIE-VIVIEN M. (1970) — Le Sénonien en Aquitaine occidentale (Coniacien - Santonien - Campanien). Thèse Doct. ès. Sc. n° 293, Bordeaux. 208 p., 2 tomes.
- THIBAUT C. (1960) — Étude biostratigraphique comparée des sédiments du Crétacé supérieur de la bordure septentrionale du Bassin aquitain. Essai de corrélations avec les couches profondes du Médoc. Thèse 3è cycle Micropaléontologie n° 66. 2 tomes, 239 p., 52 fig., 26 tab., 14 pl. photo. Fac. Sc. Bordeaux.

Jurassique

- COLLOQUE SUR LE TRIAS FRANCAIS (Chambéry 1961) — *Mémoire B.R.G.M.*, n° 4.
- DALBIEZ F. et SERONIE-VIVIEN R.M. (1956) — Contribution à l'étude stratigraphique du Jurassique nord-aquitain. *P.V. Soc. linn. Bordeaux*. 42 p., 5 fig.
- DELFAUD J. (1967) — Les grandes lignes de la stratigraphie et de la paléogéographie du Jurassique nord-aquitain. *Actes Soc. linn. Bordeaux*. t. 104, série B, n° 12, 21 p., 6 fig.
- MAGNÉ J., MALMOUSTIER G., SERONIE-VIVIEN M.R. (1961) — Microfaciès du Lias d'Aquitaine. Étude de subsurface. *Revue de micropaléontologie*, n° 2, 4è année, p. 108-118.

Hydrogéologie

- ASTIÉ H. (1964) — Étude hydrogéologique de la nappe du Miocène dans le Sud-Ouest du Bassin d'Aquitaine. Thèse 3è cycle Hydrogéologie, Fac. Sc. Bordeaux.
- ASTIÉ H. et alt. (1969) — Synthèse des études sur le système multicouches des nappes tertiaires du Nord de l'Aquitaine. *La Houille Blanche*, n° 8, p. 907-918.
- BOURGEOIS M. (1967) — Étude de l'invasion saline de la nappe captive des Sables éocènes en bordure de la Gironde (Sud-Ouest de la France). *A.I.H.S.*, publ. n° 72. Symposium d'Haïfa (1967).
- DUPUY J.C. (1964) — Étude hydrogéologique de la nappe phréatique de la bordure

côtière du Médoc entre Soulac et Hourtin. Thèse 3^e cycle Hydrogéologie, Fac. Sc. Bordeaux.

MOUSSIE B. (1972) — Le système aquifère de l'Éocène moyen et supérieur du Bassin nord-aquitain. Influence du cadre géologique sur les modalités de circulation. Thèse 3^e cycle Hydrogéologie, Univ. de Bordeaux I.

MOUSSIE B. et MOUSSIE Cl. (1971) — Modes de gisement des complexes aquifères du Quaternaire et du Tertiaire en bordure littorale du Bassin nord-aquitain. *C.R. som. Soc. géol. Fr.*, fasc. 2.

VOUVÉ J., CAZAL A., PLAUD P., POUCHAN P. (1969) — Introduction à l'étude hydrogéologique du Bassin d'Aquitaine. Publ. Agence financière du Bassin Adour-Garonne, Toulouse.

