



**CARTE
GÉOLOGIQUE
A 1/50 000**

**BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES**

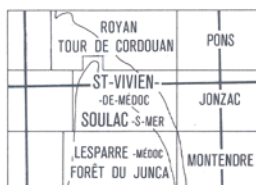
**ST-VIVIEN-
-DE-MÉDOC
SOULAC-
-S-MER**

XIV – 33

**ST-VIVIEN-DE-MÉDOC
SOULAC-S-MER**

La carte géologique à 1/50 000
ST-VIVIEN-DE-MÉDOC – SOULAC-SUR-MER
est recouverte par les coupures suivantes
de la carte géologique de la France à 1/80 000 :

- au nord : SAINTES (N° 161)
- au sud : LESPARRE (N° 170)



MINISTÈRE DU DÉVELOPPEMENT INDUSTRIEL ET SCIENTIFIQUE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 – 45 Orléans (02) – France



NOTICE EXPLICATIVE

LEXIQUE DES TERMES SPÉCIALISÉS UTILISÉS DANS LE TEXTE

Sans recherche de rigueur, ce lexique n'a d'autre prétention que d'esquisser des définitions simples pour faciliter la lecture de la notice. Pour plus de détails, le lecteur est prié de se reporter aux ouvrages spécialisés.

Les astérisques utilisés dans le texte renvoient à ce lexique.

<i>Alios</i>	Horizon d'accumulation durci d'éléments humiques ou ferrugineux.
<i>Arénite</i>	Classe granulométrique des particules comprises entre 2 mm et 0,063 mm.
<i>Barkhane</i>	Dune en double croissant, dont le côté convexe, moins penté, est situé au vent.
<i>Bed-rock</i>	Équivalent anglais de « substrat ».
<i>Bioclaste</i>	Débris d'organisme carbonaté, fragmenté, transporté puis déposé ; adjectif dérivé : bioclastique.
<i>Biomicroite-sparite</i>	Calcaire à éléments d'origine biologique, à ciment micritique * ou spathique * ; si les intraclastes * (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 intrabiomicroite, biointra-microite.
<i>Biosparrudite</i>	Nom composé de Biosparite * (origine des éléments et nature du ciment) et de Rudite * (taille des éléments).
<i>B.P.</i>	Expression anglaise « before present » signifiant littéralement « avant le présent ».
<i>Bri</i>	Terme régional, équivalent d'« argiles à Scrobiculaires ».
<i>Bryozoaires</i>	Animaux invertébrés, de petite taille, aquatiques, fixés, se présentant sous forme de colonies de formes très variées (arborescentes, lamellaires et dressées, massives, encroûtantes).
<i>Calcarénite</i>	Roche calcaire dont les éléments sont de la taille des arénites.

<i>Calcédonite</i>	Variété fibreuse de quartz.
<i>CES.</i>	Capacité d'échange de bases du complexe absorbant argilo-humique.
<i>Craste</i>	Nom local désignant un fossé de drainage.
<i>Cryoturbation</i>	Déformation des couches sédimentaires par suite de l'alternance de gel et de dégel.
<i>Débit spécifique</i>	Débit obtenu dans un forage pour un rabattement (abaissement de la nappe) d'un mètre.
<i>Diastem</i>	Ligne de discontinuité correspondant à un arrêt momentané de la sédimentation.
<i>Diffraction X</i>	Étude des minéraux des roches à l'aide de rayons X.
<i>Doucin (terre de)</i>	Terme utilisé dans le Sud de la Saintonge ; il désigne localement un ensemble de formations superficielles à dominance sableuse (doucin typique) ou argileuse (« doucin batti »).
<i>Drainance</i>	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.
<i>Estran</i>	Zone en bordure de mer ou d'estuaire découvrant à marée basse.
<i>Évapotranspiration</i>	Ensemble des phénomènes d'évaporation (physique) et de transpiration (biologique).
<i>Foraminifères</i>	Animaux unicellulaires munis d'une coque souvent complexe et compartimentée ; leur taille varie entre 20 microns et plusieurs centimètres pour certains groupes fossiles (Nummulites- Orbitolites). On distingue les Foraminifères benthiques, qui vivent sur le fond, et les Foraminifères planctoniques qui sont en suspension dans l'eau et sont susceptibles de parcourir de grandes distances au gré des courants.
<i>Galet mou</i>	Galet formé à partir d'un sédiment non encore consolidé ou peu cohérent, incorporé à l'état plastique à un dépôt ultérieur.
<i>Hétérométriques</i>	Qualificatif se rapportant à des éléments de taille différente.
<i>Intraclaste</i>	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.
<i>Isohypses</i>	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.).
<i>Karst</i>	Formations carbonatées perméables, en grand, affectées de larges fissures, diadases et cavernes de dissolution.
<i>Lette ou Lède</i>	Nom local désignant un espace interdunaire.
<i>Lutite</i>	Classe granulométrique comprenant les particules inférieures à 0,063 mm. On distingue les silts (2 à 63 microns) et les argiles (< 2 microns).
<i>Micritique</i>	Se dit d'une agglomération de petits grains de ciment (de calcite ou de dolomite) de taille moyenne inférieure à 10 microns.

<i>Microfaciès</i>	Faciès d'une roche défini à partir d'une lame mince.
<i>Ostracodes</i>	Crustacés bivalves microscopiques.
<i>Paléosol</i>	Sol ancien.
<i>Pédologie</i>	Science des sols.
<i>Piézométrie</i>	État de pression d'une nappe se traduisant par la position du niveau de l'eau par rapport à un plan de référence (zéro de la mer).
<i>Podzolique (sol)</i> et <i>Podzols</i>	Sol acide défini par la présence au-dessus de la roche mère d'un horizon d'accumulation, d'un horizon lessivé et d'un niveau humique.
<i>Rudite</i>	Classe granulométrique groupant les éléments de taille supérieure à 2 mm.
<i>Schorre</i>	Terme d'origine hollandaise : partie supérieure de l'estran, fixée ou en voie de fixation par la végétation aquatique.
<i>Silts</i>	Particules comprises entre 2 et 63 microns.
<i>Slikke</i>	Partie inférieure de l'estran, non fixée par la végétation (terme d'origine hollandaise).
<i>Spathique</i>	Ciment de calcite ou de dolomite en cristaux engrenés, d'une taille minimale de 10microns; l'équivalent anglais « sparry » entre dans la terminologie des roches calcaires (sparite).
<i>Transmissivité</i>	Produit de l'épaisseur d'une couche aquifère par sa perméabilité.

GÉNÉRALITÉS

La feuille Saint-Vivien—Soulac-Sur-Mer s'étend, de part et d'autre de l'estuaire de la Gironde, sur les départements de la Charente-Maritime, au NE, et de la Gironde au SW.

On peut y distinguer, s'ordonnant suivant cette même direction NE-SW, quatre zones correspondant à des unités géologiques distinctes :

- la Champagne saintongeaise, formée par les assises calcaires du Sénonien ;
- les marais bordant l'estuaire de la Gironde, plus largement développés sur la rive gauche ;
- les « terrasses » médocaines et leur substratum tertiaire ;
- le système dunaire longeant la côte de l'océan Atlantique.

Si l'on excepte les formations attribuées au Crétacé supérieur qui affleurent largement sur la rive droite de l'estuaire, et les petits lambeaux de terrains tertiaires occupant l'extrême Sud de la feuille, l'ensemble des dépôts est d'âge quaternaire.

TERRAINS SÉDIMENTAIRES

STRATIGRAPHIE DÉDUITE DES AFFLEUREMENTS

Crétacé supérieur

Les terrains du Crétacé supérieur apparaissent uniquement sur la rive droite de l'estuaire de la Gironde où ils forment la ligne de falaises depuis Saint-Romain-sur-Gironde jusqu'à Talmont, et l'armature des coteaux qui constituent la Champagne saintongeaise.

C4. **Coniacien.** Épaisseur de sédiments visible : environ 10 mètres. Les terrains les plus anciens reconnus, d'âge coniacien, affleurent dans l'angle NE de la feuille, à la faveur de la vallée de la Seugne.

Les terrains attribués au Coniacien, affectés d'un pendage de l'ordre de 4 à 5° ouest, ne sont visibles que sur une dizaine de mètres d'épaisseur au maximum. Le sommet et la base de l'étage ne sont pas connus à l'affleurement. On y observe un ensemble de calcarénites jaunâtres très dures, à rares silex blonds, en bancs d'une trentaine de centimètres dans la partie basale, de l'ordre de 1,50 m vers le sommet ; ces bancs sont séparés par des joints mameux centimétriques irréguliers, disparaissant latéralement pour laisser la place à des masses calcaires plus homogènes et plus épaisses soulignées par de simples diastems*.

On peut voir à divers niveaux des accumulations à caractère lenticulaire de débris d'Encrines ; vers le sommet, un banc de glauconite à « galets mous »*, intercalé dans la série est accompagné de figures de ravinement affectant le niveau sous-jacent.

La macrofaune, assez commune, souvent réduite à l'état de moulages mal conservés, comprend quelques Lamellibranches dont des Exogyres, quelques Rhynchonelles et de très rares Oursins dont *Hemiaster* cf. *punctatus* d'Orb. (A. Devriès).

En plaque mince, cet ensemble carbonaté révèle un ciment microspathique pétri de grands fragments de Bryozoaires et de plaques d'Échinodermes.

L'ensemble des caractères indique un milieu de plate-forme épicontinentale soumise à des courants où l'influence du continent se traduit par l'apport épisodique de quartz clastiques.

C5-C5b. **Santonien.** Épaisseur de sédiments visibles : 30 mètres. Les formations santonniennes occupent suivant une direction NW-SE, la zone comprise entre les villages de Toutvent (x = 358,3 ; y = 360,7) et de Brie-sous-Mortagne (x = 359,2 ; y = 359,5). On les rencontre également au Sud où elles constituent les flancs de la vallée de l'Étier de Chassillac, entre le hameau de Beaumont et celui de la Daugatrie.

La notation C5 (Santonien indifférencié) a été utilisée lorsque l'étage n'a pu être mis en évidence sous la couverture post-crétacée largement développée dans le quart nord-est de la feuille.

La base de l'étage (C5a), masquée sur la feuille Saint-Vivien, a été reconnue sur la feuille voisine « Jonzac » où elle est constituée de calcarénites fines, blanchâtres, dures, rappelant celles du Coniacien (x = 364 ; y = 354,75).

La partie supérieure (c5b) est seule visible à la faveur de quelques carrières abandonnées. Elle avait été rapportée au Campanien sur la première édition à 1/80 000 de la feuille Saintes. On lui a réservé l'appellation de « Formation de Saint-Dizant du Gua », (feuille Jonzac, x = 362 ; y = 352,5) du nom de la localité où elle peut être définie de façon assez complète.

A l'affleurement, cette partie supérieure du Santonien se présente comme un calcaire grisâtre, gélif, à nodules siliceux épars. La cassure, légèrement rêche, permet d'observer des silts ou des mouchetures glauconieuses. En plaque mince, ce sont très généralement des biomictites* à éléments hétérométriques* non roulés, de grands Bryozoaires et d'Échinodermes, et à spicules d'opale fréquents.

Les Foraminifères sont assez rares : *Gouppillaudina*, *Rotalia*, *Pseudosiderolites*, *Textulariidae*.

La macrofaune, peu abondante, fournit quelques fossiles parmi lesquels on peut reconnaître *Ostrea vesicularis* var. *minor*, *Exogyra* sp., *Modiola* sp., *Trochus* sp. Les Spongiaires de grande taille sont assez fréquents. Les auteurs citent de nombreux Oursins, quelques Brachiopodes et *Mortoniceras texanum*. On peut attribuer à cette partie supérieure du Santonien une épaisseur de l'ordre de 30 mètres.

La fraction fine, étudiée en diffractométrie*, est composée pour plus de 80% de smectites, associées à des minéraux micacés (illite).

Les conditions de dépôt qui ont dû régner au Santonien sont celles d'un milieu de type périrécifal calme, aux eaux chaudes, oxygénées et peu profondes.

C6. Campanien. Épaisseur des sédiments : environ 110 mètres. Les terrains attribués au Campanien constituent la ligne de falaises bordant la Gironde et les coteaux coupés de combes formant l'arrière-pays. On peut localement distinguer, de bas en haut, 3 unités cartographiques correspondant à 5 biozones :

- C6a (biozones C I et C II) ;
- C6b (biozones C III et C IV a) ;
- C6c (biozones C IV b et C V).

C6a. épaisseur des sédiments : environ 50 mètres.

Biozone C I : épaisseur des sédiments : environ 25 mètres. Sur le Santonien reposent (butte de Beaumont : x = 358,25 ; y = 354) des calcaires très crayeux, blanchâtres, tendres, à débit parfois plus ou moins « en crayon », admettant quelques intercalations de calcaires à silex devenant plus abondantes vers le sommet. Cette première biozone est définie par le contenu micropaléontologique suivant : *Gavelinella cristata* Goel., *G. denticulata* Marie, *Goupillaudina daguini* Marie, *Nummofallotia cretacea* Schlumb., *Gibicides excavatus* Brotzen, *Rosalina parasupracretacea* Hofker, *Globotruncana* sp.

En microfaciès*, on définit les bancs indurés comme des biomicrites parfois siliciifiées, à fréquents spicules et Bryozoaires. La microfaune, assez pauvre, comprend : *Goupillaudina*, *Nummofallotia*, des Rotaliformes, Textulariidés et des Foraminifères planctoniques. La macrofaune, très rare, est réduite à quelques débris ou moulages de Lamellibranches.

Biozone C II : épaisseur des sédiments, environ 25 mètres. A la base des formations attribuées à cette biozone, on observe, à la butte de Beaumont, au-dessus du terme précédent, plus crayeux, une petite barre calcaire formant falaise. Puis se développe (La Gravelle : x = 356,5 ; y = 357) une nouvelle séquence de calcaires crayeux blanchâtres à gris bleuté, tendres, qui se chargent progressivement en silex, et se terminent vers le haut par des bancs fortement siliceux, présentant localement une allure pseudo-conglomératique (x = 355,65 ; y = 357,5).

La macrofaune est rare ; néanmoins quelques Oursins rencontrés à peu près toujours au même niveau, vers le sommet de ce terme, semblent constituer un repère stratigraphique valable. Tous les exemplaires recueillis sont à rapporter à *Echinocorys orbis* Arnaud (A. Devriès).

L'association de microfaune caractéristique de cette zone est : *Gavelinopsis voltzianus* d'Orb., *G. umbiliciformis* Hofker, *R. parasupracretacea*, *N. cretacea*, *G. daguini*, *Globotruncana* sp.

Les microfaciès des sédiments indurés sont, par ailleurs, très semblables aux précédents : biomicrites à spicules et Bryozoaires.

C6b. Épaisseur des sédiments : environ 35 mètres.

Biozone C III : épaisseur des sédiments : environ 10 mètres. A cette biozone correspondent souvent des marnes à « rubanements » irréguliers, centimétriques, alternativement jaunâtres et blanchâtres, où viennent progressivement s'intercaler des calcaires à silex ou à zones siliceuses diffuses.

Cet ensemble, topographiquement marqué par un méplat compris entre des niveaux durs (butte de Vil Mortagne : x = 354,85 ; y = 358,5), est très caractéristique et constitue, au moins localement, un bon repère.

La macrofaune est rare : moulages de Mollusques parmi lesquels des Mytilidés, débris de Cidaridés, et petits terriers (moulin de la Groie : x = 354,2 ; y = 363,3).

Ce terme est bien caractérisé par sa microfaune, généralement plus riche que dans les niveaux sous-jacents : apparition de *Pararotalia tuberculifera* Reuss, et présence dans presque tous les échantillons de *Goupillaudina debourlei* Marie et de *Parrella* cf. *navarroana* Cushman.

Biozone CIV a : épaisseur des sédiments : environ 25 mètres. Les dépôts attribués à cette biozone constituent notamment la butte de Pilou (x = 349,5; y = 362,3) entamée sur son flanc sud par une carrière de pierre à chaux actuellement abandonnée. Depuis la base de la falaise on observe, sur une vingtaine de mètres d'épaisseur, la succession suivante, décrite de bas en haut :

1 — une alternance de calcaires à silex grisâtres, durs, finement glauconieux, riches en débris de Mollusques et de Bryozoaires, à rares Oursins dont *Micraster laxoporus* d'Orb. (A. Devriès), et de calcaires argilo-crayeux ou de marnes, en bancs de l'ordre de 50 centimètres. Épaisseur : environ 15 mètres.

2 — un ensemble de marnes et de calcaires argilo-crayeux gris, légèrement piquetés de silts glauconieux, à silex peu abondants, à *Ostrea vesicularis* var. *minor* et terriers subcirculaires verdis. Épaisseur : environ 10 mètres.

La microfaune, par rapport aux biozones précédentes, est complètement renouvelée, avec l'apparition de *Pseudosiderolites* « *praevidali* », *Daviesina minuscula* Hofker, *Anomalinoidea* sp., *Dictyopsella* sp.

J. Ducasse (1958) qui a étudié les Bryozoaires de la carrière de Pilou cite parmi eux 11 espèces de Cheilostomes : *Onychocella cypraea* d'Orb. qui forme des colonies en lames très étendues, *Membranoporidra*, *Ramphonotus*, etc., et 21 espèces de Cyclostomes donnant des rameaux épais et solides; *Melicerites*, *Petalopora*, *Entalophora*, *Diaperoecia*, sont parmi les genres bien représentés.

Les microfaciès, qui sont toujours des biomicrocrites à spicules et Bryozoaires, sont caractérisés par la présence constante de *Pseudosiderolites*.

C6c. Épaisseur des sédiments : environ 20 mètres.

Biozone CIVb : épaisseur des sédiments, environ 5 mètres. Le sommet de la butte de Pilou montre, sur environ 2 mètres, une alternance de calcaires blanc jaunâtre ou grisâtres à silex, à Bryozoaires et spicules abondants, et de marnes grises, tendres, en bancs de l'ordre de 40 centimètres. Ces niveaux, dont le contraste d'induration avec les assises sous-jacentes se traduit par une petite « cuesta », constituent le coteau de direction subméridienne situé au Nord de Pilou.

Vers le haut, les bancs calcaires à silex deviennent plus rares et discontinus, l'ensemble affectant une allure plus crayeuse.

La microfaune est peu différente de celle reconnue à la base de la biozone C IV a. On peut néanmoins l'en distinguer par la présence des premières formes attribuables à *Pseudosiderolites vidali*, l'absence de *Gavelinella umbilicatiformis*, et la disparition à peu près totale de *Rosalina parasupracretacea* qui n'a été retrouvée qu'en exemplaire unique dans un seul échantillon.

Les microfaciès de ces niveaux CIV b sont identiques à ceux du CIV a (biomicrocrites à *Pseudosiderolites*).

Biozone CV : épaisseur des sédiments : environ 15 mètres. Cette biozone, représentée seulement au Nord de la feuille, a été reconnue sur les falaises de Caillaud (x = 347,5 ; y = 363,5) par Mme Séronie-Vivien (zone à *A. monterelensis*, 1970). Elle est représentée également à la base du rocher de Talmont, et plus à l'Est, au lieu-dit La Garde (x = 349,6 ; y = 364,2) où on l'observe à la partie moyenne de la colline.

Lithologiquement, elle ne se différencie pas de la zone précédente. Elle présente, comme le sommet de la zone C IV, une dominance crayeuse. Elle est représentée par une succession de calcaires argilo-crayeux tendres, blanchâtres, et de marnes grises à rares nodules siliceux jaunâtres ou grisâtres, entrecoupés de bancs calcaires durs, minces et irréguliers, présentant les mêmes accidents siliceux.

La macrofaune, commune, est composée de Lamellibranches (*Janira* sp., Ostréidés), de débris d'Oursins en mauvais état dont *Echinocorys* sp. ? et radioles, Bryozoaires et Polypiers branchus, terriers verdis subcirculaires.

La microfaune est caractérisée notamment par des *Pseudosiderolites* « *praevi-*

dali », *vidali* et *laevigatus* d'Orb., associés à *Cibicides excavatus*, *Goupillaudina daguini*, *Nummofallotia cretacea*, *Gavelinopsis voltzianus*, *G. monterelensis*, des Rotuliformes, etc..

Les microfaciès sont encore représentés par des biomicrites à spicules et Bryozoaires ; les *P. vidali* sont ici bien évolués et fréquents.

C7a. « Maestrichtien ».

Biozone C VI : épaisseur des sédiments visibles : 5 à 6 mètres. Les dépôts constituant cette biozone correspondent au Maestrichtien des auteurs. Ils affleurent vers le sommet de la falaise et sur le plateau de Caillaud, et constituent également le sommet de la colline de La Garde et le promontoire de Talmont (x = 346,5 ; y = 364,05) ; on peut les observer de manière continue en ce dernier point sur la falaise supportant l'église. On rencontre de bas en haut, au-dessus des derniers dépôts du C V situés au niveau des hautes mers :

1 — Deux bancs de calcaires durs, grisâtres, à rares *Orbitoides media* ; épaisseur 0,40 m.

2 — Un banc de calcaire tendre, jaune, riche en *O. media* ; épaisseur 0,80 m.

3 — Un ensemble de calcaires tendres jaunâtres à stratifications obliques à la base, très riches en *Ostrea vesicularis*, *Orbitoides media* et en débris divers de Bryozoaires, Polypiers, Annélides et fragments de Cidaridés ; épaisseur visible, environ 5 mètres.

Si cette biozone comprend, au point de vue de la microfaune, l'ensemble de l'association reconnue dans la précédente (C V), à l'exception de *Pseudosiderolites « praevidali »*, elle est nettement définie par l'apparition d'*Orbitoides media* d'Archiac qui en devient rapidement l'élément caractéristique. Elle correspond à la « zone à *O. media* et *A. monterelensis* » définie par Mme M. Séronie-Vivien.

L'interprétation des résultats d'analyses diffractométriques réalisées sur les fractions argileuses du Campanien—« Maestrichtien » se révèle délicate : les smectites sont partout largement dominantes ; si les autres minéraux argileux complétant le cortège ne semblent apparemment pas être liés à une lithologie particulière, il est cependant malaisé de déterminer la part qui revient au milieu de sédimentation et à la diagenèse. Une trentaine d'échantillons répartis de façon assez régulière dans la série permet néanmoins d'esquisser une zonation assez grossière.

On distingue de bas en haut :

1 — Une zone à smectites dominantes accompagnées de minéraux micacés (illite ≤ 30 %) et parfois, de kaolinite ou d'interstratifiés gonflants dans les biozones C I, II, III (C6a et C6b basai).

2 - Une zone à smectites seules ou associées à de l'illite en pourcentage faible, de l'ordre de 10 %, dans les biozones C IV, C V *pro parte* (C6b. moyen et supérieur, C6c inférieur et moyen).

3 — Une zone où les smectites paraissent constituer la totalité de la fraction argileuse, à la fin de la biozone C V et dans la biozone C IV (C6c terminal et C7a).

Le début de la deuxième zone ainsi définie correspond à l'apparition dans le Campanien des gros Foraminifères benthiques.

À la base des dépôts campaniens (C6a), le milieu de sédimentation paraît identique à celui du Bassin de Paris à la même époque : mer peu profonde, calme et assez froide, largement soumise aux influences du large, permettant la pénétration des formes planctoniques. Le reste de l'étage s'inscrit dans une évolution progressive vers des milieux d'eaux plus chaudes, à affinités péirécifales, qui caractériseront le « Maestrichtien ». Ces conditions nouvelles se manifestent dès le début de la partie moyenne du Campanien par la présence des *Rotalia* et des *Pseudosiderolites* ; l'ouverture vers le bassin, attestée par la présence des Foraminifères planctoniques, est néanmoins toujours réalisée.

Tertiaire

L'Éocène inférieur et moyen est seulement représenté sur la rive droite. Sur la

rive gauche affleure la série à dominance marine du Lutétien à l'Oligocène, plus ou moins masquée par les importants dépôts quaternaires. La plus grande partie des affleurements tertiaires participent à la retombée nord du dôme de Couquèques.

e. **Éocène inférieur et moyen** : dépôts continentaux à faciès « Sidérolithique ». Ces dépôts détritiques rouges forment les grands placages occupés, dans l'angle nord-est de la feuille, par les forêts de Valleret et de Saint-Seurin. Ils affleurent toujours très mal et ne peuvent être reconnus qu'à la faveur de quelques mares et de rares excavations pratiquées pour l'exploitation artisanale du sable.

La plupart du temps, sous le sol actuel à caractère podzolique, on observe des sables grossiers rougeâtres ou jaunâtres, plus ou moins argileux, à débris de silex roulés. Ces dépôts contiennent des lentilles argileuses qui ont été exploitées au siècle dernier en vue de la fabrication de briques et tuiles. Des ruines de fours et, dans les bois, des trous complètement envahis par la végétation, en sont les seuls témoins, immédiatement à l'Ouest et au SW de chez Diet (x = 359,4 ; y = 364,1).

L'étude granulométrique des faciès sableux indique des sédiments à classement moyen, comprenant environ 66 % d'arénites et 34 % de lutites ; la médiane s'établit aux environs de 340 microns, le grain moyen étant de l'ordre de 200 microns. Dans la fraction argileuse, la kaolinite, largement dominante, est associée à de l'illite.

Le cortège minéralogique est typique de ces formations « sidérolithiques » : staurotide 30%, tourmaline 19%, andalousite 5%, grenat et disthène de l'ordre de 1 %.

L'épaisseur du Sidérolithique est difficile à déterminer dans cette zone. Elle peut raisonnablement être estimée à un maximum de l'ordre de 30 mètres. Il est à noter qu'un puits creusé à la Sangsurie (feuille Royan, x = 358,05 ; y = 365,4), à environ 1 km au Nord de la limite de la feuille, a traversé 18 m de sédiments sans rencontrer le substratum d'âge crétacé supérieur.

Les dépôts rouges du Sidérolithique résultent d'épandages fluviaux issus du Massif central ; ils témoignent des conditions climatiques subtropicales qui ont présidé à leur formation sur les zones émergées au cours du Mésozoïque, et des actions érosives intenses qui ont provoqué leur mise en place dès le début du Tertiaire sur la région nord-aquitaine.

e5b. **Lutétien supérieur** Calcaire de Couquèques. Épaisseur visible de l'ordre de 3 mètres. Cette formation carbonatée, équivalent latéral de celle de Blaye, affleure autour du village de Bégadanet (x = 347,1 ; y = 345,55). Elle apparaît également par endroits, plus à l'Est, à la base des formations quaternaires⁽¹⁾. Elle est typiquement représentée par des calcaires durs, grisâtres ou jaunâtres, parfois vacuolaires, à rares quartz, et Miliolites abondantes. Les bancs, de l'ordre d'une cinquantaine de centimètres d'épaisseur, sont séparés par des joints irréguliers, centimétriques, brunâtres ou grisâtres.

La macrofaune comporte des Mollusques à l'état de moulages, des débris de Polyptères et des Oursins, parmi lesquels ont été déterminés (A. Devriès) : *Echino-lampas lindrei*, *Ech. similis* Cotteau, *Ech. similis* var. *girundicus* Lambert, *Echino-discus marginale* Desmoulin, *Gualtieria orbigny* Agassiz.

Au microscope, les calcaires sont des biosparites*, à intraclastes* abondants, fortement hétérométriques. La microfaune est dominée par des Miliolidés associés à des Rotaliidés, à des Discorbidés et Ataxophragmidés, et à de rares *Orbitolites* gr. *complanatus* Lmk. ; on observe également de très rares petites Algues (Méloubésiées).

La fraction fine est composée de kaolinite (40 %), de minéraux micacés (illite), et d'édifices interstratifiés.

Dernier épisode de la transgression lutétienne, la formation calcaire de

(1) L'affleurement du « rocher de Saint-Nicolas » situé sur l'encart de la feuille ROYAN, au Nord de Sou lac-sur-Mer, se rapporte également à cette période.

Couquèques correspond, sur la feuille Saint-Vivien, à un dépôt de milieu marin littoral soumis à l'action de courants.

e6. Éocène supérieur.

e6a. « Argiles à *Ostrea cucullaris* ». Épaisseur des sédiments : environ 4 mètres. Cette formation à dominance argileuse affleure très mal. Elle correspond sur le terrain à la zone de vignes et de broussailles mal drainées situées entre Bégadanet et les Écoles (x = 347,1 ; y = 345). Seuls les dépôts sommitaux peuvent être reconnus, encore que de façon assez globale, en ce dernier point.

Quelques fouilles effectuées en vue de l'implantation de poteaux ont montré des argiles plastiques vertes, affectées d'accidents carbonatés de deux types :

- des nodules verdâtres de calcite radiaire en forme de morilles, dont l'analyse permet de mettre en évidence, outre la calcite, un résidu composé de muscovite, de quartz et de traces de kaolinite.
- des galets mous* de vase carbonatée en forme de « truffes » plus ou moins aplaties, montrant des figures d'écoulement visqueux.

Approximativement au même niveau stratigraphique, on rencontre dans les vignes, mélangés aux argiles vertes, des fragments de grès isométriques à ciment carbonaté, azoïques.

Dans cette formation, la macrofaune paraît localement absente ; la microfaune au moins en ce qui concerne la partie supérieure, est peu abondante (petits Discorbidés à test mince).

La fraction fine comprend 40% de minéraux micacés (illite), des smectites (40 %) ; le reliquat étant constitué de kaolinite.

e6b. Calcaire de Plassac. Épaisseur des sédiments : environ 0,50 mètre. Sur les précédentes éditions de la feuille Lesparre, le Calcaire lacustre de Plassac est considéré comme totalement absent sur l'ensemble du dôme de Couquèques. Il a pu être reconnu dans une vigne (x = 346,80 ; y = 345,15) près de l'école de Bégadanet où il existe soit à l'état de « flaques » lenticulaires, soit sous forme résiduelle, en tous cas fort réduit, au sommet des argiles à *O. cucullaris*. Il présente son faciès typique de calcaire beige-rosé à pâte fine, dur, à veinules et petites géodes calciteuses. En plaque mince c'est une micrite* azoïque, à texture noduleuse soulignée par des franges calciteuses de néoformation.

En résumé, après l'ultime épisode transgressif correspondant au Calcaire de Couquèques, une régression importante affecte tout le Nord de l'Aquitaine et, particulièrement, les zones bordières et de haut fond, où tout mouvement positif ou négatif du niveau marin trouve un écho immédiat dans la géométrie des dépôts et la variabilité des faciès. Les argiles à « *Ostrea cucullaris* », à microfaune appauvrie et carbonates de précipitation, indiquent un milieu de type laguno-marin qui évolue avec le Calcaire de Plassac à un environnement typiquement lacustre.

e7a. Formation de Saint-Estèphe. Épaisseur maximale des sédiments visibles : environ 3 mètres. La formation de Saint-Estèphe s. lat. comprend un ensemble de dépôts à dominance très largement carbonatée, bien développés sur la feuille voisine Lesparre. Sur la feuille Saint-Vivien on n'observe généralement que la partie inférieure de la formation, représentée par deux faciès localement ordonnés stratigraphiquement :

- à l'extrême base, le « Calcaire de Bégadan », très généralement discordant sur les « Argiles à *O. cucullaris* », esquisse une surface structurale légèrement pentée vers le Nord. De très nombreux cailloux, remontés par les labours, parsèment les vignes situées au Sud et à l'Ouest des Écoles. Le faciès typique est représenté par des calcaires à pâte fine, très durs, jaunâtres ou rosés, à dendrites micropyrriteuses éparses et rares Miliolies ; de fins terriers et quelques petites surfaces perforées rencontrés sur quelques échantillons, sont l'indice d'une certaine activité biologique.

En plaque mince, ces niveaux peuvent se définir comme des biomicrites, à intraclastes de grande taille, de texture plus fine que le ciment. Ils renferment la même microfaune que celui-ci : petits Discorbidés (*Discorbis*, *Rosalina*, *Neocorbina*) à test mince, associés à de rares Miliolidés, Pénéroplidés et Ostracodes.

- Au-dessus, viennent les dépôts classiques du « Calcaire à *Sismondia* », alternance plus ou moins régulière de marnes et de calcaires argileux. Ils constituent le substratum des formations quaternaires au NW de Jau (Les Agues, x= 340,32 ; y = 352,22) où une reconnaissance de sols a permis de vérifier leur présence.

Un affleurement se rapportant à ces mêmes niveaux a été mis en évidence au Nord du village de Dignac, dans un fossé de drainage situé à la limite du marais (x = 343,35 ; y = 351,95).

On observe en ce point un ensemble de calcaires argileux assez tendres, beiges, à Miliolites et îlots de Polypiers simples ; les surfaces de bancs sont accidentées de tubulures verticales remplies de marnes vertes.

A ces bancs indurés sont associées des marnes vertes et blanchâtres, riches en Ostréidés. L'ensemble des sédiments renferme, par ailleurs, en abondance, des Oursins, dont *Sismondia ovalis* Desml. et *Sismondia occitana* Deffr. (A. Devriès), des Gastéropodes et des Lamellibranches parmi lesquels ont été déterminés (P. Calas) : *Anomia* (probablement *A. tenuistriata*) et *Chlamys* cf. *optata* Desh., formes connues du Lutétien au Bartonien.

Les microfaciès sont des biosparrudites* à débris de Mollusques, de Polypiers, à microfaune abondante de Miliolidés associés à des Rotalidés, Pénéroplidés et à des Orbitolites. La microfaune, isolée par lavage, est caractérisée par une grande abondance de *Lituonella*, *Discorinopsis*, gros Rotalidés, fréquents *Boldia lobata* et *Epistomaria semimarginata*.

Nous avons rattaché à la formation de Saint-Estèphe s. lat. des calcaires sableux à Anomies et Orbitolites affleurant ponctuellement en bordure du marais, au Nord du lieu dit le Dez (x= 338 ; y = 348,2). Ils ont été notés e7a-b.

La seconde partie de l'Éocène supérieur (e7a) apparaît comme nettement transgressive. Elle se manifeste sur le revers nord du dôme de Couquèques par la discordance du « Calcaire de Bégadan » sur le « Calcaire lacustre de Plassac », ou plus généralement sur les « Argiles à *Ostrea cucullaris* ».

A ce premier épisode d'ingression marine correspond un milieu de dépôt très littoral, voire laguno-marin, où l'activité des organismes fousseurs revêt une certaine importance.

La deuxième phase, marquée par le dépôt franchement marin du « Calcaire à *Sismondia* », souligne l'étalement de la transgression sur un domaine encore parsemé de petites vasières à Huîtres. Les faciès sableux à Anomies (e7a-b) marquent, au sein de l'Éocène supérieur, le début d'un vaste mouvement régressif.

g2. Oligocène. Stampien : « Calcaire à Astéries ». Épaisseur maximale des sédiments visibles de l'ordre de 3 mètres. Très schématiquement, les terrains attribués à l'Oligocène comprennent, à proximité du dôme de Couquèques, deux ensembles ; de bas en haut :

- les « marnes du Médoc *pro parte* ».
- le « Calcaire à Astéries » au sens large (Stampien).

La première de ces formations n'est pas représentée à l'affleurement ; la seconde apparaît épisodiquement en bordure du marais, notamment à la Coudaille (x = 337,1 ; y = 349,3), et dans les exploitations de graviers dont elle constitue le « bed rock », à l'Est de la route de Vensac à Saint-Vivien.

A l'Ouest de Panissas (x = 336,37 ; y = 351,38), les dépôts d'âge stampien présentent un faciès d'alternance de calcaires et de marnes gris-vert à gris-bleu.

Ces niveaux renferment une riche microfaune : parmi les Foraminifères, *Rosalina bradyi* (Cushman), *Discorbis discoïdes* (d'Orb.), *D. biapertura* (Pokorny), *Planulina*

zigzag Galloway et Heminway, *Elphidium subnodosum* (Munster), *E. inflation* (Reuss), et fréquents Miliolidés ; la population d'Ostracodes comprend notamment *Hermanites haidengeri* (Rss.), *Quadracrythere macropora* (Bosquet), et *Schuleridea cambesiensis* (Key).

Dans la carrière de Gayac ($x = 336,82$; $y = 350,70$), les terrains stampiens sont représentés par un calcaire jaunâtre altéré ; en plaque mince, c'est une biomicrite à *Peneroplis* (*Archiacina* auct.), Miliolidés et Discorbidés. Ce niveau paraît être situé stratigraphiquement un peu plus haut dans la série que le précédent.

Après un vaste mouvement régressif correspondant à la fin de l'Éocène, une nouvelle invasion marine s'amorce et se développe. Les sédiments stampiens situés sur la feuille Saint-Vivien, s'insèrent dans ce contexte transgressif. Les associations de microfaune laissent supposer un milieu de dépôt marin littoral ou très littoral.

Quaternaire et Formations superficielles

A première vue, ce titre peut paraître surprenant. D'un secteur à l'autre, les dépôts de couverture sont exclusivement quaternaires ou sont représentés par des « formations superficielles » au sens large, qui peuvent être non seulement quaternaires mais aussi plus anciennes.

Les dépôts d'âge quaternaire représentent, à l'Ouest de l'estuaire, 95% de la surface du Bas Médoc. Ils existent également sur la partie charentaise de la feuille où ils constituent des placages d'importance variable sur les terrains du Sénonien.

Si le Quaternaire se prête à une stratigraphie plus ou moins détaillée, en Médoc surtout, les données de chronologie font le plus souvent défaut pour la plupart des formations reconnues dans la partie charentaise de la feuille.

Pléistocène

Fu. **Pré-Mindel (?) et Mindel** Formation de la Négade. Épaisseur visible : environ 1 mètre. Cette formation affleure sporadiquement sur la côte atlantique en quelques points, au niveau de l'estran*. Elle a pu être observée notamment à la pointe de la Négade ($x = 326,95$; $y = 357,57$), sur environ un mètre d'épaisseur, où elle comprend, de bas en haut :

1 — Des sables argileux et graveleux verts ou gris verdâtre qui passent vers le haut à une alternance de lits graveleux et argilo-sableux centimétriques à rides de courant ; les couches supérieures, rubéfiées, sont disposées en stratifications obliques indiquant des courants orientés de l'W.NW à l'E.SE. Épaisseur visible : environ 1,10 mètre.

2 — Un horizon de galets polygéniques à rares débris d'*Elephas*, discordant sur le niveau précédent, rattaché cartographiquement à la formation Fu.