AUTEURS ET DOCUMENTS CONSULTÉS

- Travaux et publications de MM. AUROUZE J., BALAGE A.M., BASTIN A., BOYÉ M., CAILLEUX A., Melle CARALP M., CASTAING P., Mme DUCASSE O., Melle DUCASSE J., DALBIEZ J., DELFAUD J., Melle DUPIN F., DUPUY J., DUPUY J.C., ENJALBERT H., FABRE A., FERAL A., GERMANEAU J., GLANGEAUD L., KLINGEBIEL A., LEVÊQUE F., LATOUCHE C., MAGNÉ J., MALMOUSTIER G., MOULIAN J., MOULINE M., MOUSSIE Cl. et B., PONS J.C., PRATVIEL L., PRUDHOMME J., Mme SERONIE-VIVIEN M., THIBAUT C., Melle VEILLON M., VIGNEAUX M., VOUVÉ J., WELSCH J.
- Cartes en isochrones de la société ELF-RE (ERAP).
- Carnets de tir de sismique des sociétés ELF-RE, ESSO-REP.
- Coupes de sondages réalisés dans l'estuaire de la Gironde par le Port autonome de Bordeaux.
- Coupes lithostratigraphiques interprétatives dans le Tertiaire nord-aquitain, par J.M. MARIONNAUD (1968).
- Documentation B.R.G.M. recueillie au titre du Code minier et rapports d'études hydrogéologiques.
- Rapport de synthèse d'études géophysiques par méthode électrique sur le littoral atlantique (campagnes C.G.G. 1967-1969 réalisées pour le compte du Service des Mines, arrondissement minéralogique de Bordeaux).
- Carte géologique de la France au 1/80 000, feuille Lesparre, 1^{ère} édition (1897) par O. LINDER ; 2^{ème} édition (1964) par MM. PRATVIEL L., DUPUY J., FARGUES F. et TORTECHAUX F.
- Carte géologique de la France au 1/50 000, feuille Saint-Vivien-de-Médoc — Soulac-sur-Mer (1972), par MARIONNAUD J.M. et DUBREUILH J.
- Carte pédologique à 1/100 000, feuille Lesparre (en cours d'édition).
- Carte pédologique à 1/25 000 des marais du Médoc, par l'équipe pédologique de

la station I.N.R.A. de Montpellier, pour le compte de la Direction départementale de l'Agriculture de la Gironde.

- Carte piézométrique des Sables éocènes en Gironde par BOURGEOIS M. (1967).

LEXIQUE SOMMAIRE DES TERMES SPÉCIALISÉS
UTILISÉS DANS LE TEXTE

Alios : Horizon durci formé par accumulation d'éléments humiques ou ferrugineux.

Arénite : Classe granulométrique des particules comprises en 2 mm et 0,063 mm.

Barkhane : Dune en double croissant, dont le côté convexe, moins penté, est situé au vent.

Biomicrorite-sparite : Calcaires à éléments d'origine biologique à ciment micritique ou spathique ; si les intraclasts (voir ces termes) sont présents, le préfixe « intra » est ajouté à la définition dans un ordre qui indique leur importance par rapport aux éléments biologiques ; exemple : intrabiomicrorite, biointramicrite.

B P : Expression anglaise « before present » signifiant littéralement « avant le présent ».

Calcarénites, Calcirudite : Roche calcaire dont les éléments sont de la taille des arénites, des rudites (voir ces termes).

Callune : Bruyère (*Calluna*) s'installant sur sol siliceux, dégradé et découvert.

Charophytes : Plantes d'eau douce, voisines des Algues.

Craze : Terme local désignant un fossé de drainage.

Cryoturbation : Déformation des couches sédimentaires par suite des alternances de gel et de dégel.

Débit spécifique : Débit obtenu dans un forage pour un rabattement (abaissement de la nappe d'un mètre).

Diffraction X : Étude des minéraux des roches à l'aide des rayons X.

Dismicrorite : Calcaire fin dont la texture a été perturbée (bioturbée) par des actions organiques (racines, animaux fouisseurs).

Drainance : Dans un sens actif : phénomène d'écoulement d'eau à travers les épontes semi-perméables d'une couche aquifère vers celle-ci ou provenant d'elle. Dans un sens quantitatif : quotient du coefficient de perméabilité de la couche semi-perméable par son épaisseur.

Entelodon : Mammifère fossile dont l'allure rappelle celle du Phacochère, cochon d'Afrique.

Estran : Zone en bordure de mer ou d'estuaire, découvrant à marée basse.

Galet mou : Galet formé à partir d'un sédiment non encore consolidé ou peu

cohérent, incorporé à l'état plastique à un dépôt ultérieur.

Hétérométrie : Qualificatif se rapportant à des éléments de taille différente.

Intraclaste : Fragment carbonaté pénécontemporain du dépôt, érodé, dans un état peu ou pas consolidé et n'ayant subi de transport qu'à l'intérieur même du bassin de sédimentation.

Isohypses ou Isobathes : Lignes d'égale profondeur par rapport à un plan de référence ; c'est ici le zéro du Nivellement général de la France (N.G.F.).

Karst : Formations carbonatées perméables en grand, affectées de larges fissures, diaclases et cavernes de dissolution.

Maerl : Sable dont les grains sont des débris d'Algues calcaires.