La fraction fine est à minéraux micacés (environ 50 %) dominants (illite) associés à des interstratifiés illite-montmorillonite et à de la kaolinite. Le cortège des minéraux lourds comprend essentiellement : andalousite, sillimanite, tourmaline, associés à la staurotite et localement à de la biotite.

Une granulométrie de fraction inférieure 0,2 mm, réalisée sur les niveaux de base, a donné les résultats suivants : arénites* 87 %, lutites* 13 %. Cette fraction, assez bien classée, a une médiane de l'ordre de 300 microns. La morphoscopie révèle : environ 60 à 80 % de grains non usés et 20 à 40 % de grains arrondis ternes ou d'aspect lustré. Au sommet des sables, les grains sont affectés de cupules de dissolution.

L'étude pollinique révèle une flore typiquement pléistocène.

Le taux de boisement atteint 75 %. La flore arbustive est dominée par le sapin (*Abies*) avec 28 % ; puis viennent l'aulne (*Alnus*) le pin (*Pinus*), le chêne (*Quercus*), dont les pourcentages sont respectivement 13%, 12%, 12%, associés à quelques hêtres (*Fagus*), ormes (*Ulmus*) et tilleuls (*Tilia*).

On peut également noter la présence de microplancton (1 exemplaire de *Lingulodinium*).

Le contexte stratigraphique, le caractère assez tempéré de la flore et les affinités marines ne permettent de situer ces niveaux qu'au sein de l'Interglaciaire Günz-Mindel, qui correspond chronologiquement à l'épisode transgressif du Calabrien moyen des régions méditerranéennes.

L'horizon le plus récent a été rapporté au Mindel (J. Dubreuilh *et al.*, 1971).

Fv. Interglaciaire Mindel-Riss : Formation des Argiles du Gulp. Épaisseur maximale de l'ordre de 2 à 3 mètres. Cette formation affleure sur la plage ou en falaise, le long de la côte, depuis l'Amélie (x = 327 ; y = 358,72) jusqu'aux environs de Montalivet (x = 326,19 ; y = 348,40).

Elle est typiquement représentée par des argiles compactes vert sombre ou noirâtres à laminites, à structure prismatique vers le sommet. A la base, ces argiles présentent un faciès plus sableux. Elles sont souvent affectées de cryoturbation* et parfois injectées dans les terrains sus-jacents. Assez fortement érodées à leur toit, elles supportent un paléosol* tourbeux. L'épaisseur de cette formation paraît assez variable suivant les points ; le maximum enregistré est de l'ordre de 2 mètres (l'Amélie).

Dans la fraction fine dominant les minéraux micacés (illite) et la montmorillonite en proportions à peu près identiques, associées à de la kaolinite (environ 30 %). Les analyses granulométriques indiquent un sédiment bien classé, comprenant une fraction fine (inférieure à 63 microns) de l'ordre de 80 % (base) à 90 % (sommet), le reliquat étant constitué d'arénites.

La faune paraît absente. D'après H. Elhaï (1963), la flore est dominée par les Conifères : *Pinus* 20 à 40%, *Abies* 20 à 30%, *Picea* rare; les feuillus sont essentiellement représentés par *Quercus* (10 à 15%), *Alnus* (environ 30%), *Corylus* et *Buxus* (environ 5 %). A citer enfin *Ulmus* et *Betula*, *Carpinus* et *Fagus* (rares).

La flore herbacée comprend un pourcentage notable de Chénopodiacées et de Cypéracées.

Par ailleurs, J.-J. Château neuf note la présence de microplancton (*Hystrichosphaera* déjà signalées par H. Elhaï, associées à *Zingulodinium*) et de sporanges d'*Azolla* de type filiculoïde.

A la pointe de la Négade, la formation des « Argiles du Gulp » repose sur les niveaux Fu par l'intermédiaire d'un horizon à galets polygéniques associé à des restes d'*Elephas antiquus*. La présence, à la base de la coupe, de ces fragments de Vertébrés, ainsi que l'analyse pollinique, conduisent à dater le dépôt des « Argiles du Gulp » de l'Interglaciaire Mindel-Riss. Les épisodes à affinités marines qui y ont été décelés constituent un équivalent chronologique du Sicilien moyen méditerranéen.

Fx. Riss à Würm : Formation de Dépé (Fxa) et de Méric (Fxb). « Formation intermédiaire » (Fxa-b).

Avertissement. Des observations récentes effectuées à l'occasion du levé de la feuille voisine Lesparre, ont montré que l'attribution de cet ensemble au seul Würm supérieur était par trop restrictive. Il convient notamment de rapporter au Riss la plus grande partie, sinon la totalité, de la Formation Fxa. Ces résultats ont été établis trop tardivement pour permettre une modification de la légende placée en marge de la carte ; toutefois le texte ci-après tient compte de ces informations nouvelles.

L'ensemble Fx se présente globalement comme une série sableuse évoluant dans l'espace, d'Ouest en Est, et dans le temps, vers des dépôts grossiers. On peut distinguer deux formations :

- à l'Ouest, la Formation de Dépé (Fxa) à dominance sableuse ;
- à l'Est, la Formation de Méric (Fxb), épandage de graviers et de galets.

L'ensemble de ces dépôts correspond, sur la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer, à la zone des « terrasses du Médoc ».

Formation de D p  (Fxa). On peut l'observer dans la gravière de D p  ($x = 330,85$; $y = 352,36$), à la partie basale de l'exploitation ; elle est représentée par des sables argileux et graveleux jaunâtres ou grisâtres, micacés et feldspathiques, d'une puissance de l'ordre de 6 mètres.

La granulométrie moyenne comprend environ 75 % d'arénites et 25 % de lutites ; les sables sont très anguleux et fracturés ; la phase argileuse est dominée par la kaolinite (80%) associée à des minéraux micacés (illites).

Parmi les minéraux lourds, le cortège principal comprend : staurotide, tourmaline, andalousite, sillimanite et disthène.

Sur la feuille voisine Lesparre, un sondage de reconnaissance a montré que ces sables sont intercalés entre des niveaux argilo-graveleux chronologiquement assimilables à la base des « Argiles du Gulp » (inter. Mindel-Riss) et des argiles représentant très vraisemblablement un interstade rissien.

Formation de Méric (Fxb). Cette formation est visible dans les gravières au lieu-dit « Méric » ($x = 339,14$; $y = 359,75$). Elle est typiquement 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, présentant généralement des stratifications obliques et des chenaux, est très souvent violemment cryoturbe : galets redressés, g livi s, fentes en coin. Ces niveaux évoluent au sommet vers des dépôts plus fins, sablo-argileux marbrés, gris verdâtre et rouille, à lentilles de sables moyens à fins, jaunâtres, éolisés.

L'analyse des minéraux lourds a fourni le cortège principal suivant : andalousite, sillimanite, staurotide, tourmaline, associées à du disthène, de l'ilmn ite et des pyroxènes.

Le matériel sableux est  olis  à 90 %.

La fraction fine est composée de kaolinite (environ 70 %) ; le reliquat comprend environ 20 % de minéraux micacés (illite) et des édifices interstratifiés.

L'analyse des figures sédimentaires (chenaux, stratifications obliques) indique des courants de direction moyenne N 130—N 140, orientés du SE au NW.

A la carrière de D p , un niveau humique reposant sur le terme Fxa et parfois remanié dans les stratifications obliques de la formation Fxb a permis une analyse pollinique ; 251 microorganismes ont été dénombrés.

Les pollens d'arbres sont en faibles pourcentages, souvent inférieurs à 7 %, avec *Betula*, *Corylus*, *Quercus*, *Alnus*, *Pinus*, *Fagus* et *Tilia*.

La flore herbacée est bien représentée par des fougères et des hygrophiles, parmi lesquelles de très nombreuses Typhac es (40 %).

L'absence d'*Ulmus*, d'*Abies*, de *Picea*, ainsi que l'ensemble des pourcentages des divers éléments de la flore arbustive conduisent à admettre pour le terme sus-jacent Fxb un âge wurmien.

Les très rares silex taillés rencontrés dans cette série n'ont pas permis de datation plus précise.

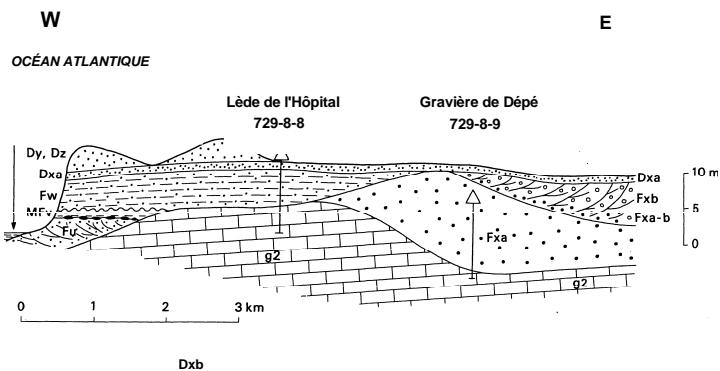
Les deux formations ainsi définies correspondent à deux stades de l'évolution du système fluvial ; la base (Fxa) est d'âge rissien, tandis que le sommet (Fxb) est rapporté au Würm.

« **Formation intermédiaire** » (Fxa-b). Elle est visible dans les gravières de Gayac ($x = 336,70$; $y = 350,90$) et de Panissas ($x = 337,04$; $y = 351,05$) ; les caractères sont mixtes, aussi bien au point de vue lithologique (graviers, galets et sables grossiers) que morphoscopique (lentilles éoliennes au sein de sables anguleux à grain fracturés).

Elle appar t le plus souvent comme un remaniement de l'épandage le plus ancien (Fxa).

Les essais d'extraction des pollens s'étant révélés jusqu'ici négatifs, il n'est actuellement pas possible d'avancer une datation plus précise que « l'intervalle temps » couvrant le Riss et le Würm.

Fig.1
INTERPRÉTATION DES DÉPÔTS DE LA PÉRIODE GLACIAIRE



Dz, Dy, Dxb, Dxa	Formations éoliennes du Post-Glaciaire	MFv	"Argiles du Gurp"
Fxb	Formation de Méric	Fu	Formation de la Négade
Fxa	Formation de Dépé	g2	Bed-rock = Stampien
Fw	"Sables fluviatiles du Gurp"	A	Sondage de reconnaissance

Fw. Würm (Würm 3 et Würm 4 ?) : Formation des Sables fluviatiles du Gulp. Épaisseur maximale de l'ordre de 5 mètres. Ces dépôts affleurent uniquement sur la falaise côtière. Ils se présentent dans tous les cas comme un ensemble hétérogène de sables plus ou moins grossiers, argileux, à rares graviers, à dominante gris verdâtre, souvent micacés. Leur épaisseur est très variable, de quelques décimètres à 5 m environ ; ces variations sont essentiellement liées à une sédimentation de chenaux à grand rayon de courbure.

La granulométrie des sables s'établit comme suit : rudites 0 à 5 %, arénites 60 à 90 %, lutites 10 à 40 % Ils sont assez mal classés, surtout dans leur partie inférieure ; la médiane varie de 0,25 à 0,35 mm.

La fraction fine comprend des minéraux micacés (illite) et de la montmorillonite dominantes, associées à la kaolinite (environ 25 %).

La morphoscopie des quartz indique la reprise d'éléments largement éolisés. Une estimation des minéraux lourds donne le cortège principal suivant : andalousite, sillimanite, staurotite, tourmaline. Les minéraux accessoires sont le grenat, l'ilménite et le disthène.

L'étude palynologique d'un niveau tourbeux reposant au Gulp sur cette formation indiquerait une oscillation climatique antérieure à la fin du Würm. Une datation par la méthode du C 14 montre que ce même niveau tourbeux est resté « à l'air libre » jusqu'à une période $11\,450 \pm 100$ ans B.P.* (Livret guide C 12, Congrès INQUA 1969).

Deux datations effectuées par C 14 sur des bois inclus dans la partie supérieure du paléosol tourbeux surmontant les argiles du Gulp ont donné un âge $33\,200 \pm^{1600}_{1400}$ ans B.P.* et $29\,800 \pm^{1600}_{1400}$ ans B.P. (J. Dubreuilh, 1971).

La formation des « Sables fluviatiles du Gulp » s'inscrit donc dans un contexte wurmien récent qui n'apparaît pas antérieur à la seconde partie du Würm 3.

Les formations quaternaires les plus anciennes reconnues sur la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer sont d'âge interglaciaire Günz-Mindel très probable (base de la formation Fu). On y observe des influences marines sous un climat assez tempéré.

L'horizon supérieur de cette même formation, rapporté au Mindel, témoigne d'un ensemble de phénomènes (érosion suivie de sédimentation puis d'altération) formant un cycle climatique complet.

Puis une nouvelle phase transgressive se manifeste pendant l'Interglaciaire Mindel-Riss. Cet Interglaciaire, nettement tempéré, est représenté par la formation des « Argiles du Gulp » (MFv) dont le faciès est celui d'une slikke* fluvio-marine (fig. 1).

Au droit de la côte actuelle du Bas-Médoc, une érosion intense succède à cet Interglaciaire, puis une végétation à dominante herbacée se développe et se maintient jusqu'au Würm moyen.

Plus à l'Est, d'importants épandages sablo-graveleux (Fxa, Fxa-b, Fxb) sont les témoins d'un complexe fluviatile qui s'est développé au cours du Riss et du Würm. Les apports éoliens, assez fréquents dans Fxa-b, sont très importants dans Fxb.

Sur l'emplacement de la côte atlantique actuelle, la seconde partie du Würm est caractérisée par un dépôt sablo-argileux d'origine également fluviatile (Fw), dont la fraction sableuse est largement éolisée. Les éventuelles relations de cette formation avec le système Fx ne sont pas établies.

Holocène

Dx. **Dune mésolithique à néolithique s. lat..** Ce système éolien affleure de façon constante sur la rive gauche de l'estuaire, parallèlement à la côte atlantique, du Nord de Grayan jusqu'à la limite sud de la feuille. On le trouve également au sommet de la formation Fxb, aux gravières de Méric. Il n'a pas été figuré le long de la plage où on le rencontre, souvent très réduit ou recouvert par la dune actuelle Dz. On peut distinguer dans ce système, de bas en haut :

a - Des sables éoliens jaunâtres fins, à minéraux lourds abondants, contenant localement des débris de poteries et de silex taillés, à la pointe de la Négade, dans l'anse du Gurp et au sommet de la gravière de Méric. La granulométrie est très homogène : 97 % d'arénites, 3 % de lutites.

b - Des sables identiques constituant des édifices dunaires de type barkhane* dont l'altitude peut atteindre une cinquantaine de mètres. Leur granulométrie admet quelques variations liées au profil dunaire.

Pour l'ensemble, le classement est très généralement excellent ; la médiane est en moyenne de 0,3 mm. L'examen morphoscopique montre des sables d'origine fluviale, largement éolisés. Les principaux minéraux lourds rencontrés sont le pyroxène, le grenat, la sillimanite, la staurotide et la tourmaline, associés à l'andalousite et à l'épidote.

Au Pin Sec (feuille Lesparre : $x = 325,1$; $y = 336$), l'analyse pollinique d'un niveau aliotique* supportant ce système révèle une flore encore froide dominée par le pin sylvestre, marquant le début du Post-Glaciaire.

Par ailleurs, l'analyse par la méthode du C 14 d'un équivalent latéral tourbeux du terme b surmontant le terme basal a et supportant la formation éolienne Dy; a donné à Saint-Nicolas (feuille Lesparre) un âge $5\ 100 \pm 90$ ans B.P.. Ces deux résultats montrent que la série Dx s'est mise en place dans l'intervalle de temps correspondant à une période couvrant une partie du Mésolithique et du Néolithique (phases boréale et atlantique). La phase pré-boréale, présente mais très réduite, a été cartographiquement rattachée au système Dx dont elle constitue l'épisode le plus ancien.

Dya. « **Dune protohistorique** ». Ce second système constitue, du Nord au Sud, toute la zone comprise entre la formation Dx et le cordon dunaire littoral actuel Dz. Pour les mêmes raisons que précédemment, il n'a pas été distingué le long de la plage. Il est typiquement représenté par les édifices paraboliques ou en étoile.

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 ; sa médiane est de l'ordre de 0,3 mm. Il comporte 3 classes morphologiques : une fraction anguleuse ou très anguleuse, luisante, d'origine fluviale, de l'ordre de 10%; une fraction subanguleuse dépolie (environ 25%); une fraction très importante 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 fluviale n'ayant subi qu'une éolisation très faible ou nulle. Une datation réalisée par la méthode du C 14 sur un niveau tourbeux couronnant le sommet de ce système éolien à Dépé, a donné un âge de $3\ 000 \pm 90$ ans B.P.. La base (cf. Dx) a été datée $5\ 100 \pm 90$ ans.

On peut donc admettre d'une manière assez large que cette formation s'est mise en place pendant l'âge du cuivre et du bronze (période subboréale et début subatlantique).

On peut rapporter également soit à cette période, soit à la précédente, les niveaux éoliens un peu plus fins rencontrés sur la rive droite de l'estuaire, à La Roche Bâtard ($x = 348,95$; $y = 362$) et qui n'ont pas été figurés par suite de l'exiguïté des affleurements.

Dyb. **Dune « historique »**. Ce système éolien comprend, comme la dune Dx, deux épisodes :

- à la base, un épandage qui sert d'assise à la dune proprement dite et qui tend à combler les irrégularités de la topographie antérieure. Cette formation affleure sur le littoral ; elle n'a pas été figurée au 1/50 000.
- au sommet, un système de barkhanes nettement transgressif sur la formation Dya, localisé dans la région de Soulac où la limite cartographique entre les unités Dya et Dyb n'a pu être établie avec précision.

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

Les datations, réalisées par la méthode du C 14, indiquent que la première partie de ce système éolien s'est mise en place entre 3 000± 90 ans B.P. (cf. Dy_a) et 2 300 ± 70 ans B.P. (Dépé : x = 326,3 ; y = 352). La seconde partie, correspondant à la formation et la migration des barkhanes, a commencé à cette dernière époque et s'est poursuivie jusqu'à la fin du XIX^e siècle.

Dz. **Dune actuelle.** Le cordon dunaire actuel du littoral atlantique constitue une frange de quelques centaines de mètres de large, depuis Montalivet jusqu'au Nord de Soulac-sur-Mer. Il est constitué de sables d'origine marine, éolises, 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.

Fyb, MFyb, FMyb, Myb, Myb1. **Alluvions holocènes.** Ces alluvions s'étendent de part et d'autre de l'estuaire de la Gironde où elles forment les marais plus ou moins asséchés. Leur partie inférieure, qui constitue une première phase de remplissage (Ya) consécutive à une importante érosion est essentiellement formée de sables, de sables argileux et « d'Argiles à Scrobiculaires », nom lié à la présence de nombreuses coquilles marines actuelles, parmi lesquelles domine *Scrobicularia piperata*, petit Lamellibranche lisse à test mince. L'existence de ces dépôts, mis en évidence par J. Welsch a été vérifiée en quelques points par sondages.

La partie supérieure (Yb), seule visible, correspond à un second stade du remplissage. On distingue trois faciès qui s'ordonnent schématiquement en une séquence régressive.

Fyb. **Formations fluviales.** Ces faciès, localement appelés « mattes »*, sont typiquement représentés par des argiles brunes, compactes, à *Helix* et *Cyclostoma*, et localement par des débris de roseaux ou tubulures de racines parfois épigénisées par de la limonite.

La composition de ces dépôts, à dominance argileuse, paraît assez constante. Ils admettent toutefois de fines passées sableuses et des lentilles ou des lisérés de petits graviers, notamment en bordure des formations quaternaires qui leur sont antérieures et qui les ont alimentés.

MFyb et FMyb **Formations fluvo-marines.** Sous ce terme ont été regroupés des faciès mixtes, à caractère alternativement marin et fluvial, qui marquent le déplacement de l'estuaire vers son emplacement actuel. On peut observer ce type de succession au Nord du Port du Goulée (x = 345,75 ; y = 350,80) où les argiles de mattes sont entrecoupées de niveaux centimétriques, jaunâtres, à débris coquilliers. Myb et Myb1. **Formations marines.**

1 — **Argiles à Scrobiculaires (Myb).** Ces dépôts apparaissent à la faveur de canaux de drainage, de part et d'autre de l'estuaire, sous un faible recouvrement de matte actuelle. Leur faciès est celui des « Argiles à Scrobiculaires », déjà évoquées ; ce vocable recouvre en fait des sédiments variés : argiles, sables argileux ou sables à débris coquilliers.

La microfaune, assez pauvre, comprend des éléments fragiles et de petite taille : *Rosalina globularis* d'Orb., *Ammonia beccarii* Linné, *Elphidium crispum* Linné, *Nonion germanicum* Ehrenberg.

La fraction argileuse se compose d'illite (50 %), de montmorillonite (20 %), de kaolinite (15 %) et de enlorite (15 %) (Féral, 1970).

2 — **Cordons littoraux (Myb1) et slikkes marines.** L'évolution des marges de

l'estuaire jusqu'à nos jours s'est déroulée de manière discontinue ; à certains moments le fleuve a « stationné », formant sur ses bords des cordons littoraux. Le plus intéressant est sans doute, en Médoc, le cordon coquillier de Richard qui a joué un rôle historique ; connu sous le nom de « passe castillonnaise », il reliait déjà au Moyen Age le village de Saint-Christoly (fort de Castillon) situé sur la feuille Lesparre, à la région de Soulac, traversant une région non encore gagnée sur les eaux, au milieu de laquelle il constituait une levée naturelle.

Bien marqué morphologiquement, il domine les marais d'environ 1 à 2m, probablement par suite de tassements différentiels ayant affecté ces derniers. Sa largeur varie de 50 m à environ 300 m et, bien qu'interrompu en de nombreux points, on peut le suivre du port de By, au Sud-Est, à Neyran, au Nord-Ouest. On peut l'observer près du port de Richard à la faveur de trous situés en bordure de la route (x= 344,35; y = 351,6) où il présente un amoncellement de coquilles d'Huîtres souvent brisées à fines passées de « farine coquillière ».

Tous les Mollusques sont de l'époque actuelle : *Ostrea edulis*, *Cardium* (*Cerastoderma*) *edule* Linné, *Littorina littorea* Linné, *L rudis*, *Nassa reticulata* (P. Calas).

La rive charentaise de l'estuaire a connu une évolution différente :

- Au Nord de Mortagne (x= 353,65 ; y = 359,1), la mer attaquait directement la falaise sénonienne, au pied de laquelle se formait un dépôt assimilable à une terrasse de tempête : au-dessus d'une matte brune silteuse à *Helix* correspondant à un épisode de remblaiement, on observe un cordon constitué de galets calcaires du Campanien associés à une farine carbonatée d'origine mixte, campanienne et quaternaire, contenant de très nombreux débris de Scrobiculaires.
- Au Sud de Mortagne, il n'y a plus en surface de cordon coquillier à proprement parler ; la côte, sans doute très plate, devait former une importante slikke marine car, sur de grandes surfaces, entre le port de Mortagne et celui de Maubert, on trouve de nombreux cailloux d'allure vermiculée de grès carbonaté azoïque et des débris parfois très abondants de Scrobiculaires. Au lieu-dit le Port Neuf (x = 357,4 ; y = 353,2) tous ces éléments sont présents, associés à des fragments d'Huîtres, de tuiles (romaines ?), de silex et à des galets de quartz, de schistes et de roches vertes très altérées.

L'analyse diffractométrique de la fraction fine de la matrice révèle un cortège constitué de 40% de minéraux micacés (illite), d'interstratifiés illite—montmorillonite (30 %) et de kaolinite (30 %).

La base des Argiles à Scrobiculaires a donné par le C 14 un âge de 5 900 ± 100ans B.P. sur un échantillon carotté dans l'estuaire de la Gironde (Féral, 1970). En ce qui concerne la mise en place de l'argile des mattes, cet auteur indique une période allant de 1 000 ans B.P. à l'Actuel. Cette datation concerne une zone proche de l'estuaire. Les premières mattes formées à l'Ouest, près de la chaîne dunaire, sont probablement plus anciennes.

Fz, FMz, Mz., **Alluvions actuelles.** On a envisagé dans ce cadre les 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 (voir la Bibliographie).

Fz. **Formations fluviales.** Elles sont composées de vases noirâtres à jaunâtres silteuses ; sur la rive charentaise de l'estuaire se développe une importante schorre* à roseaux.

FMz. **Formations fluvio-marines.** Elles rappellent par leur faciès les dépôts mixtes des alluvions FMyb. Il s'agit également de vases légèrement sableuses.

Au Nord de Mortagne-sur-Gironde (x = 353,5 ; y = 358,25), le prélèvement d'un échantillon plus induré de cette formation, localement en voie de fixation par les roseaux, permet d'observer des argiles noires à laminites blanchâtres constituées de quartz et de fins débris coquilliers. La microfaune s'est révélée très pauvre et de

petite taille : quelques *Rosalina globularis* d'Orb, *Ammonia beccarii* Linné, *Elphidium* et *Nonion*, et un exemplaire d'Ostracode : ? *Cyprideis* cf. *torosa* Jones. La fraction fine est composée de 40 % de minéraux micacés (illite), de montmorillonite et de kaolinite en proportions égales.

Mz. Formations marines. On les rencontre sur la rive gauche, approximativement à partir de Talais où elles constituent une série de petites plages de sables vaseux coquilliers jusqu'à la pointe du Verdon où dominent les sables propres, plus grossiers.

Sur la rive droite, on peut les observer à partir de Pilou. Le long des falaises vives, des éboulis récents sont peu à peu noyés par des sables coquilliers et des argiles silteuses jaunes. Dans les « conches » (criques), on observe (Chant Dorat : x = 348,75 ; y = 363) les mêmes galets vermiculés que ceux signalés dans les dépôts Myb, mélangés à des sables coquilliers. Une granulométrie réalisée sur la fraction non graveleuse indique un sédiment composé à peu près en totalité d'arénites, assez bien classé, notamment dans la fraction fine, et dont la médiane est de l'ordre de 400 microns. La microfaune remaniée du Sénonien est très abondante, associée à de rares Foraminifères du Quaternaire (*Nonion germanicum* Ehrenberg).

Depuis 1920 environ, ces dépôts à dominance sableuse se recouvrent progressivement de vase dans les baies de Chant Dorat et de Talmont.

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

X. Dépôts artificiels. Sous cette rubrique ont été regroupés les ouvrages de défense contre la mer. Il s'agit principalement des brise-lames formés de blocs de serpentine à Soulac et à Talmont, des épis et des digues maçonnées de la Pointe de Grave.

Plus au Sud, et notamment au village de Jeune-Soulac, on observe un monticule irrégulier orienté E-W, prolongeant le cordon coquillier de Richard. Il est constitué de sables grossiers et de graviers issus probablement des alluvions Fx. L'origine anthropique de ce monticule ne fait pas de doute. L'examen de la carte topographique et des photos aériennes fait ressortir au Sud, c'est-à-dire dans les alluvions Fyb, une zone de marais aménagés, alors qu'au Nord, du côté ouvert à l'estuaire, on observe un réseau hydrographique lâche et irrégulier. Un sondage de contrôle à la tarière, implanté sur cette levée (x = 331,35 ; y = 361,8), a permis de retrouver les alluvions à la même cote que dans les marais situés de part et d'autre. Cet ouvrage, faisant très vraisemblablement partie de la « digue des Hollandais » dont on peut situer la construction au cours du XVII^e siècle, après 1628, a été noté X/M_{Fyb}.

A partir de l'Holocène, l'histoire géologique du Bas-Médoc se décompose en deux parties :

- le Mésolithique au sens large,
- les périodes protohistorique et historique.

Le Mésolithique. Au début de la période Post-Glaciaire les actions éoliennes, déjà très importantes dans le Würm récent, se poursuivent et aboutissent à la formation d'un premier système dunaire caractérisé par de grandes barkhanes (Dx). A cette même époque se mettent en place les premiers dépôts de la transgression dite « flandrienne » qui commencent à oblitérer la topographie de la période glaciaire. Au droit des alluvions Fyb, des dépôts de sables et d'argile à Scrobiculaires tapissent le fond de chenaux marins, assurant en certains points la communication

entre l'océan Atlantique et la zone située sur l'emplacement actuel de l'estuaire, notamment entre Montalivet et le marais de la Perge et au Nord de Soulac-sur-Mer.

Le Nord du Médoc devait avoir l'aspect d'une plaine maritime parsemée d'îlots. (Talais, Jau) à sa périphérie orientale ; des zones émergées plus importantes existaient à l'Ouest (Saint-Vivien) et au Sud (Queyrac, Couquèques) où le golfe venait se fermer.

Dès la fin du Pléistocène, les témoignages d'une présence humaine existent dans le Nord du Médoc ; une industrie de type azilien a été mise en évidence au lieu-dit Lachanau, près d'Hourtin (J.-M. Larroque, J.-Ph. Rigaud, 1967) ; elle atteste un certain peuplement dès le Mésolithique. De nombreux silex taillés, accompagnés de débris de poteries recueillis aussi bien en surface que dans les couches de sables éoliens datés, sont imputables aux populations néolithiques. Sur la rive charentaise de l'estuaire, les vestiges de cette époque méso-néolithique paraissent encore plus nombreux ; mentionnons particulièrement des industries à caractère campignien, riches en grattoirs et en outils composites et à débitage parfois grossier, au Nord de Mortagne-sur-Gironde.

Les périodes protohistorique (environ — 5000 à — 2000 ans B.P.) et historique (—2000 ans B.P. à nos jours). La reconstitution de l'évolution récente du Bas-Médoc est délicate : en effet, si les problèmes pétrographiques ou sédimentologiques relèvent de techniques purement géologiques, la recherche des éléments de datation procède essentiellement des méthodes archéologique et historique.

Le début de la période protohistorique voit l'établissement d'un nouveau système éolien (Dya) légèrement décalé vers l'Ouest par rapport au précédent et qui forme de nombreux petits édifices de type parabolique ou étoilé. A cet épandage succède un nouvel envahissement par les sables (partie inférieure de Dyb) qui tend à égaliser les irrégularités topographiques. Cependant, les chenaux marins qui s'insinuaient entre les massifs d'alluvions anciennes sont vraisemblablement déjà partiellement colmatés par les premiers dépôts Fyb issus de leur remaniement. À l'Est et au Nord se poursuit la sédimentation du « bri » marin à Scrobiculaires.

De nombreux sites à vestiges d'industries (silex, poteries, armes en bronze) sont connus dans cette partie nord du Médoc. L'incertitude règne sur les races qui peuplèrent le pays à l'origine. Les premiers habitants historiques sont des Bituriges Vivisques, présents en Médoc lors de la conquête romaine.

L'époque gallo-romaine est une époque prospère. Une voie romaine connue depuis sous le nom de « La Lebadé » conduit de Bordeaux au port de Noviomagus évoqué par les Anciens, mais dont la localisation reste problématique.

Sur la rive droite de la Gironde, les vestiges de cette époque sont nombreux, en particulier les ruines gallo-romaines du Moulin du Fa ($x = 348,75$; $y = 364$) à l'Est de Talmont.

Période historique. Le système de barkhanes correspondant à la deuxième partie de la formation Dyb commence à s'édifier dès le début de cette période. L'actuelle église de Soulac « Notre-Dame de la Fin des Terres » est mentionnée pour la première fois dans une charte de 980. L'édifice sera envahi plusieurs fois par les sables éoliens au cours de leur migration vers l'Est.

Une chronique fait état, vers 580, d'un tremblement de terre. S'il n'y a pas, actuellement, de preuve d'une activité sismique à cette époque, un tel événement pourrait contribuer à expliquer certains aspects du littoral.

Du IX^e siècle jusque vers le milieu du XIII^e siècle, la ville de Soulac est un port d'escale sur une des routes de Saint-Jacques de Compostelle. Le long de la « mer de Gironde » s'élèvent des fortifications (tour de By, fort de Castillon). C'est également vers cette époque que se creuse la passe de la Grave qui isole l'îlot de Çordouan du continent et que la côte atlantique commence à reculer vers son emplacement actuel.

Le cordon coquillier de Richard (Myb) dit « passe castillonnaise » semble avoir

également servi dès le XIII^e siècle (*in* Fabre, 1936) de liaison entre les divers ouvrages fortifiés. Ce fait laisse supposer que dès le milieu du Moyen Age, la région située à l'Ouest d'une ligne Valeyrac—Soulac devait être occupée par des alluvions Fyb. A l'Est de cette ligne et jusqu'après Talais se déposaient vraisemblablement déjà les premiers faciès mixtes (FMyb), alors que la zone de Soulac restait encore franchement marine.

Du XII^e au XV^e siècle, l'avance des sables vers l'Est contribue à la formation de marécages sous le vent ; l'église de Soulac, minée et envahie par les eaux, est alors surélevée.

A la fin de la guerre de Cent Ans, Talbot débarque au Gurp et à Soulac (1422), mais par la suite, l'importance de cette ville diminue pour des raisons à la fois politiques et géologiques. En effet, le système dunaire Dyb continue sa progression tandis que le « bri » commence à colmater le chenal reliant le port à l'estuaire. L'invasion éolienne est évoquée par Montaigne peu après 1560 à Lillan (x = 329,75 ; y = 359,75) au Sud de Soulac (Essais, t. I, livre XXX).

Au début du XVI^e siècle, Soulac est privé de débouché sur la mer tandis que le sable éolien recouvre la ville. A partir de 1628, les Flamands commencent à assécher les marais (Fyb) ; c'est de cette époque que date la « digue des Hollandais » (Σ_{FMyb}) qui prolonge le « cordon coquillier de Richard » à Jeune-Soulac. A l'abri de cet ouvrage, les anciens noms des polders attestent leur origine : la Flandre du Médoc, La Petite Hollande (marais de Queyrac), la Petite Flandre (marais de Talais).

En 1739, un premier endiguement, destiné à gagner sur les eaux des marais situés à l'Est de la passe castillonnaise, est réalisé le long du fleuve. C'est à ce moment que commence à se former la matte actuelle, mince pellicule qui recouvre indifféremment les alluvions MFyb et Myb. A partir de 1782, le littoral subit d'importantes érosions, notamment à la pointe de Grave qui reculera de plus de 1 600 m en moins de 70 ans. La rive droite de l'estuaire est, au contraire, le siège d'un important alluvionnement dont la progression peut être suivie à partir des anciennes cartes marines depuis le début du XVIII^e siècle.

De 1802 à 1864 interviennent les plantations systématiques de pins maritimes, destinées à fixer les dunes. C'est donc à peu près à cette époque que commence à se mettre en place le cordon dunaire Dz qui, actuellement, a déjà envahi la frange la plus littorale de la forêt. En 1825, la partie est de l'estuaire s'est assez largement modifiée. Au niveau de Mortagne-sur-Gironde, un banc vaseux apparaît à marée basse sur 4 km de long. En 1875, il se sera allongé de 2 km et rapproché de la rive charentaise. Cependant, sur le Nord de la région médocaine, la barkhane Dyb s'est encore déplacée vers l'Est et, entre 1842 et 1846, le fronton de l'église de Soulac, complètement enseveli en 1774, s'est partiellement dégagé. Si l'on admet une vitesse de translation linéaire, environ 250 m (largeur moyenne de la barkhane) auraient été parcourus en 105 à 120 ans, ce qui donne une vitesse de progression de l'ordre de 2 m à 2,40 m par an.

La côte atlantique, au Nord de Soulac, et la Pointe de Grave, toujours soumises à l'érosion, sont protégées par les premiers ouvrages (X) dès 1842 et 1845. Ces défenses seront détruites à plusieurs reprises, notamment en 1928 où « l'isthme » des Huttes, situé immédiatement au Nord de Soulac, menaça d'être coupé à la suite de fortes tempêtes.

Sur la côte charentaise, le dépôt des alluvions Mz et FMz se poursuit. On estime qu'environ 80 millions de tonnes de vase se sont déposées devant Mortagne entre 1900 et 1940. En raison de l'envasement progressif de cette partie de l'estuaire, les Américains abandonnent à la fin de la Première Guerre Mondiale le projet de construction d'une base d'hydravions dans la baie de Chant Dorat, au Sud de Talmont. Le banc de Mortagne qui, en 1915, s'était encore allongé de 7 km et rapproché de la côte, se soude au continent en 1933. A l'heure actuelle, il forme notamment la partie interne de la schorre entre Mortagne-sur-Gironde et Port

Maubert (FMz) où les chenaux d'accès à l'estuaire ont dû être prolongés. La partie externe de la schorre, plus ancienne (FMz), est en cours d'aménagement (digues et canaux) au droit de Mortagne.

Depuis 1945, les casemates du Mur de l'Atlantique, implantées dans les dunes littorales, sont envahies par le sable ; des ouvrages, que l'on trouve maintenant sur les plages, sont pratiquement submergés par les hautes mers. En certains points, à la Négade par exemple, le rivage a encore reculé au minimum de 50 m en moins de 30 ans. La perpétuelle évolution de la côte a entraîné la réalisation de travaux de protection du littoral devant Soulac. Très rapidement ils eurent pour effet de réduire le drainage des eaux d'infiltration vers la mer, et l'église fut inondée et fermée en 1953-1954. La situation qu'avait connue l'édifice entre le XII^e et le XV^e siècle était en voie d'être recrée artificiellement. Un système de pompage et d'évacuation souterraine assure actuellement l'assèchement du sol. Dans l'estuaire, la sédimentation se poursuit. Les passes et le chenal d'accès font l'objet de travaux d'entretien constants de la part des services spécialisés du Port Autonome de Bordeaux (P.A.B.).

Formations superficielles

We-C. Complexe des « doucins ». Ce terme groupe un ensemble de dépôts détritiques argilo-sableux dont la séparation cartographique est apparue illusoire en raison des mélanges. Ils revêtent une grande importance sur la partie de la feuille située à l'Est de l'estuaire de la Gironde. Ils y occupent toutes les hauteurs couvertes de bois, surmontant les terres «de Champagne » du Sénonien, les masquant parfois totalement lorsque le relief est peu accusé. Leur puissance est très variable, faible à l'Ouest, plus grande dans l'angle nord-est ; ils paraissent localement susceptibles d'excéder largement 5 m d'épaisseur, notamment à l'Est du village de Toutvent où ils colmatent des bétoires affectant le Santonien.