Lutite : Classe granulométrique comprenant les particules inférieures à 0,063 mm. On distingue les silts (2 à 63 microns) et les argiles (< 2 microns).

Mattes : Alluvions formées derrière des digues.

Micritique : Se dit d'une agglomération de petits grains de ciment (de calcite ou de dolomite) de taille moyenne inférieure à 10 microns.

Molasse du Fronsadais : Terme géologique local consacré par l'usage : désigne un ensemble de dépôts d'origine continentale, à dominante fine, argileux ou sableux.

Microfaciès : Faciès d'une roche défini à partir d'une lame mince.

Palus : Alluvions marécageuses ; terres de marais.

Piezométrie : État de pression d'une nappe se traduisant par la position du niveau de l'eau par rapport à un plan de référence (zéro N.G.F.) : les courbes d'égale pression sont dénommées « isohydrohypses ».

Podzolique (sol) et Podzols : Sols acides définis par la présence au-dessus de la roche mère d'un horizon d'accumulation, d'un horizon lessivé et de niveaux humiques.

Rendzine : Sol rocheux à fragments et cailloux calcaires sur roche-mère calcaire. Riche en CaCO_3 dans sa partie fine.

Rudite : Classe granulométrique groupant les éléments de taille supérieure à 2 mm.

« *Ripple marks* » : équivalent français : rides de courant.

Schorre : Terme d'origine hollandaise : partie supérieure de l'estran, fixée ou en voie de fixation par la végétation aquatique. N'est recouverte que par les grandes marées.

Silts : Particules comprises entre 2 et 63 microns.

Slikke : (Terme d'origine hollandaise). Partie inférieure de l'estran, non fixée par la végétation.

Transmissivité : Produit de l'épaisseur d'une couche aquifère par sa perméabilité.

ÉTUDES DE LABORATOIRE

Paléontologie

Macrofaune :

Echinides : A. DEVRIES (Laboratoire de Géologie, Fac. Sc. de Poitiers).

Microfaune :

Foraminifères : P. ANDREIEFF (B.R.G.M. - S.G.N./GEO - Orléans).

Ostracodes : Mme DUCASSE (C.N.R.S., Laboratoire de Géologie et d'Océanographie, Université de Bordeaux I).

Microflore :

Palynologie : J.J. CHATEAUNEUF (B.R.G.M. - S.G.N./GEO - Orléans).

Charophytes : M. RINGEADE (Laboratoire de Biostratigraphie, Université de Bordeaux I).

Mme SOULIÉ (Laboratoire de Paléobotanique et évolution des végétaux. Université des Sciences et Techniques du Languedoc, Montpellier).

Sédimentologie

Calci-dolomimétries et granulométries : M. LHOMER et G. NEAU (B.R.G.M. - S.G.N./GEO - Orléans).

Argiles : M. JACOB (B.R.G.M. - S.G.N./LAB - Orléans) et C. LATOUCHE (Institut de Géologie du Bassin d'Aquitaine).

Minéraux lourds : A. PARFENOFF (B.R.G.M. - S.G.N./LAB - Orléans).

AUTEURS

J. DUBREUILH et J.M. MARIONNAUD (S.G.R. Aquitaine, S.G.N./B.R.G.M. Pessac) avec la collaboration de P. ANDREIEFF (S.G.N./GEO - Orléans) (micropaléontologie stratigraphique).

La rubrique « Agriculture » a été rédigée à partir du Recensement général de l'Agriculture (1970), des inventaires communaux (1970-1971) et des résultats d'une enquête expérimentale sur le vignoble girondin (1970). Ces documents ont été communiqués par M. BAZELY, service « statistiques » de la Direction départementale de l'Agriculture de la Gironde.

Rubriques rédigées en totalité par d'autres auteurs :

- Archéologie : (Ch. GALY-ACHÉ). La Maréchale - 33 — Saint-Seurin-de-Cadourne.
- Hydrogéologie : (H. ASTIÉ. Service géologique régional Aquitaine. Service Géologique National du B.R.G.M. 33 — Pessac). B. MOUSSIÉ - J. VOUVÉ. Laboratoire d'Hydrogéologie. Université de Bordeaux I. Institut de Géologie dynamique. Université de Bordeaux III.
- Pédologie : J. WILBERT. Service de la Carte des sols de l'INRA. 33 — Pont-de-la-Maye.