Ces dépôts comprennent :

- des argiles à silex corrodés, marbrées, brunâtres et verdâtres, provenant en partie de l'altération *in situ* du Sénonien. Ce fait est particulièrement net à l'Est de Toutvent où subsistent, au sein des argiles, de gros Spongiaires silicifiés issus du Santonien sous-jacent ($x = 359,35$; $y = 361$).
- des sables moyens ou fins dérivés du Sidérolithique.
- des sables fins éolisés, des silts et limons jaunâtres dont l'origine est également très probablement éolienne.

On a également rangé dans ce complexe des argiles rouges contenant un faible pourcentage de petits graviers, et caractérisées par la présence de très gros blocs de silex et de calcédonite. Ce dépôt, dont on a mal saisi les relations avec le « Complexe des doucins » s. str., affleure uniquement à l'Est de la Seugne, au-dessus des carrières entamant les dépôts du Coniacien.

L'étude sédimentologique sommaire d'un échantillon moyen du « Complexe des doucins », prélevé au Nord de Mortagne-sur-Gironde ($x = 355,80$; $y = 360,7$), a donné les résultats suivants :

Granulométrie : sédiment fin (médiane 200 microns, grain moyen 120 microns) mal classé; les classes granulométriques se répartissent globalement en rudites# 12 %, arénites # 22 %, lutites 65 %.

Fraction argileuse : illite 40 %, kaolinite et minéraux argileux interstratifiés gonflants en proportions égales.

Quelques silex ayant subi des traces de taille ont été rencontrés au contact de cette formation. Les conditions d'affleurement n'ont pas permis de préciser s'ils y étaient inclus. A défaut de preuve décisive, certains arguments permettent néanmoins d'émettre une hypothèse relative à l'âge du « Complexe des doucins ». La phase principale de mise en place de la formation est postérieure au Sidérolithique et précède le creusement des vallées (feuille Montendre) ; dans la zone

bordière de l'estuaire de la Gironde, il en est de même bien que le phénomène apparaisse moins clairement, notamment par suite de fluages sur les pentes. Les travaux de H. Enjalbert ont montré l'identité entre les vallées de la région de Mortagne et celle de Marcamps (feuille Blaye). On sait que cette dernière était déjà formée à l'Aurignacien (grotte à dessins pariétaux de Pair non Pair). Le « Complexe des doucins » apparaîtrait donc comme nettement antérieur au Würm 3 en ce qui concerne sa partie basale. Quant à sa partie supérieure, la fréquence des éolisations laisse supposer un âge au moins wurmien récent, sinon post-glaciaire.

RF. Formation résiduelle d'origine fluviale. A cette notation correspondent des cailloutis et des sables argileux jaunâtres d'origine fluviale que l'on rencontre sur les dépôts tertiaires, au Sud de la feuille ($x = 346,55$; $y = 345,2$).

D'une épaisseur estimée à 2 m au maximum, ils sont les témoins vraisemblables de la nappe d'épandage Fx ou d'alluvions plus anciennes, d'âge 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 être effectuée que par rapport à leur substratum. Leur âge peut donc s'échelonner, au moins sur la feuille Saint-Vivien, depuis la première trace d'éolisation reconnue, c'est-à-dire depuis la formation Fxa-b jusqu'au XVIII^e siècle, avec un maximum post-glaciaire.

Cc. Colluvions alimentées principalement par le Crétacé supérieur. Elles sont visibles sur les falaises bordant l'estuaire de la Gironde où elles remplissent des chenaux d'érosion affectant les calcaires sénoniens. Un exemple typique de ces dépôts peut être choisi dans la partie sud de la Baie de Chant Dorat ($x = 349$; $y = 362,6$).

Sur le substratum, représenté ici par des niveaux tendres du c6b, on observe, au milieu d'une « matrice » argilo-calcaire, un amoncellement de débris calcaires anguleux mal classés (ϕ moyen apparent de l'ordre de 7 ou 8 cm), plus ou moins redressés et manifestement cryoturbés. Les éléments sont issus pratiquement en totalité du Campanien. On distingue toutefois, au sein de cet agrégat, un niveau marqué épisodiquement comme en « pointillé » par la présence de plaquettes de grès rouge fin à bords arrondis, venant du Sidérolithique. Ce fait suggère l'intervention de plusieurs phases de remplissage.

Au sommet de ces colluvions cryoturbées, la présence de rares silex taillés jointe au fait qu'un horizon d'argiles noires à silex et fins débris de poteries les recouvrent en discordance, permet de les rapporter *grosso modo* à une période quaternaire antérieure à la fin du Würm. Leur épaisseur ne semble pas excéder 3 mètres.

CFy. « Colluvions de terrasses ». Ces dépôts sont très abondants, notamment en bordure des alluvions Fx dont ils dérivent ; ils passent insensiblement aux matras qui constituent les alluvions Fyb. Ils se différencient nettement de ces deux formations, aussi bien au point de vue morphologique que granulométrique. Ce sont des sables argileux grossiers à graviers épars. Une coupe synthétique (By : $x = 349,15$; $y = 346,4$) réalisée à partir de la cote + 6 où l'on observe les alluvions graveleuses Fx montre une décroissance rapide des éléments grossiers au profit des particules fines. Les alluvions Fyb, visibles à la faveur de fossés sont, sous le sol actuel, des argiles silteuses à petites lentilles ou niveaux sableux à rares petits graviers.

CFD. Colluvions d'origine mixte. Ces formations bordent le côté interne de la zone dunaire depuis Montalivet jusqu'au Nord de Soulac-sur-Mer. Elles sont essentiellement constituées de sables limoneux d'origine typiquement éolienne associés à du matériel non éolisé issu de dépôts fluviaux (graviers et plus rarement galets).

Comme les colluvions CFy, elles passent latéralement aux alluvions inactuelles y qu'elles alimentent. Leur sommet reposant en certains points sur des matras yb

(notamment au Nord et au Sud de Sou lac-sur-Mer), on admet que ces colluvions d'origine mixte peuvent leur être localement postérieures.

DONNÉES FOURNIES PAR LES SONDAGES

Quaternaire

La carte en isohypses* du substratum des alluvions quaternaires a été réalisée à partir des coupes de sondages de recherche d'hydrocarbures, d'eau et de reconnaissance géologique, et des fiches de tir des campagnes de prospection sismique réalisées par les sociétés pétrolières ESSO-REP et C.E.P. (ERAP). Dans l'estuaire, toutes les informations proviennent des archives du Port Autonome de Bordeaux (Campagnes de « déroctages » et de « lançages », de forages et de géophysique).

La position de ces divers ouvrages figure sur la carte avec les seules cotes nécessaires à la construction des isohypses. Les indications de caractère général, souvent imprécises et parfois contradictoires, résultant de la recherche bibliographique, ont été intégrées dans la mesure où elles ont pu être contrôlées par des données ponctuelles obtenues sur un secteur proche.

Cette carte fait apparaître un modelé du substratum des alluvions compliqué dans le détail ; l'apparente simplicité dans certains secteurs est vraisemblablement due, dans bien des cas, à un manque d'informations. L'érosion majeure est celle qui prélude au colmatage par les alluvions yab. Les petites dépressions fermées situées entre les massifs résiduels d'alluvions anciennes sont partiellement comblées par les Argiles à Scrobiculaires dont la présence a pu être vérifiée par sondages. Si l'on excepte ces anomalies situées au droit des alluvions récentes, l'allure du « bed-rock » ne reflète en rien une succession de creusements se rapprochant progressivement de l'emplacement actuel de l'estuaire. L'hypothèse selon laquelle on retrouverait dans le Bas-Médoc les systèmes de terrasses du cours moyen de la Garonne paraît donc caduque.

Tertiaire

La série tertiaire a été reconnue depuis le siècle dernier par de nombreux ouvrages de recherche d'eau et quelques forages d'exploration pétrolière. La définition des différentes formations cartographiées en surface apparaît, dans les sondages, tout à fait aléatoire par suite de rapides variations de faciès ; d'Est en Ouest, l'ensemble du Tertiaire devient très largement carbonaté.

Au *Mio-Pliocène* correspond une zone d'altération argileuse bariolée, encroûtée de fer, très réduite en épaisseur (de quelques centimètres à 0,50 mètre) affectant très généralement l'Oligocène à faciès stampien.

L'*Oligocène* se présente sous des faciès calcaires ou calcaréo-argileux à passées marneuses, riches en Miliolites. Absent sur la plus grande partie de la feuille, il commence à se développer dans le Sud où il atteint une cinquantaine de mètres.

L'*Éocène supérieur* vient en continuité apparente. Il comprend de 30 à 70 m de calcaires plus ou moins organogènes, à Miliolites et *Orbitolites*, souvent argileux, alternant avec des marnes. Son sommet, beaucoup plus marneux, se différencie mal de la base de l'Oligocène.

L'*Éocène moyen* comprend schématiquement deux faciès : au sommet, un ensemble de calcaires bioclastiques à *Orbitolites* et Alvéolines, localement sableux, admettant de petites passées marneuses, formant la masse des calcaires lutétiens ; à la base, des sables plus ou moins grossiers qui constituent la partie supérieure de la formation des « Sables inférieurs de la Gironde ». D'Est en Ouest, ces sables de l'Éocène moyen passent latéralement à des formations calcaréo-dolomitiques.

Le contact des faciès calcaires et détritiques n'est pas isochrone. A l'Ouest d'une ligne passant approximativement par Grayan et Vensac, l'Éocène moyen est

entièrement carbonatée. Cette importante variation de faciès marque l'avancée progressive de la transgression lutétienne qui s'est développée à partir de l'Ouest. L'épaisseur totale de l'Éocène moyen est de l'ordre de 120 mètres.

L'Éocène inférieur comprend lui-même deux ensembles : une série détritico-sableuse à intercalations dolomitiques, constituant la base des « Sables inférieurs de la Gironde » ; des calcaires et des marnes à Nummulites représentant l'Éocène inférieur marin. Réduite à environ 30 m d'épaisseur au Nord (Sondage Le Verdon 1-706.5.2), la puissance de l'Éocène inférieur est de l'ordre de 100 à 120 m au Sud de la feuille.

Secondaire

Les limites stratigraphiques sont basées principalement sur des repères de diagraphies (polarisation spontanée, résistivité et diagraphies nucléaires « gamma-neutron ») et contrôlées par des études micropaléontologiques.

Crétacé supérieur

Le « *Maestrichtien* » est représenté par une soixantaine de mètres de calcaires crayeux à *Orbitoides*, débris de Bryozoaires et d'Échinodermes. *Campanien*. Il est constitué par une épaisse série (de l'ordre de 300 m dans le sondage Jau 1-730.5.22) de calcaires crayeux et de craie à silex, légèrement glauconieux, où l'on peut distinguer une zone inférieure, riche en Foraminifères pélagiques, et une zone supérieure où apparaissent les grands Foraminifères benthiques (C. Thibault, 1960). Ces deux ensembles correspondraient *grosso modo*, respectivement aux biozones I, II, III et IV-V, définies à l'affleurement sur la rive droite de l'estuaire.

Santonien—Coniacien. On attribue au Santonien-Coniacien des calcaires cristallins à Bryozoaires et Encrines, légèrement dolomitiques. La limite entre les deux étages est basée sur un repère de diagraphie ; l'ensemble est épais de 80 m à Jau 1. *Turonien*. Il est représenté par une centaine de mètres de calcaires crayeux et cristallins, légèrement dolomitiques, à Miliolites et Préalvéolines. *Cénomaniens*. Cet étage (85 m à Jau 1), comprend de haut en bas : un ensemble détritico-sableux d'argiles sableuses, glauconieuses, de sables plus ou moins grossiers, de calcaires graveleux ou à oolithes ferrugineuses, caractérisé par des Orbitolines (60 m) ; des marnes sableuses, pyriteuses et micacées, ligniteuses, à petits Polymorphinidés, qui constituent la partie supérieure des « marno-calcaires de Jau » autrefois rapportés au Néocomien (25 m).

Jurassique

Le Jurassique est incomplet, notamment à son sommet où le Cénomaniens est discordant sur le Kimméridgien.

Kimméridgien. Dans le sondage Jau 1, les marnes et calcaires argileux où ont été recueillies des Ammonites (partie inférieure des « marno-calcaires de Jau »), sont à rapporter au Kimméridgien. On rencontre au-dessous une série monotone de calcaires compacts plus ou moins dolomitiques, à rares passées marneuses et à *Lituolidae*, dans laquelle on peut distinguer : les « Calcaires à *Lituolidae* s. str. » (25 m) et les « Marno-calcaires de Lamarque » (180 m). L'ensemble du Kimméridgien est ici puissant d'environ 220 mètres.

Oxfordien supérieur. Il est représenté par deux formations : a) les « Calcaires de Saint-Martin » (épaisseur 90 m) dont le faciès est analogue à celui des « Marno-calcaires de Lamarque », et que l'on distingue localement de ces derniers par un ensemble de caractères diagraphiques. On admet qu'ils représentent la fin de l'Oxfordien (J. Delfaud, 1967). - b) Les « Marnes à Ammonites », épaisses d'environ 80 m, succession de calcaires et de calcaires argileux à *Taramellicerias*, *Ochetoceras* et *Idoceras*.

Oxfordien inférieur à Sinémurien. Le Malm inférieur, le Dogger et une grande partie du Lias constituent la formation des « Calcaires à microfilaments », dans laquelle 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 Jau 1 :

Oxfordien inférieur et Callovien (unité A). Calcaire argileux alternant avec des marnes à filaments et *Dichotomosphinctes* sp. (épaisseur 25 m).

Bathonien—Aalénien supérieur (unité B). Calcaires à nombreux filaments et gravelles argileuses. Ces calcaires ont livré : dans la partie moyenne, des Ammonites du Bathonien inférieur dont *Morphoceras* cf. *polymorphum* et *Parkinsonia* cf. *neuffensis* et, un peu plus bas, des formes du Bajocien supérieur : *Strenoceras*, *Oppelia* cf. *subradiata* et *Parkinsonia* cf. *parkinsoni*.

A la base de cet ensemble, les diagraphies indiquent l'apparition de faciès nettement plus marneux qui, dans le Nord de l'Aquitaine, correspondent de façon très constante au sommet de l'Aalénien inférieur (épaisseur totale 45 m).

Aalénien inférieur—Toarcien (unité C). Marnes et calcaires argileux à fins débris d'Echinodermes et filaments courts. *Pleydellia aalensis* au sommet, puis *Du mortieria* sp. et *Hildoceras bifrons* vers la base, caractérisent cette unité qui est très condensée (épaisseur environ 10m).

Pliensbachien—Sinémurien (unité D). On observe au sommet, des calcaires graveleux ou à entroques où s'intercale un niveau à oolithes ferrugineuses, ils correspondent à un Domérien condensé. Les deux zones, avec les formes index *Paltopterooceras spinatum* et *Amaltheus margaritatus*, sont présentes. La suite de l'unité D, constituée de calcaires dolomitiques et de dolomies oolithiques, vacuolaires, à intercalations mameuses ligniteuses, se charge vers la base en anhydrite et constitue une transition avec la formation suivante. Cette partie inférieure, mal datée, peut correspondre au Carixien et à une partie du Sinémurien (épaisseur totale 45 à 50 m).

Sinémurien—Hettangien (environ 80 m). On attribue à ces étages une série constituée de deux unités : au sommet, une alternance de dolomie et d'anhydrite (60 m) ; à la base, des argiles bariolées, vertes et lie-de-vin (18 m). *Infralias—Permien* (?) « L'intervalle temps » compris entre la discordance hercynienne (—1427 NGF) et l'Infralias est représenté par moins de 2 mètres de grès grossiers micacés dans le sondage Jau 1 (730.5.22).

Paléozoïque

Dans ce même puits, la série rencontrée sous la discordance hercynienne, a été reconnue sur une quinzaine de mètres. Elle est composée d'une alternance de schistes sériciteux et de phyllades « de type briovérien » et de dolomie. L'ensemble, qui n'a pas été daté, présente un pendage de l'ordre de 60 à 70° qui contraste avec la subhorizontalité du Mésozoïque. Dans le sondage Le Verdon 1 (706.5.2) ces niveaux ont été recoupés sur une quarantaine de mètres à partir de 1364 m (-1358 m NGF).

INFORMATIONS APPORTÉES PAR LA GÉOPHYSIQUE

La carte structurale d'un horizon voisin de la base du Cénomaniens a été réalisée à partir d'un document en isochrones fourni par la société ELF-RE (ERAP).

La vitesse adoptée pour le Crétacé supérieur est de 3 500 m par seconde. Les vitesses dans le Tertiaire-Quaternaire ont été calculées à partir des sismosondages réalisés sur les sondages pétroliers Le Verdon 1 (706.5.2), Jau 1 (730.5.22), Maubuisson 1 (777.4.1), Lamarque 1 (778.8.5) et Carcans 1 (778.6.6). Elles varient de 2 000 m/s au Nord à un peu plus de 2 400 m/s au Sud. Les isohypses sismiques ont été construites en passant par l'intermédiaire d'une carte d'isovitesses moyennes. Les isohypses tracées sur la rive droite de la Gironde sont une interpolation entre les

informations sismiques obtenues sur les feuilles Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer, Montendre, et les quelques points de contrôle existant actuellement par sondage sur les feuilles Royan et Jonzac.

L'horizon sismique cartographié présente une pente moyenne de l'ordre de 2 à 3° conforme au pendage régional.

La carte structurale fait apparaître une surface de direction NW-SE dans les régions septentrionale et orientale. Cette surface tend vers une direction E-W dans la partie sud de la feuille. Il est difficile d'évaluer dans ce document la part attribuable à un modelé tectonique et celle qui revient à la figure d'érosion consécutive à la discordance du Cénomaniens sur divers termes du Jurassique.

DONNÉES STRUCTURALES

Sur la rive gauche de l'estuaire, la rareté des affleurements ne permet pas de mettre en évidence une quelconque tectonique cassante. A l'échelle du Bas-Médoc, se dessine dans le Tertiaire une zone synclinale largement ouverte vers l'Ouest orientée approximativement W.SW-E.NE. Elle est perceptible à l'aide de quelques affleurements : au Nord, le Lutétien de Saint-Nicolas ; au Sud, le Stampien de Vensac, l'Éocène supérieur des Avents, le Lutétien de Valeyrac et les alentours de Bégadanet où le Lutétien et l'Éocène supérieur constituent la retombée nord du dôme de Couquèques. Cette disposition générale se retrouve par forage.

Sur la rive droite de l'estuaire, la structure est commandée par l'anticlinal de Jonzac d'orientation SE-NW. Les terrains du Sénonien, dont le pendage moyen est d'environ 3 à 4° SW en forment le flanc occidental. Le monoclinale ainsi constitué est affecté de petites cassures parmi lesquelles on peut distinguer : Un groupe d'anomalies N 110° E—N 120° E, de même direction que le monoclinale ; la plus importante, qui met en contact le Campanien basal (C6a) et le Santonien (C5b), passe entre Boutenac et Brie-sous-Mortagne. Son rejet maximal est de l'ordre de 35 mètres. Aux accidents présentant un certain rejet correspondent des diaclases dont la répartition montre qu'elles leur sont subparallèles ou légèrement obliques. Ces diaclases sont verticales ou assez fortement pentées (60° W). La mesure et l'estimation des pendages permettent de vérifier la présence d'ondulations transversales qui se traduisent par un second groupe de cassures. A deux petites failles (N 30° E et N 75° E) de rejet faible paraissent associées des diaclases N 30° à N 60° E, verticales ou à pendage nord important (70°).

Un troisième groupe est apparemment constitué uniquement de diaclases généralement verticales ou à fort pendage ouest ou est (70°). Leur direction, assez fortement oblique par rapport à celle des deux premières, oscille entre N 350° E et N 10° E.

HYDROGÉOLOGIE

Le sous-sol du territoire couvert par la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer, du Haut-Médoc à la Pointe de Grave d'une part, et le long de la côte charentaise d'autre part, renferme de l'eau douce à tous les niveaux, du Quaternaire à la base du Crétacé supérieur. Ces aquifères sont plus ou moins exploités par les particuliers et les collectivités locales. Dans le Jurassique, l'eau des réservoirs est inexploitée en raison de sa salinité. La zone occidentale et notamment la rive gauche de la Gironde subit l'influence des eaux de l'estuaire qui tend à contaminer les nappes du Quaternaire et de l'éocène. L'invasion saline et l'interconnexion des aquifères posent

le problème délicat de l'exploitation de ces nappes.

1 — La nappe superficielle se développe dans des terrains très divers allant des sables éoliens du cordon dunaire littoral aux calcaires du Crétacé supérieur. Dans cette nappe complexe, on distingue d'Ouest en Est les unités suivantes : la nappe des dunes côtières, qui occupe en bordure de l'Océan une bande de 4 à 5 km de large ; la nappe des alluvions anciennes ; celle des graviers et sables de base des alluvions modernes qui constitue un équivalent latéral probable de la précédente, et la tranche supérieure des formations calcaires éocènes. En rive droite de l'estuaire, les calcaires du Crétacé supérieur contiennent une nappe libre drainant localement le recouvrement argilo-sableux tertiaire et quaternaire.

Le réservoir aquifère des sables dunaires, qui comporte localement deux niveaux séparés par un horizon tourbeux, repose sur des tourbes et des argiles (Argiles du Gulp) qui en constituent le mur imperméable et déterminent sur le littoral, entre le Gulp et la Lède de l'Hôpital, une ligne de sources dont les débits unitaires peuvent atteindre 4 à 5 l/s. Notons que le mur imperméable de la nappe est représenté au Nord de l'Amélie par les Argiles à Scrobiculaires ou par les argiles des mattes, entre l'Amélie et la Lède de l'Hôpital par les Argiles du Gulp, au Sud de la Lède de l'Hôpital par les sables fluviatiles du Gulp chargés en argiles.

Les eaux atmosphériques infiltrées à la surface des dunes sont presque totalement reprises par évapotranspiration* avant d'atteindre la zone saturée profondément enfouie à l'intérieur des sables (J.-C. Dupuy, 1964), et l'on doit admettre que l'alimentation s'opère essentiellement par l'arrière à partir de la nappe des alluvions anciennes. La faible perméabilité des sables est caractérisée par une valeur moyenne de $3,5 \cdot 10^{-4}$ m/s, soit une transmissivité* de $2 \cdot 10^{-3}$ m²/s. Le débit de la nappe par kilomètre de front est voisin de 10 l/s, ce qui correspond au débit moyen cumulé des sources littorales sur un kilomètre (J.-C. Dupuy, 1964). L'eau de la nappe des dunes, colorée, agressive, riche en fer, en chlorures et en matières organiques, est de qualité médiocre.

Le réservoir aquifère des alluvions anciennes, constitué par un ensemble de sables et de graviers mélangés à de l'argile, se développe en rive gauche de l'estuaire à l'Ouest d'une ligne Queyrac—Saint-Vivien-du-Médoc—Talais. Lorsqu'il existe, le mur imperméable de la nappe est représenté soit par les Argiles du Gulp, soit par les argiles de décalcification des calcaires oligocènes ; il se situe à une quinzaine de mètres de profondeur au maximum. L'aquifère au sens strict peut atteindre 8 m d'épaisseur (cf. forage 729.8.9) ; son niveau piézométrique se trouve le plus souvent à moins de 5 m sous le sol et son alimentation s'opère par infiltration directe de la pluie. La perméabilité est médiocre et le volume des prélèvements opérés sur des puits domestiques est très réduit. Signalons enfin que l'aquifère paraît être inexistant au Sud de Valeyrac (argiles et galets) ; il semble par contre être plus développé dans le secteur de Jau-Dignac (sables grossiers argileux et galets sur 4 m d'épaisseur, directement superposés aux calcaires de l'Éocène, au forage 730.6.14).

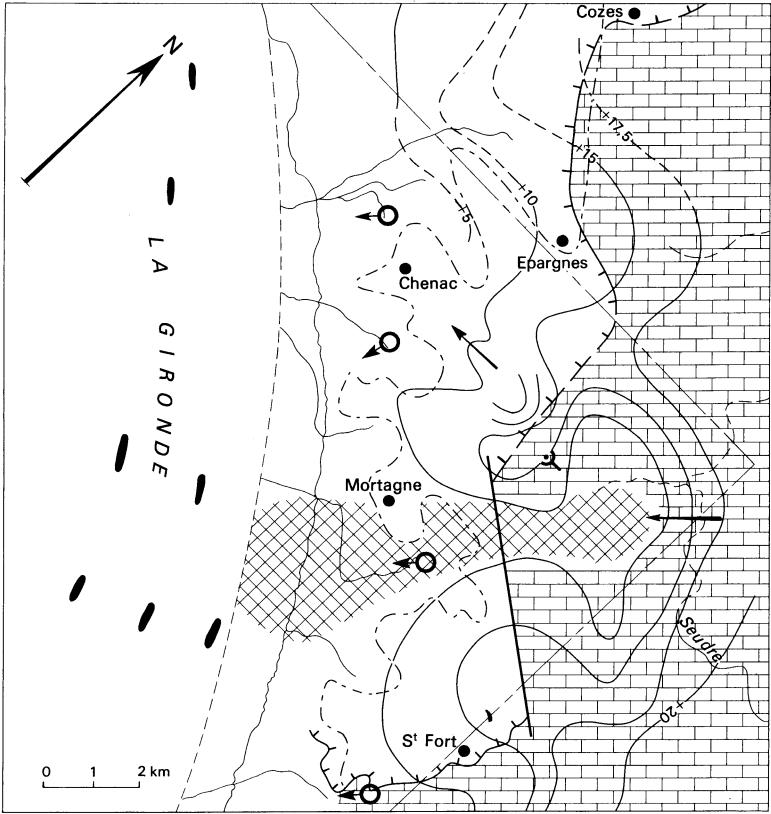
Le réservoir aquifère des alluvions modernes, représenté par des sables argileux et graveleux, recouverts par des argiles, est envahi par de l'eau salée sauf aux environs de la Palu de Joffret à proximité du chenal du Gua. En rive droite, l'absence de renseignements ne permet pas de préciser la nature et les possibilités de ce réservoir pratiquement inexploité.

La nappe de la tranche supérieure des formations éocènes est représentée au Sud de Condissas ; l'eau circule dans les calcaires de Saint-Estèphe et de Couquèques dont la perméabilité variable est essentiellement liée au degré d'ouverture des joints et des fissures. Quelques puits domestiques captent cette nappe.

La nappe du Crétacé supérieur se développe en continuité dans les calcaires karstifiés* du Santonien et du Coniacien en rive droite de la Gironde. Les circulations se font à différentes profondeurs (entre 1 et 40 m sous le sol) au seirk


Fig. 2

CARTE HYDROGÉOLOGIQUE DE LA RIVE DROITE DE LA GIRONDE







----- Limite de la feuille S^t Vivien-de-Médoc – Soulac-s-Mer

GÉOLOGIE

- Limite des revêtements et placages tertiaires et quaternaires
- Limite d'extension des calcaires marneux imperméables du Campanien
-  Calcaires karstifiés du Santonien et du Coniacien
- Faille

HYDROGÉOLOGIE

- +5— Hydro- isohypses de la nappe en réseau du Santonien
- ← Direction principale d'écoulement
- Portion du lit de la Seudre asséchée à l'étiage
-  Anomalie piézométrique due à la capture localisée des eaux du bassin de la Seudre au profit de la Gironde
-  Ensemble sourcier de trop-plein
-  Gouffre absorbant
-  Anomalie thermique créée à la surface des eaux de la Gironde par une source sous-fluviale

de chenaux et de fissures dont la taille, la densité et la répartition spatiale sont très variables d'un point à un autre.

L'alimentation de la nappe s'effectue par l'arrière et par la surface, de façon directe ou non. L'alimentation directe est facilitée par l'altération superficielle des calcaires et par leur karstification assez poussée (région de Cozes—Épargnes et de Saint-Fort-sur-Gironde). Entre Épargnes et Saint-Fort, les revêtements et placages sa bio-argileux du Tertiaire et du Quaternaire constituent un « aquifère relai » à porosité d'interstices, au-dessus de l'aquifère crétacé à porosité de fissures et de chenaux. La nature des sédiments (sables et argiles), et leur épaisseur (2 à 20 m) étant très variables, le transit des eaux météoriques y est plus ou moins long ; cela se traduit particulièrement en période de recharge de la nappe par des remontées de niveau décalées dans le temps, ce décalage pouvant être de plusieurs jours ou de plusieurs semaines suivant les points considérés. Dans les dépressions à fond argileux de la forêt, de la lande et de leurs environs, les eaux météoriques s'accumulent, stagnent et constituent de nombreuses mares ou « clones » (clone des Cartes par exemple). L'alimentation par l'arrière s'effectue par transfert des eaux de la nappe du Turonien, elle-même soutenue par l'aquifère cénomanien, dans la nappe des calcaires coniaciens et santoniens. Soulignons le rôle de la Seudre dont le lit perméable permet localement une alimentation de la nappe. La portion de cours de cette rivière située sur la feuille Saint-Vivien—Soulac-sur-Mer reste sèche chaque année durant l'été. Les pertes de la Seudre se produisent en amont sur la feuille voisine Jonzac (fig. 2). Sur l'ensemble de la surface couverte par la feuille, l'infiltration s'effectue facilement et la majeure partie de l'eau tombée contribue à l'alimentation de la nappe. Ce fait est souligné par l'absence de zones de drainage contractées ou diffuses (exception faite de la source de Fontaine ($x = 360,125$; $y = 353,525$), par le manque d'activité des vallées secondaires, sèches durant 10 à 11 mois par an (combe de la Bataille par exemple), et par la présence de points d'absorption intermittents (gouffre du Soucis, $x = 357,550$; $y = 361,6$).

Au sein du Campanien, la nappe superficielle est pratiquement inexistante ; seuls des puits fermiers peu profonds et à très faible rendement soulignent l'existence d'un petit réseau de fentes lâches, très peu actif dans les interfluves, plus dense à proximité des vallons. Quelques sources parfois intermittentes, à faible débit assurent le drainage des petits bassins versants le long de la côte charentaise : $Q < 1$ l/s, sources de Font de l'Ortuge par exemple ($x = 357,40$; $y = 365,95$) et de Font de Pommier ($x = 351,35$; $y = 364,25$).

2 — Nappes semi-profondes et profondes. Il existe une certaine continuité dans les nappes semi-profondes des formations allant de l'Oligocène au Maestrichtien inclus dont le Campanien constitue le mur imperméable. Au-dessous, les calcaires du Sénonien inférieur, du Turonien, du Cénomaniens supérieur et moyen et les sables du Cénomaniens inférieur forment le complexe aquifère profond ⁽¹⁾ renfermant de l'eau douce.

Dans les nappes semi-profondes, on distingue de haut en bas les unités aquifères suivantes : la nappe des calcaires de l'Oligocène et de l'Éocène supérieur, celle des calcaires et des sables de l'Éocène moyen et inférieur surmontant celle des calcaires maestrichtiens dont elle est séparée par les argiles de la base du Tertiaire.

Nappe des calcaires de l'Oligocène et de l'Éocène supérieur. Les horizons perméables de ce réservoir (calcaires et parfois sables à la base) dont la puissance, croissant du NE vers le SW, atteint une centaine de mètres au forage 729.8.4, ont été exploités sur le territoire des communes de Vendays—Montaivert (729.8.2) et de Grayan (729.8.3). Au forage 729.8.2, la nappe captée entre 26 et 50 m de profondeur a livré un débit de 45 m³/heure pour un rabattement de 4,50 m, la

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

transmissivité de la couche aquifère étant voisine de $3 \cdot 10^{-3} \text{m}^2/\text{s}$.

Aquifère des calcaires et des sables de l'Éocène moyen et inférieur. Il représente l'un des principaux réservoirs du secteur couvert par la feuille, en raison de ses caractéristiques hydrauliques relativement élevées, la transmissivité atteignant en particulier $7 \cdot 10^{-3} \text{m}^2/\text{s}$ en bordure de l'estuaire. Les formations aquitères qui affleurent dans le lit de la Gironde sont partiellement envahies par l'eau saumâtre, soit par contamination directe, soit par drainage* des formations quaternaires elles-mêmes polluées. Ainsi l'eau du forage 730.6.4 renfermait plus de 2 g/l de chlorures en 1963, et la tranche supérieure de l'aquifère recoupée par le forage 730.5.3 entre 35 et 50 m en contenait plus de 10 g/l, alors que l'horizon inférieur (69 à 81 m) isolé du précédent par un niveau de marnes épais de 3 m possédait une eau peu minéralisée. Par contre, la concentration en ion chlore voisine de 400 mg/l à 150 m de profondeur au forage communal de Saint-Vivien, n'est plus que de 50 mg/l dans la couche aquifère comprise entre 75 et 95 mètres. Une prospection géophysique (C.G.G., 1967 à 1969) par méthode électrique a montré que la limite entre l'Éocène envahi et l'Éocène à eau douce passait approximativement par Saint-Vivien, Talais, Grayan et le Gulp, et qu'en bordure océanique la partie inférieure de l'aquifère serait salée. Une surexploitation de la nappe conduirait à une modification de l'équilibre actuel et à une invasion généralisée et irréversible de l'aquifère par les eaux marines.

Maestrichtien ; traversé en plusieurs points, il n'a jamais été capté ici ; sa puissance moyenne est de l'ordre de 50 m et les circulations aquifères y sont du type microkarstique. Sous et au voisinage de l'estuaire, les calcaires sont susceptibles d'être envahis par l'eau salée.

Si l'on se réfère aux études détaillées relatives à la piézométrie des différentes couches aquifères semi-profondes, on constate que les écoulements souterrains s'effectuent en direction de l'estuaire et de l'Océan, et que les filets liquides ont une composante verticale ascendante impliquant une alimentation potentielle des couches aquifères superficielles par les nappes plus profondes.

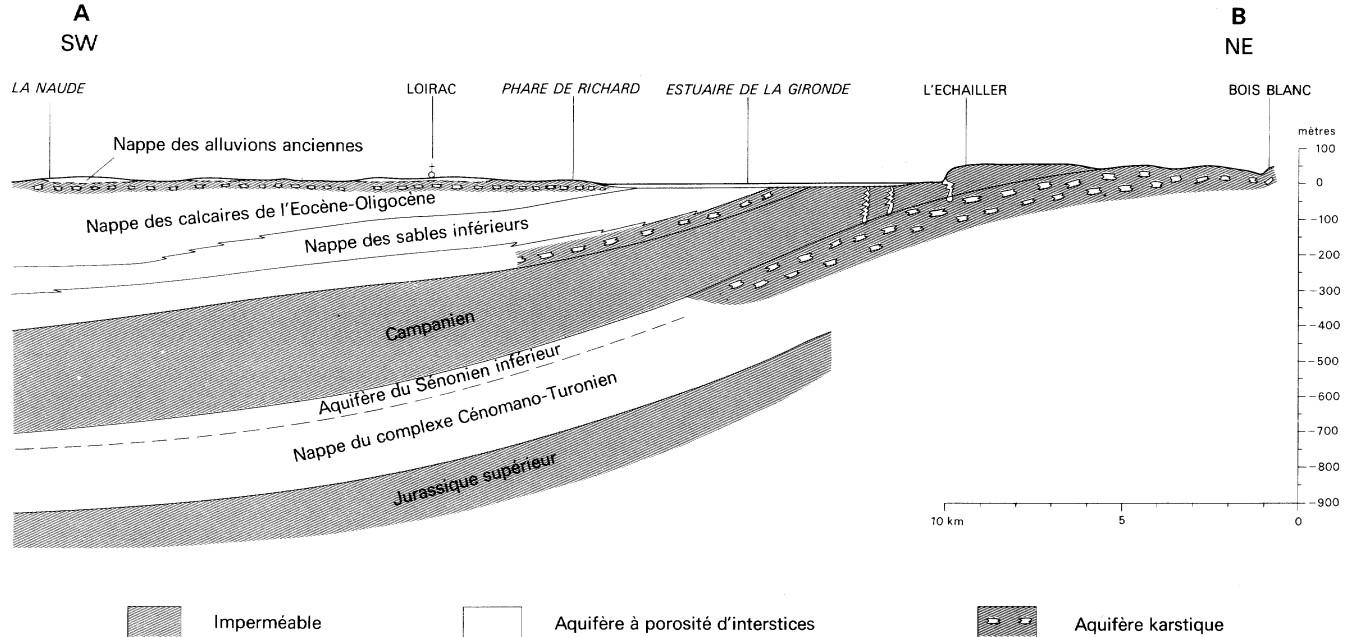
Nappes profondes. L'aquifère karstique santonien-coniacien, libre en rive droite de l'estuaire, se poursuit vers l'Ouest et devient captif sous les marno-calcaires peu fissurés du Campanien dont l'épaisseur atteint une centaine de mètres en rive droite de l'estuaire, et environ 300 m au forage 729.8.4. Le style tectonique discret du flanc SW de l'anticlinal de Jonzac se traduit notamment par des lithoclasses dont l'interprétation se révèle complexe dans le détail. Ces microfractures favorisent la remontée des eaux de la nappe profonde à travers la couverture campanien ne, le long de diaclases et d'anticlases. A l'intersection des axes de cassures transverses et longitudinaux, des sources de trop-plein ont pris naissance. A chaque nœud correspond un nombre plus ou moins grand d'exutoires contractés dont le débit maximal peut atteindre jusqu'à 850 l/s (source de Chauvignac captée pour l'alimentation de Royan et de Saint-Georges-de-Didonne) (fig. 2).

Les groupes de sources drainant partiellement la nappe captive sont de deux types :

- Les groupes continentaux, localisés le long de la rive droite de la Gironde : sources de Chauvignac (x= 351,80 ; y= 362,85), de Fontgamier (x= 354 ; y = 361) et de Fontdevine (x = 357,35 ; y = 358,10).
- Les groupes sous-fluviaux situés dans la moitié orientale au fond du lit du fleuve (cf. fig. 2) et dont la présence a été indirectement mise en évidence par l'étude thermométrique de la surface des eaux de la Gironde.