Sondage pétrolier ARTIGUILLON 1 — S.N.P.A. 1965

x = 346,365 y = 334,630 Z_{sol} = 25,30 Z_{table} = 28,41

754-7-40 - ART. 1

Profondeur en m.	Log. à 1/5000	Lithologie sommaire et faune	Formations	Étages
0		Calcaires zoogènes à passées sableuses au sommet	Calcaire à Astéries	OLIGOCÈNE
		Marnes dolomitiques Grès argileux gris vert	Molasse de type Fonsac	
		Calcaires et calcaires argileux	Calcaire de St Estèphe	EOCÈNE SUPÉRIEUR
		Argiles calcaires gris foncé		
100		Calcaires bioclastiques gris beige	Calcaire de Couquèques	EOCÈNE MOYEN
		Sable argileux grossier		
		Calcaire cristallin à Milioles et Alvéolines. Passées de marnes et de sables argileux	"Calcaires lutétiens"	
200		Dolomies beige ou gris noir plus ou moins argileuses		EOCÈNE INFÉRIEUR
		Grès dolomitiques glauconieux	"Sables inférieurs"	
		Sables argileux, pyriteux grossiers à très grossiers		
300		Sables grossiers à très grossiers		"MAESTRICHIEN"
		Alternance de sables grossiers, de grès dolomitiques et d'argiles	Marnes et grès à Nummulites	
		Argiles gris foncé ou vertes à passées gréseuses dolomitiques		CAMPANIEN
		Sables grossiers gris et verts à intercalations de grès légèrement dolomitiques		
400		Calcaires blancs, crayeux et calcaire gris, à rares silix blancs. Orbitoïdes et Bryozoaires		SUPÉRIEUR
		Calcaires gris clair légèrement argileux et calcaires crayeux blancs rares silix noirs et traces de pyrite		
500		Calcaires argileux gris finement sableux et craie parfois argileuse - traces pyriteuses <i>Globotruncana, Legena</i>		INFÉRIEUR
		Calcaires crayeux parfois argileux, craie argileuse et marnes tendres gris clair		
600		Marnes crayeuses		SANTONIEN
		Calcaires crayeux et argileux - nombreuses <i>Legena</i>		
700		Calcaires cristallins à <i>Legena</i> et <i>Gümbelina</i> et calcaires à Echinodermes et Bryozoaires		CONIACIEN
		Calcaires graveleux légèrement dolomitiques		
800		Calcaires finement graveleux, légèrement dolomitiques		TURONIEN
		Alvéolines et passées crayeuses à partir de 910 m		
900		Marnes sableuses gris vert		CÉNOMANIEN
		Calcaires dolomitiques gris, micrograveleux		
1000		Dolomies sableuses à passées d'argiles sableuses noires		Merno-calcaires de Lemaque
		Sables grossiers à passées d'argiles sableuses		
1100		Calcaires argileux gris brun, légèrement dolomitisés à la partie supérieure, et marnes calcaires rares Ostracodes		KIMMÉRIDGIEN INFÉRIEUR
		Calcaires sublithographiques gris beige à beige, légèrement argileux, azoïques	Calcaires de St Martin	
1200		Marnes calcaires gris foncé à grises, tendres - Quelques intercalations de calcaires argileux gris		OXFORDIEN SUPÉRIEUR
		Calcaires durs à pâte fine - rares Ostracodes		
1300		Calcaires argileux à pâte fine et micro filaments		OXFORDIEN INFÉRIEUR
		Calcaires graveleux à nombreux filaments	A - 1	
1400		Calcaires microcristallins légèrement argileux	2	CALLOVIEN
		Argiles et marnes noires feuilletées	B 1	
1500		Calcaires graveleux à silix	2	BATHONIEN BAJOCIEN AALÉNIEN SUPÉRIEUR
		Dolomies localement graveleuses, oolithiques à partir de 1497 m	D - 1	
1600		Alternance d'anhydrite blanche et de dolomie microcristalline à petites oolithes et mouchetures d'anhydrite	2	DOMÉRIEN
		Argile rouge à passées de grès fins bariolés		
1700		Argiles lie de vin ou bariolées - intercalations de grès fin ou de dolomie		CARIXIEN A SINÉMURIEN
		Dolomie ferrugineuse		
		Argile lie de vin silteuse, micocée		SINÉMURIEN A HETTANGIEN
		Argile verdâtre, sablo-silteuse, localement séréciteuse		
		intercalations de grès fin argilo-quentzitique et de calcaire marmoréen		Dolomie de Carcans
			TRIAS probable	
			PALÉOZOÏQUE INDÉTERMINÉ DÉVONIEN (?)	