La nappe sénonienne s'écoule du NE vers le SW mais présente localement de fortes anomalies piézométriques* (l'une conforme au pendage régional, l'autre transverse), en liaison avec l'évolution karstique. La plus importante est celle de Toutvent-Boutenac ; la faille de Brie (cf. chapitre Géologie) a joué un double rôle dans son développement. A ses extrémités NW et SE, son action est celle d'un

Fig. 3
SCHÉMA HYDROGÉOLOGIQUE



barrage du fait de la présence d'une limite franche de perméabilité provoquée par le rejet maximal. Au centre, la faille joue le rôle de drain en liaison directe avec le réseau de fentes et de chenaux qui constitue le collecteur. Cela se traduit en amont de la faille par une décroissance brutale du gradient suivie d'un couloir piézométrique à pente très faible orientée vers la Gironde.

Sous la Gironde et sous le Médoc, l'aquifère sénonien inférieur se poursuit en profondeur. Tout en gardant son homogénéité lithologique, il évolue rapidement vers un aquifère captif à porosité d'interstices et de très petites fissures, interconnecté au complexe cénomano-turonien (fig. 3).

Les caractéristiques hydrodynamiques de cet ensemble aquifère sénonien inférieur—turonien—cénomanien sont assez homogènes comme le prouvent les résultats obtenus lors des essais de débit effectués sur les forages captant les eaux des différentes nappes artésiennes :

Nappe du Turonien :

« 1 » - forage de Montalivet (729.8.4), transmissivité (T) de l'ordre de $1 \cdot 10^{-3} \text{m}^2/\text{s}$.

Nappe du complexe cénomano-turonien :

« 2 » - forage n° 1 du Verdon (706.5.2), $T = 1 \cdot 10^{-3} \text{m}^2/\text{s}$.

Nappe du Cénomanien :

« 3 » - forage n° 2 Verdon (706.5.2), $T = 1 \cdot 10^{-3} \text{m}^2/\text{s}$.

« 4 » - forage de Soulac (729.4.2), $T = 7 \cdot 10^{-3} \text{m}^2/\text{s}$.

Les valeurs de T sont approximatives et déduites du débit spécifique*.

Les horizons captés aux forages « 1 », « 2 » et « 3 » sont essentiellement des calcaires microfissurés et les valeurs de T sont identiques alors qu'au forage « 4 », ce sont les sables grossiers de la base du Cénomanien qui ont été captés, ce qui explique la valeur numérique plus élevée de la transmissivité.

Ces horizons poreux perméables à eau douce se poursuivent sous l'Océan ; au niveau du Turonien, dans le Nord du Médoc, on constate cependant un accroissement assez général de la minéralisation de l'eau (350 mg/l de Cl⁻ au forage de Soulac, et 330mg/l de Cl⁻ au forage de Montalivet; notons également une teneur assez élevée en fluor : 3,9 mg/l à Soulac).

En fonction des prélèvements qui peuvent être effectués au sein de complexe aquifère, l'équilibre dynamique (drainance verticale et contre-pression hydrostatique) et chimique actuel peut être rompu et il est possible d'envisager dès à présent un accroissement généralisé de la minéralisation des eaux à l'extrémité septentrionale du Médoc.

Le paléokarst. La combinaison de la paléogéographie et de la tectonique a facilité grandement l'évolution du modelé karstique de la rive droite de la Gironde, et plus particulièrement de la région correspondant à la feuille Saint-Vivien.

Si, régionalement, les conditions climatiques et pédogénétiques étaient réunies au Crétacé terminal et au début du Tertiaire, dans le sens d'un développement maximal de l'altération superficielle et profonde du substratum calcaire, celles-ci ont été annihilées dès l'Éocène inférieur à la suite des épandages continentaux. Ces derniers ont recouvert et fossilisé un modelé déjà très élaboré. Les contraintes liées à l'activité tectonique du Tertiaire ont vraisemblablement contribué à l'accroissement de la fissuration des assises carbonatées, en aidant au développement des circulations. Par analogie avec des observations souterraines réalisées sur la feuille voisine Royan, on peut également supposer que les assises du Crétacé supérieur ont été progressivement dégagées, amenant une reprise de l'érosion karstique verticale. Les variations négatives du niveau de l'Océan au cours du Plio-Quaternaire ont accéléré le processus de karstification dynamique qui s'est traduit localement (région Toutvent—Boutenac) par la capture souterraine d'une partie des eaux du bassin de la Seudre au profit de la Gironde. Le soutirage s'est accéléré en liaison avec l'abaissement généralisé de la surface piézométrique et avec l'assèchement des sources continentales au profit des exutoires sous-fluviaux actuels. Notons à ce

propos que les sources tarées ont joué un rôle inverse : en raison de leur situation au fond de vallons, ces zones d'émission sont devenues des zones d'absorption.

A la fin du Pléistocène, la remontée du niveau marin, et, par suite, du plan d'eau en Gironde, a entraîné, outre le colmatage de certains émissaires sous-fluviaux et continentaux par l'apport et le dépôt de vases, le relèvement de la surface piézométrique de la nappe et la reprise des écoulements de trop-plein.

PÉDOLOGIE

Cette rubrique, rédigée en collaboration par C. Latouche (I.G.B.A.) et J. Wilbert (I.N.R.A.) a un caractère volontairement très synthétique. Pour plus de précisions, le lecteur pourra se reporter à la carte pédologique au 1/100 000 (feuille Lesparre, en cours d'édition) réalisée par le Service de la Carte des Sols de l'Institut National de la Recherche Agronomique (J. Wilbert, station de Bordeaux ; équipe pédologique de la station de Montpellier).

La feuille Saint-Vivien comprend deux grands secteurs, un médocain et un charentais, de part et d'autre de l'estuaire de la Gironde. Nous les étudierons séparément.

La presqu'île médocaine. Elle comprend, d'Ouest en Est, d'abord une zone sableuse dunaire atteignant parfois une altitude de 75 m, dont les sols portent des pins et présentent seulement un mince horizon humifère reposant sur un horizon jaunâtre sec. Ce sont des sols peu évolués, dunaires. Les « lettres » * peuvent présenter des bigarrures d'hydromorphie, avec accumulation superficielle de matière organique.

- argile, 0-2 μ	0,1 à 0,5 %
- limon, 2-20 μ	0,5 à 1,2 %
- sable très fin, 20-50 μ	0
- sable fin, 50-200 μ	2,0 à 5,0 %
- sable grossier, 200-500 μ	90,0 à 95,0 %
- sable grossier, 500-2000 μ	0

Ce sont des sables assez grossiers, non calcaires, très meubles et même fluents, à minéraux lourds de types andalousite, staurotide, grenat et tourmaline.

Au revers oriental des dunes, une bande marécageuse comporte un chapelet de zones lacustres à roseaux, avec un sol sableux blanc, recouvert d'une épaisse couche de matière organique para-tourbeuse.

La plaine forestière est issue de la déflation des alluvions anciennes, localement caillouteuses en surface. Le sable y est à triage inférieur, avec des gravillons fréquents, donc une empreinte alluviale constante. Les sols sont du type podzol* atlantique, comprenant typiquement un horizon humifère gris foncé, A1, reposant sur un horizon gris clair parfois « cendré », dit A2, lui-même recouvrant un horizon noir intense en haut, brun rougeâtre en bas (Bh1 et Bh2), qui est riche en matière organique très polymérisée, en alumine, peut-être en silice et, accessoirement, en fer. Ce Bh peut être parfois assez dur pour donner l'*alios**. L'horizon A2 peut manquer (A1/Bh) dans la « lande humide » et parfois le Bh peut diminuer jusqu'à être à peine apparent dans les horizons les plus humides. Cet horizon, qui résulte de la polymérisation, à ce niveau, des anions des complexes migrants organo-métalliques dans la zone de battement de la nappe, conditionne la répartition des podzols.

Analyse du profil 566, situé un peu au Sud de la carte : x = 336,000 km ; y = 345,300 ; z = 7 m.

	A.1 0-40	A.2 40-70	Bh.2 (alios) 70-115	C 115 +
Granulométrie, en % :				
- argile, 0-2 μ	1,2	0,8	2,7	1,3
- limon, 2-20 μ	2,4	1,4	0,9	2,2
- sable très fin, 20-50 μ	2,0	3,0	0,5	2,0
- sable fin, 50-200 μ	4,5	8,5	6,5	7,0
- sable grossier, 200-2 000 μ	87,6	87,0	81,0	87,0
- matière organique.....	3,8	0,3	3,2	0,3
C/N.....	32,0	21,0	30,3	27,0
pH	3,92	4,59	4,40	5,24
C.E.B.*, m.é./100 g terre sèche.....	5,7	0,4	4,3	0,8

C'est un sol sableux, humifère (sauf la césure du A2), très acide et à la matière organique mal évoluée (C/N largement supérieur à 10-12). La pauvreté, déjà soulignée par la faiblesse de la capacité d'échange, est renforcée par l'insaturation de ce complexe, la présence d'aluminium libre (qui peut être toxique pour les plantes) et le vide en éléments fertilisants, l'azote lui-même étant peu disponible.

Sur le plan de la minéralogie des argiles, on relève dans ce profil des différences assez marquées entre l'horizon inférieur, caractérisé par un mélange montmorillonite, illite, kaolinite, et les horizons sus-jacents, dans lesquels les phases argileuses sont principalement constituées d'allophanes associés à des interstratifiés irréguliers chloriteux.

Quand la zone de battement est relativement profonde, l'horizon clair A2 se développe (A1/A2/Bh= lande sèche). Quand elle remonte, A2 pincé entre A1 superficiel et Bh qui remonte, disparaît (A1/Bh = lande humide).

Quand les battements sont rapides, le Bh paraît se durcir (alios), quand ils s'étalent, le Bh demeure plus tendre. Quand la nappe demeure longtemps à un niveau élevé dans le profil, la polymérisation des anions organiques est entravée et les anions sont entraînés hors du profil (hydromorphe humifère). La position du Bh est aussi commandée par le contact entre l'alluvion intacte et la partie supérieure remaniée par éolisation. La conjonction de cette multitude de facteurs rend la répartition des sols très capricieuse sur des distances même de l'ordre du décamètre ; cependant, il y a souvent des dominantes.

A proximité de certaines vallées, des versants ensablés récemment portent des sols podzoliques moins évolués, à horizon plus diffus. Des lentilles argileuses, moins profondes que 40 cm, donnent en dépression des sols sableux gris hydromorphes, cultivés en prairie. La mise en valeur portera sur les sols de lande humide surtout, après assainissement par fossés à ciel ouvert, les crastes* et, de préférence, avec irrigation.

Puis, vers Bégadan, vient une zone calcaire portant des sols limono-argileux, plus ou moins carbonatés, à relief mollement ondulé, avec de la grande culture et souvent de grandes parcelles : les sols bruns calcaires. Cette zone perce à travers une bande graveleuse et sableuse allant de Talais à Saint-Christoly par Saint-Vivien, Jau et Queyrac—Valeyrac. Les sols en sont très lessivés avec des lentilles argileuses en profondeur. Seguin (1965) résume ainsi les caractéristiques moyennes des profils :

	0-30 cm	60-100 cm
- cailloux supérieurs à 2 mm	32 %	36 %
- sables, 0,002 à 2 mm.....	56 %	44 %
- argile < 0,002 mm	12 %	20 %
- pH.....	6,8	6,55
- C/N.....	12,5	7,1
- C.E.B., m.é. pour 100 g.....	7,0	8,1
- K ⁺ échangeable.....	0,28	0,27
- Mg ⁺⁺ échangeable	0,68	0,83
- P ₂ O ₅	0,025 m.é.	0,019 m.é.

Ces sols sont localement podzolisés ; ils présentent un horizon Bh durci qui diminue l'épaisseur utilisable. Ces sols sont en général assez bien drainés. La composition minéralogique des argiles, kaolinite et illite, explique la neutralité, la faible capacité d'échange de bases, mais aussi la possibilité de saturation facile d'un complexe pauvrement garni.

La zone des *marais du Médoc*, sur alluvions fluvio-marines récentes (Fy et Fz), comprend deux types : les « palus », ou marais mouillés, bien hydromorphes, et les « mattes », brunes, des marais aménagés.

Les caractéristiques générales des terres de « palu » sont les suivantes :

- Granulométrie, en % :	
. argile 0-2 μ	40 à 60 %
. limon, 2-20 μ	25 à 35 %
. sable très fin, 20-50 μ	5 à 20 %
. sable fin, 50-200 μ	0 à 3 %
. sable grossier, 200-2 000 μ	0 à 3 %
- Calcaire total	2 à 10 %
- pH	8 à 8,5

La texture est argileuse, faiblement calcaire, la couleur gris-bleu, la structure est très massive ou prismatique, compacte, la salinité localement élevée.

L'analyse de la phase argileuse d'un sol de palu (x = 333,75 ; y = 358,50 ; z = + 3) a donné les résultats suivants :

Illite : 60% ; interstratifiés IM : 10% ; kaolinite : 30%. Associée à la phase argileuse, on relève en outre la présence de lépidocrocite \square FeOOH qui semble assez fréquente dans les sols de type hydromorphe.

Les « mattes » fluvio-marines d'estuaire, constituant la zone des atterrissements à l'Est du cordon coquillier, présentent les caractéristiques ci-dessous :

- argile, 0-2 μ _____	40 à 50 %
- limon, 2-20 μ	35 %
- sable très fin, 20-50 μ	10 à 15 %
- sable fin, 50-200 μ	0 à 3 %
- sable grossier, 200-2 000 μ	0 à 1 %
- calcaire total	0 à 5 %.

La texture est argileuse également, faiblement calcaire, de couleur brun clair ; la structure est prismatique-polyédrique aérée, permettant une remarquable installation du système racinaire des prairies et du maïs. La salinité est inférieure à celle des palus, sauf sur la bande côtière, au Sud du Verdon, où elle est très élevée.

L'analyse des phases argileuses de 2 profils, l'un situé sur la rive gauche (x = 336,40 ; y = 359,10 ; z = + 3), l'autre sur la rive droite (x = 355,10 ; y = 356,40 ; z = + 3) a fourni les résultats suivants :

	Rive gauche	Rive droite	
		horizon sup.	horizon immergé
Montmorillonite	10	20	-
Illite	50	40	50
Kaolinite	25	30	25
Chlorite	-	-	-
Interstratifiés	-	-	-
IM			10
CV	15	10	15

Comme dans les « palus » l'illite est donc dominante. La montmorillonite et les interstratifiés chloriteux semblent plus spécifiques des « masses ». Enfin dans les horizons immergés du profil de la rive droite, la présence de pyrite a pu être notée. *En Charente-Maritime*. La côte charentaise est bordée de « mattes », identiques à celles de la rive gauche.

En Charente-Maritime. La côte charentaise est bordée de « mattes », identiques à celles de la rive gauche.

De Chenac à Saint-Romains, le plateau, tranché par les falaises de Mortagne, porte des sols lessivés, lourds, sur argile de décalcarisation, avec chailles de calcaire

(formation probablement de type « terra fusca »).

Profil à Chenac : x = 352,600 ; y = 362,400 ; z = 50 m.

	40-80 cm	80-120 cm
- araille, 0-2μ	40 %	44 %
- limon, 2-20μ	23 %	24 %
- sable très fin, 20-50μ	23 %	14 %
- sable fin, 50-200μ	7,5 %	7 %
- sable grossier, 200-2 000μ	6 %	10%
- matière organique	0,4 %	0,5 %
- pH	7,6	7,7
- C.E.B. m.é./100 g	29,5	

La texture est argilo-limoneuse, non calcaire, le pH est neutre, la C.E.B. rapportée à l'argile, de 72 m.é./100 g d'argile, indique un mélange I et M à dominante de montmorillonite. C'est ce que confirme l'analyse des phases argileuses qui a fourni les résultats suivants :

	Montmorillonite	Illite	Kaolinite	Chlorite
horizon : - supérieur	60	25	15	traces
- médian	75	5	20	-
- profond	90	5	5	

Ces terres sont souvent cultivées en vigne (Cognac).

Les talus des plateaux portent des sols calcaires, du type « Champagne », noirs, gris ou blanchâtres.

Exemple : Ouest de Chenac : x = 351,55 km ; y = 36*1,30 km ; z = 21 m.

- 0 -25 cm (A1) - horizon marneux, gris blanchâtre, assez humifère, à structure grumeleuse. Les racines de graminées et les cailloux calcaires sont très abondants.

- 25 - + (C) - calcaire blanc, très altéré, pulvérulent.

	A.1	C
Granulométrie :		
- argile, 0-2μ	31,6%	
- limon, 2-20μ	50,7 %	
- sable fin, 20-200μ	7,9 %	
- sable grossier, 200-2 000μ	5,4 %	
Calcaire total	23 %	65 %
Calcaire actif	18 %	51 %
pH	7,5	8,2
Argiles :		
M	70	95
I-M	T	T
I	25	T
K	5	T

La forte teneur en carbonates, la richesse en cailloux calcaires, la structure grumeleuse et la réaction nettement basique sont les éléments essentiels de ce type de profil. Il se rencontre sur les versants d'érosion et les parties surbaissées du plateau, elles-mêmes érodées anciennement. Ces sols sont très riches en montmorillonite, héritée du calcaire.

Une zone située à l'Est de la faille de Brie-Toutvent porte des sols à dominante sableuse, sur argile profonde.

Toutvent - Dépression sablonneuse : x = 358,350 km ; y = 360,000 km ; z = 40 m.

	0 - 80 cm	80 - +
argile, 0-2 μ	8 %	33 %
- limon, 2-20 μ	8%	12%
- sable fin, 20-200 μ	23 %	23 %
- sable grossier, 200-2 000 μ	60 %	31 %
- matière organique	0,9 %	0,4 %
- pH.....	7,9 %	7,3 %

Ces sols sont lessivés, ils présentent un important horizon sableux dû à des apports latéraux ou même partiellement éoliens, mais varient vite de profondeur et même de texture.

Cette zone intermédiaire conduit à un secteur triangulaire, en rive gauche de la Seudre, dont les faciès variés peuvent être partiellement représentés par le profil suivant, sur Sidérolithique supposé.

x = 357,000 ; y = 364,450 ; z = 42 m.

Granulométrie, en % :	0 - 20 cm	20 - 50 cm	80 -120 cm
- argile, 0-2 μ	13,3	22,3	32,3
- limon, 2-20 μ	13,6	10,0	6,5
- sable très fin, 20-50 μ	11,0	8,5	5,0
- sable fin, 50-200 μ	15,0	12,0	15,0
- sable grossier, 200-2 000 μ	42,0	44,0	36,0
pH	7,25	7,15	5,0
C.E.B., m.é./100g	6,8	9,9	13,2

C'est aussi un sol lessivé, bigarré, rubéfié et déferriqué en profondeur, à remaniement de surface colluvionnaire, pauvre, assez léger à travailler.

Les phases argileuses ont la composition suivante :

	0-20 cm	20-50 cm	80-120 cm
Montmorillonite	10		
Illite	20	30	25
Kaolinite	60	60	70
Interstratifiés	10	10	5

Ce cortège est assez voisin de ceux rencontrés dans le Sidérolithique. La présence de montmorillonite et d'interstratifiés plus ou moins complexes semble toutefois traduire l'existence d'éléments allochtones.

Le rapport de la capacité d'échange de base à l'argile est bien celui d'un mélange illite-kaolinite, cette dernière relativement abondante. Ces sols sont assez peu fertiles et leurs faciès sableux sont recouverts de forêts ou de vignes accessoirement.

On voit donc que la répartition des sols suit assez rigoureusement des lois géographiques liées en premier lieu à l'origine et au mode de mise en place des matériaux-supports et, ensuite pour une même texture (le sable, par exemple), l'âge du sédiment : sols lessivés plus vieux que les podzols, eux-mêmes plus anciens que les sols de dunes. Enfin, dans une même unité géomorphologique, les variations pédologiques répondent à des différences de régime hydrique, ce qui a été montré pour les podzols en particulier.

AGRICULTURE

La rive gauche et la rive droite de l'estuaire présentent des caractères très différents, en grande partie liés à la nature géologique de leur substratum.

Sur la rive gauche on distingue trois régions agricoles : Le « Médoc », limité à la région de Bégadan où affleure le Tertiaire, c'est-à-dire à

l'extrême Sud de la feuille.

Le « Bas-Médoc » qui comprend *grosso modo* la zone des alluvions anciennes (Fx) et modernes (Yb).

Les « Landes du Médoc » qui couvrent la partie ouest de la feuille, le long du littoral atlantique (Fxa-Fxa-b à recouvrement éolien).

Sur la rive droite, l'ensemble appartient à la région de la « Saintonge viticole ».

Rive gauche de l'estuaire. La surface agricole utile (SAU), de l'ordre de 90 % du territoire en Médoc, passe à un peu plus de 60% dans le Bas-Médoc ; elle est faible dans les Landes du Médoc où les forêts et les landes occupent à peu près 70 % de la surface totale.

Le mode d'utilisation du sol (MUS) est variable. En Médoc, il est globalement du type «cultures spécialisées—polyculture ». Pour les exploitations inférieures à 20ha, la vigne représente entre 30 et 50 % de la SAU. En ce qui concerne les propriétés de superficie supérieure à 20 ha, ce sont au contraire les cultures fourragères qui dominent (40 %), viennent ensuite les céréales (20 %), et enfin la vigne qui occupe moins de 10 % de la SAU.

Dans le Bas-Médoc, ce type de MUS s'applique aux exploitations de même importance alors que celles inférieures à 20 ha se partagent en plusieurs catégories où la vigne est toujours dominante.

Dans les Landes du Médoc, les exploitations inférieures à 20 ha entrent dans la catégorie « cultures spécialisées—polyculture » où la vigne couvre 10 à 30 % de la SAU. Le MUS, supérieur à 40% de plantes fourragères ou non sarclées, apparaît pour les exploitations supérieures à 20 hectares.

Pour l'ensemble des trois régions, les céréales, peu importantes, sont dominées par le maïs qui représente 80 à 90 % de la surface céréalière.

Mentionnons dans la zone côtière nord un maraîchage saisonnier (Le Verdon, Soulac, Talais), accompagné de vente directe de légumes et de fruits auxquels viennent s'ajouter le lait et les volailles.

Le vignoble ne commence à prendre quelque importance que dans le Bas-Médoc et le Médoc qui produisent des vins rouges d'appellation « Médoc ». Les cépages utilisés sont dominés très largement par le Merlot. Le Cabernet apparaît dans les plantations nouvelles.

Rive droite de l'estuaire. La superficie moyenne des exploitations, pour cette partie de la Champagne viticole, est de 22 ha ; 14 % sont inférieures à 10 ha et mettent en valeur 1/10 du territoire ; 29 % des exploitations sont comprises entre 10 et 20 hectares. Elles mettent en valeur 28 % du territoire et ont un caractère essentiellement viticole qui tend d'ailleurs à devenir exclusif. Enfin, 27 % des exploitations utilisant 61 % du territoire sont d'une superficie supérieure à 20 hectares.

Les caractéristiques générales de cette région sont les suivantes : la SAU est de l'ordre de 75 % de la surface totale ; les forêts à peu près de 3 %. Les céréales, où le maïs constitue 15 % de la production, occupent 34 % de la SAU. La vigne (17 % de la SAU) et les superficies fourragères (22 % de la SAU) sont moins importantes. La STH (superficie toujours en herbe) couvrant 20% de la SAU est cantonnée principalement dans les marais, en bordure d'estuaire. Dans le détail on peut distinguer :

- Les exploitations inférieures à 20 ha où la vigne vient en premier lieu (30 % de la SAU), suivie par les céréales (24 % de la SAU), les SF (superficie fourragère - 22 % de la SAU) et les STH (18 %). Le reliquat comprend des cultures diverses.
- Les exploitations supérieures à 20 ha où l'accent est porté sur les céréales (40 % de la SAU), les STH (23%) et les SF (22%). La vigne n'y occupe que 9 % de la SAU. Le reste (6 %) est également consacré à des cultures diverses.

Le vignoble (17 % de la SAU en moyenne) produit des vins essentiellement pour

la fabrication du pineau et du cognac, dans les appellations « Fins Bois » au Sud de Saint-Romain-de-Beaumont, et « Bons Bois » au Nord de cette localité. Le cépage principal est l'Ugni blanc (90 %) associé au Colombard (5 %) et à la Folle Blanche (5%). Le rendement moyen à l'hectare est de 90 hectolitres et la production d'alcool, de 7,5 hectolitres AP par hectare.

SUBSTANCES UTILES

Sur la rive droite de l'estuaire, les assises sénoniennes ont été exploitées de façon assez intense. Les carrières sont toutes actuellement abandonnées. Les calcarénites du Coniacien (c4) fournissaient des matériaux d'empierrement et de ballast (Bois Blanc). Les calcaires tendres et gélifs du Santonien (C5b) étaient taillés en vue de la construction et de la fabrication d'objets usuels (auges, abreuvoirs, évier), notamment à Toutvent et aux environs de Camailleau. Les calcaires du Campanien (C6) servaient à la fabrication du ciment (Mortagne-sur-Gironde et Barzan). La dernière exploitation a été fermée avant 1939.

Les argiles du Sidérolithique ont été exploitées à une époque reculée pour la fabrication de briques et de tuiles. Il ne reste pratiquement, à l'heure actuelle, aucune trace de cette activité.

En rive gauche de la Gironde, les Calcaires du Lutétien—Éocène supérieur (e5-e7a) ont été exploités pour l'empierrement et la construction.

Les sables, graviers et galets des alluvions anciennes (Fx) sont l'objet d'une exploitation assez importante à caractère semi-industriel, notamment aux environs de Jau, Saint-Vivien et à Dépé.

Les sables éoliens (D) sont irrégulièrement exploités, de façon artisanale, pour la maçonnerie.

ITINÉRAIRE D'EXCURSION GÉOLOGIQUE

Rive droite de l'estuaire.

- De Saint-Romain à Talmont, par la « Route Verte » -

De Saint-Fort-sur-Gironde situé sur la feuille voisine Jonzac, prendre la D2 en direction de Port Maubert. Avant le village de Camailleau, emprunter à droite la route qui va à Saint-Romain-sur-Gironde. On aperçoit, à mi-chemin, la butte de Beaumont couronnée par une tour, à la cote 59. Du haut de la colline constituée par des calcaires crayeux et des calcaires à silex du C6a, on découvre un remarquable panorama sur les marais édifiés sur les alluvions modernes Fy, sur l'estuaire de la Gironde et le Médoc.

La D245 mène ensuite jusqu'à Mortagne-sur-Gironde. Un kilomètre avant d'arriver dans cette localité, s'élèvent, à droite de la route, les premières falaises de calcaire crayeux à silex formant la partie supérieure du C6a. On remarquera la présence de nombreuses diaclases et une certaine irrégularité des bancs. Dans ces falaises sont creusés l'ermitage et la chapelle de Saint-Martial du III^e siècle. En arrivant au port de Mortagne, seul bassin plaisancier d'eau douce de la côte atlantique, on prend à droite la rue qui mène au centre du bourg. Juste avant d'arriver sur le plateau, la route entaille les derniers bancs calcaires du C6a qui sont ici massifs et présentent une allure pseudo-conglomératique.

Après Mortagne, la D145 traverse une zone couverte par le « complexe des Doucins » (We-C) dont le substratum, visible en de rares points, appartient au C6b.

La route, s'infléchissant vers l'Ouest, va droit sûr l'estuaire et longe une combe profonde. Au lieu-dit l'Échailier, et en regardant vers le Sud-Est, cette combe offre un bon exemple de géomorphologie. Le bas de la vallée sèche est tapissé d'alluvions Yb. Au-dessus, apparaissent les derniers termes du C6a que l'on voit se poursuivre jusqu'à la falaise morte du bord de la Gironde. Puis vient une pente assez accentuée correspondant à la base du C6b (marnes rubanées). Ces niveaux se terminent vers le haut par des couches un peu plus indurées formant une surface structurale nettement pentée vers l'Ouest.

En continuant vers le Nord, la route passe par Saint-Seurin-d'Uzet, petit port où l'on pratique la pêche artisanale de l'esturgeon (le « crac »). Saint-Seurin, relié à la Gironde au moyen d'une passe étroite, est le premier port français pour la pêche du caviar. Après cette localité, la route longe la schorre à roseaux actuelle (FMz). Peu après les Monards, elle franchit un coteau formé de calcaires C6c, avant de redescendre vers la baie de Chant Dorat en voie d'aménagement touristique. De la route on aperçoit, à droite, en direction du Nord, la pyramide de la Garde, au pied de laquelle ont été mises à jour les ruines gallo-romaines du Moulin du Fâ.

On arrive ensuite à Talmont où le rocher, constitué de Maestrichtien (C7a) supporte une remarquable église romane. On a de ce promontoire une vue panoramique sur l'estuaire, le Médoc, l'océan Atlantique et la côte charentaise.

Rive gauche de l'estuaire.

- du Port de By à Soulac-sur-Mer, par la « passe castillonnaise » -

Depuis Saint-Christoly (1 km au Sud de la limite de la feuille Saint-Vivien) on emprunte la D2 qui longe l'estuaire de la Gironde. Elle est bordée à droite par les alluvions modernes Fz, et à gauche par les alluvions anciennes Fxb que l'on peut observer à la faveur de gravières abandonnées, à 1,5 km après avoir franchi le chenal de By. Au lieu-dit « La Rivière », la route s'élève sur les croupes caillouteuses formées par ces alluvions anciennes, puis, à partir de Valeyrac, redescend dans les alluvions modernes. On traverse successivement les petits ports de pêche artisanale de Goulée et de Richard.

A partir de ce point, la route est construite sur le «Cordon coquillier de Richard » (Myb), levée naturelle qui constitue la « passe castillonnaise » utilisée dès le Moyen Age. A 250 m au Nord du port, des fouilles situées à droite de la route permettent une observation facile de ce cordon constitué par un amoncellement de coquilles marines de l'époque actuelle.

Peu après le pont du Jard qui enjambe le chenal du Gua drainant les dépôts alluvionnaires Fyb, un embranchement conduit, à droite, aux ports de Saint-Vivien et de Talais. De là on rejoint la D1 à la sortie nord de Talais. La « passe castillonnaise » est ici interrompue sur 3 km ; on la rejoint à La Runde. Dans le virage précédant « Jeune Soulac », une petite route mène au pittoresque port ostréicole de Neyran où l'on pratique la récolte du naissain et le « détroquage » des huîtres (séparation des coquilles agglomérées).

La même route, en sens inverse, ramène au village de Jeune Soulac construit sur la digue des Hollandais (Σ_{MFyb}) et de la à Soulac où l'on peut visiter l'église romane du XI^e siècle « Notre Dame de la Fin des Terres », encore à demi enserrée par la dune Dyb qui a été entamée afin d'assurer le désensablement complet de l'édifice.

J. DUBREUILH et J.M. MARIONNAUD
avec la collaboration de :

MM. A. ALLARD (Archéologie et Histoire),
P. ANDREIEFF (Micropaléontologie stratigraphique),
H. ASTIÉ (Hydrogéologie), J.-J. CHATEAUNEUF
(Palynologie du Tertiaire et du Pléistocène),
C. LATOUCHE (Pédologie), Mlle M. PAQUEREAU
(Palynologie de l'Holocène), J. VOUBE (Hydrogéologie
karstique), J.WILBERT (Pédologie).

La rubrique « Agriculture » a été rédigée à partir des résultats de l'enquête C.E.E. 1967, des renseignements cadastraux et des services de prophylaxie et de l'O.N.I.C, documents communiqués par MM. BAZELY et GUEMAS, service « Statistiques » de la Direction départementale de l'Agriculture de la Gironde et de la Charente-Maritime.

ÉTUDES DE LABORATOIRE

Paléontologie

Macro faune :

Mollusques : P. CALAS (BRGM-SGN Orléans).

Échinides : A. DEVRIÉS (Laboratoire de Géologie, faculté des Sciences de Poitiers).

Vertébrés : F. PRAT (Laboratoire de Préhistoire et de Géologie du Quaternaire, faculté des Sciences de Bordeaux).

Microfaune ; P. ANDREIEFF (BRGM-SGN/GEO Orléans).

Palynologie : Mlle M. PAQUEREAU (labo. Préhistoire et Géologie du Quaternaire, Fac. des Sc. Bordeaux).

JJ. CHATEAUNEUF (BRGM-SGN/GEO Orléans).

Industries préhistoriques ; C. THIBAUT (CNRS—Labo. associé au Laboratoire de Géologie du Quaternaire et de Préhistoire de la Fac. des Sc. Bordeaux).

Sédimentologie

Calci-dolomimétries et granulométries : M. L'HOMER et G. NEAU (BRGM-SGN/GEO Orléans)

Argiles : M. JACOB (BRGM-SGN/LAB Orléans) et C. LATOUCHE (Institut de Géologie du bassin d'Aquitaine).

Minéraux lourds : J. ALVINERIE (Institut de Géologie du bassin d'Aquitaine) et A. PARFENOFF (BRGM-SGN/LAB Orléans).

PRINCIPAUX TRAVAUX ET DOCUMENTS CONSULTÉS

Travaux et publications de MM. Abrard R., Allard A., Arnaud M.-H., Bastin A., Boyé P., Cailleux A., Melle Caralp M., Castaing P., Mme Ducasse O., Melle Ducasse J., MM. Dalbiez J., Delfaud J., Melle Dupin F., MM. Dupuy J., Dupuy J.-C., Elhaï H., Enjalbert H., Fabre A., Ferai A., Franc de Ferrière J., Glangeaud L., Klingebiel A., Levêque F., Latouche C., Magné J., Malmoustier G., Moulian J., Mouline M., Pons J.C., Pratviel L., Prenant R., Prudhomme J., Rechiniac A., M. Mme Séronie Vivien M. et M.-RL, Seguin G., Silort G., Thibault C., Melle Veillon M., MM. Verdie H., Viguier C., Vigneaux M., Vouyé 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 BRGM 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 Service des Mines, arrondissement minéralogique de Bordeaux).

Carte géologique de la France à 1/80 000, feuille Lesparre, 1ère éd. (1897) par O. Linder ; 2ème éd. (1964) par MM. L. Pratviel, J. Dupuy, F. Fargues et F. Tortecheaux.

Carte géologique de la France à 1/80 000, feuille Saintes, 1ère éd. (1909) par MM. Linder, Pervinquièrre et Bordage; 2ème éd. (1952) par MM. A. Cailleux et P. Gillard.

Carte géologique de la France à 1/50 000, feuille Royan (1968) par G. Berger et Y. Ternet.

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 M. Bourgeois (1967).

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

Quaternaire—Formations superficielles

- ALLARD A. (1957) - « Le pays de Médoc. Soulac et Notre-Dame de la Fin des Terres ». Coll. « Sites de France ». Privat éditeur, 14, rue des Arts, Toulouse.
- DUBREUILH J. (1971) - Étude géologique des formations quaternaires du Bas-Médoc. Essai de corrélation stratigraphique. D.E.S. Fac. Sc. de Bordeaux.
- DUBREUILH J., L'HOMER A., MARIONNAUD J.-M., THIBAUT C. (1971) - Observations nouvelles sur le Quaternaire de la région du Gurd (Gironde). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, p. 28-29.
- ELHAÏ H., PRENANT A. (1963) - Présence et extension d'un niveau marin littoral interglaciaire sur la côte du Médoc. *Bull. Soc. géol. Fr.*, (7), t. 5., n° 4, p. 495-507.
- ENJALBERT H. (1960) - Les pays aquitains. Le modelé des sols. T. 1, 603 p. Impr. Bière à Bordeaux.
- Études françaises sur le quaternaire VIII Congrès de l'INQUA Paris 1969.* Supplément au bulletin de l'AFEQ (en particulier, articles de BONIFAY E., GUILCHER A., MORZADEC-KERFOURN M.-T.).
- FABRE A. (1939) - Les terrains de revêtement du Médoc. 344 p., 54 fig., 21 planches. Imp. Drouillard à Bordeaux.
- FERAL A. (1970) - Interprétation sédimentologique et paléogéographique des formations alluviales flandriennes de l'estuaire de la Gironde et de ses dépendances marines. Thèse 3^e cycle Sédimentologie. Fac. Sc. Bordeaux.
- LATOUCHE C. (1968) - Étude des minéraux argileux de quelques sols nord-aquitains. Thèse Doctorat Université, Fac. Sc. Bordeaux. 188 p., 51 fig. in *Bull. I.G.B.A.*, n° 4.
- LANDRY J. (1969) - Reconnaissance géologique dans l'estuaire de la Gironde. Résultats et interprétation des coupes lithologiques de sondages. Rap. B.R.G.M. 69 SGL 137 AQL.
- SEGUIN G. (1965) - Étude de quelques profils de sols du vignoble bordelais. Thèse 3^e cycle œnologie, Fac. Sc. Bordeaux, n° 357, 106 p.

Tertiaire

- COLLOQUE SUR LE PALÉOGÈNE (Bordeaux, 1962) - Mémoires B.R.G.M., n° 28 (1964).
- 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., Imp. Drouillard à Bordeaux.

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 3e cycle Univ. Bordeaux, n° 222, 171p., 36 pl., 12fig., 7 cartes.

Secondaire

Crétacé

ARNAUD H. (1875) - Mémoire sur le terrain crétacé du Sud-Ouest de la France. *Mém. Soc. géol. Fr.* 2^e série, T. 10, Paris.

ARNAUD H. (1876) - Profil géologique des falaises crétacées de la Gironde. Étude comparative sur le Dordonien. *Actes Soc. linn. Bordeaux.*

SÉRONIE-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 corrélation avec les couches profondes du Médoc. Thèse 3^e cycle Micropaléontologie, n° 66, 2 tomes, 239 p., 52 fig., 26 tab., 14 pl. photo. Fac. Sc. Bordeaux.

Jurassique

COLLOQUE SUR LE TRIAS FRANÇAIS (Chambéry 1961) - *Mém. B.R.G.M.*, n° 4.

DALBIEZ F., SÉRONIE-VIVIEN M.-R. (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*. Tome 104, série B, n°12, 21 p., 6 fig.

MAGNE J., MALMOUSTIER G., SÉRONIE-VIVIEN M.R. (1961) - Microfaciès du Lias d'Aquitaine. Étude de subsurface. *Revue de micropaléontologie*, n° 2, 4e année, p. 108-118.

Géologie du bassin d'Aquitaine

Coédition B.R.G.M, ELF Re, ESSO Rep, SNPA. Atlas de 27 planches avec notices explicatives bilingues (à paraître en 1973).

en vente au B.R.G.M. au prix de : 447,90 F

ST-VIVIEN-DE-MÉDOC – SOULAC-S-MER

COUPES STRATIGRAPHIQUES