Fond à 1773,5 m

* Marnes de type Bel-Air et Calcaire de type Castillon

★★ Couches à *Ostrea cucullaris* s.l.

Données concernant les principaux sondages

(en partie d'après B. MOUSSIE - 1972)

Dénomination et n° d'archivage national	Coordonnées			Dépôts détritiques plio-quat (épaisseur)	Miocène marin	Oligocène calcaire	Oligocène inférieur Eocène sup marnoux	Eocène supérieur "calcaire"	Eocène moyen	"Sables inférieurs" Eocène moy Eocène inf	Eocène inférieur "marnoux"	"Infra- Eocène" sableux	Sénonien supérieur	Sénonien inférieur Turonien	Cénomaniens	MALM-DOGGER			LIAS			TRIAS ?	PALÉOZOÏQUE			
	X	Y	Z NGF													"Marno- calcaires" de Lamarque	Calcaires de S' Martin	"Marnes à Ammonites"	"Calcaires à filaments"		Z à anhydrite					
753-4-1 NAUJAC/S ^t ISIDORE	330,10	335,73	+ 15	15	15	87	98 ?	146 * (162)																		
▲ 753-8-10 HOURTIN 1 et 1 ^{bis}	325,25	330,63	+ 9	56	56	97 *		170	205	Absence de sables	442	585	591	876	1041	~	1144	1235 (1250)								
753-8-2 CONTAUT C.F.M. 3	827,85	329,37	+ 16	54	54	93 *		170 * (180)																		
754-1-1 VENDAYS/MONTALIVET	333,82	345,10	+ 5,5	4	~	4		25	103 * (168)																	
754-2-2 LESPARRE/Communal N° 2	342,78	339,02	+ 7	4	~	~	4	15	35	158 * (206)																
754-3-10 CDUQUEQUES/Intercommunal	351,80	341,85	+ 5	~	~	~	~		16	72 *	103 (110)															
754-3-18 S ^t CHRISTOLY	352,50	344,70	+ 4,5	21	~	~	~	~	21 *	75 * (100)																
754-4-1 CHÂTEAU LOUDENNE	354,67	340,15	+ 5	2,6	~	~	~	2,6	12,6	91	161	199	216 (485)													
754-5-1 HOURTIN/Communal	333,46	326,28	+ 16	30	30	70	110	148 * (185)																		
754-5-2 NAUJAC/Communal	333,35	334,65	+ 16	18	18 * (34)																					
754-6-3 S ^t LAURENT/C.A.L.G. N° 3	345,00	325,00	+ 32	5	5 * (23)																					
754-7-5 S ^t LAURENT/C.A.L.G. N° 8	345,55	326,60	+ 31	11	~	11 *	50 (52)																			
▲ 754-7-40 ARTIGUILLON 1	346,36	334,53	+ 25	6	~	6	30	40	70	200	305	350	371	771	954	1022	1130	1300	1382	1463	1470	1528	1683	1697 (1773,5)		
754-8-2 PAUILLAC/TROMPELOUP	357,67	329,22	+ 4	7	~	~	~	7	19	100	215	256 ?	291 (409)													
754-8-6 CHÂTEAU MONTROSE	356,90	331,97	+ 11	2,20	~	~	2,20		26 * (119)																	
754-8-9 PAUILLAC/SHELL N° 2	357,70	330,12	+ 5	4	~	~	~	4	16	entre 90 et 121 (110 ?)	227	250	283	761 ?	957	1000 (1003)										
754-8-116 S ^t CORBIAN/FONT PETITE	356,10	332,15	+ 13	10	~	~	10		30	102 *	171 (180)															
754-8-117 PAUILLAC/CORDEILLAN	357,16	325,28	+ 10	3	~	~	~	3	30	150 *	189 (200)															

146 Profondeur de la formation (toit)
(162) Profondeur finale atteinte

* Captage d'eau dans la formation
XXXXX Horizon de départ autre que le "Plio-quaternaire"

~ Formation absente
▲ Sondage d'exploitation pétrolière