



LANGON

La carte géologique à 1/50 000
LANGON est recouverte par la coupure
LA RÉOLE (N° 192)
de la carte géologique de la France à 1/80 000

PESSAC	PODENSAC	DURAS
HOSTENS	LANGON	MARMANDE
ST-SYMPHORIEN	RAZAS	TONNEINS

**CARTE
GÉOLOGIQUE
DE LA FRANCE
A 1/50 000**

BUREAU DE
RECHERCHES
GÉOLOGIQUES
ET MINIÈRES

LANGON

XVI-38

*Sauternais
et Graves*

MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE
BUREAU DE RECHERCHES GÉOLOGIQUES ET MINIÈRES
SERVICE GÉOLOGIQUE NATIONAL
Boîte postale 6009 - 45018 Orléans Cédex - France



NOTICE EXPLICATIVE

SOMMAIRE

APERÇU GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE D'ENSEMBLE	2
INTRODUCTION	2
• <i>CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE</i>	2
• <i>PRÉSENTATION GÉNÉRALE</i>	2
• <i>HISTOIRE GÉOLOGIQUE. SCHÉMA PALÉOGÉOGRAPHIQUE</i> ..	2
DESCRIPTION DES TERRAINS	4
• <i>TERRAINS NON AFFLEURANTS</i>	4
• <i>TERRAINS AFFLEURANTS</i>	5
• <i>Oligocène</i>	5
• <i>Miocène inférieur</i>	8
• <i>Quaternaire et formations superficielles</i>	9
ESQUISSE STRUCTURALE	12
SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES	12
RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS	13
• <i>HYDROGÉOLOGIE</i>	13
• <i>SUBSTANCES MINÉRALES</i>	18
DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE	19
• <i>DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES</i> ..	19
• <i>COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX SONDAGES PRO- FONDS</i>	23
• <i>BIBLIOGRAPHIE</i>	25
• <i>AUTEURS CONSULTÉS</i>	27
• <i>DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES</i>	27
AUTEURS DE LA NOTICE	28

ASPECT GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIE D'ENSEMBLE

La feuille à 1/50 000 Langon recouvre plusieurs régions naturelles :

- la plaine alluviale récente de la Garonne,
- les terrasses alluviales anciennes de cette même rivière ; celles-ci sont surtout développées sur la rive gauche entre Noaillac à l'Est et la vallée du Ciron à l'Ouest,
- les plateaux de l'Entre-Deux-Mers occupent la partie septentrionale de la feuille. Leur ossature est formée par les argiles sableuses de la vallée du Dropt, les calcaires oligocènes et les grès ou faluns miocènes,
- au Sud les landes girondines sableuses présentent, au niveau des vallées, les grès et les argiles miocènes du Bazadais.

Le cours de la Garonne orienté d'abord est—ouest et qui s'infléchit ensuite vers le Nord-Ouest en amont de Langon est conditionné par la présence de deux structures anticlinales profondes. Celle de l'Entre-Deux-Mers au Nord et celle de Villagrains—Landiras au Sud-Ouest.

INTRODUCTION

CONDITIONS D'ÉTABLISSEMENT DE LA CARTE

La feuille Langon à 1/50 000 recouvre une partie de l'ancienne feuille la Réole à 1/80 000.

Par rapport à cette dernière, les principales modifications ont porté sur :

- une définition plus fine des dépôts plio-quaternaires et des formations superficielles,
- une révision de la répartition des principaux dépôts paléogènes et néogènes.

En ce qui concerne l'Oligocène, les quatre subdivisions (L. Pratiel, 1972) adoptées pour la feuille à 1/50 000 Pessac ont été conservées ici.

PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Au point de vue géographique cette feuille est essentiellement marquée par la présence de la vallée de la Garonne qui sépare deux domaines différents : les coteaux de l'Entre-Deux-Mers au Nord et les plateaux du Bazadais au Sud.

Les principales agglomérations : Langon, la Réole, Toulence, Saint-Macaire sont localisées en bordure du fleuve. Sur le plan économique, la région intéressée par cette feuille constitue le seuil de communication entre les départements de la Gironde au Nord, des Landes au Sud et du Lot-et-Garonne à l'Est.

Au point de vue géologique le territoire de la feuille Langon est marqué par la présence de deux alignements structuraux profonds de type anticlinal :

- sur la rive droite de la Garonne le *Dôme de Caubon* et la *Ride anticlinale occidentale de l'Entre-Deux-Mers* séparés par la dépression du Dropt inférieur ;
- sur la rive gauche l'alignement anticlinal Bouglon—Villagrains—Landiras coupé par le seuil Puybarban—Pondaurat. Le cours du fleuve pour sa part paraît emprunter deux aires synclinales, celle de la Réole puis celle de Podensac.

Les affleurements géologiques appartiennent essentiellement au Miocène et à l'Oligocène. Il est à noter que c'est justement dans cette région que se situent les limites d'extension marines de ces deux étages. Les formations présentent par conséquent dans ce secteur une grande variabilité de faciès en relation avec les vicissitudes de la paléogéographie locale.

HISTOIRE GÉOLOGIQUE. SCHÉMA PALÉOGÉOGRAPHIQUE

La réalisation de nombreux sondages de recherche d'eau ou d'hydrocarbure permet de reconstituer l'histoire paléogéographique du Bassin d'Aquitaine.

Sur le territoire de la feuille Langon la coupe du sondage pétrolier Noaillan I (852-5-5) qui atteint les terrains primaires (—2528 NGF) et celles de quelques sondages de recherche d'eau illustrent l'évolution paléogéographique régionale.

Le territoire de la feuille Langon se situe au Nord de la flexure celtaquitaine sur un domaine de plate-forme relativement stable et faiblement incliné vers le Sud-Ouest. Le socle est constitué par des argiles schisteuses et des grès quartzitiques attribués au Silurien. Au Trias, seul le Keuper est représenté par des dépôts argileux à passées évaporitiques témoins de faciès confinés.

Pendant le Lias inférieur ce type de sédimentation varie peu ; une augmentation du taux de subsidence particulièrement importante dans le quart sud-ouest favorise la formation d'une puissante (272 m) série évaporitique.

Au Lias moyen et supérieur le lent mouvement transgressif précédemment amorcé se poursuit. Des calcaires bioclastiques fins avec accidents siliceux s'accumulent.

Avec le Dogger s'instaure une sédimentation de calcaires argileux caractéristiques de plate-forme externe.

La bordure orientale de la feuille est marquée par le dépôt de calcaires oolithiques dolomitisés. Ces sédiments illustrent la barrière nord—sud qui durant la totalité du Jurassique va séparer le domaine externe ouvert sur l'Atlantique du domaine de plate-forme interne localisé dans la région des Causses (J. Delfaud, 1969).

Le Malm débute par les marnes noires à Ammonites de l'Oxfordien et se poursuit par les calcaires micritiques du Kimméridgien inférieur (calcaires de Saint-Martin surmontés des marno-calcaires de Lamarque faiblement dolomitisés).

Les calcaires à Lituolidés, par opposition à la zone nord (feuille Bordeaux à 1/50 000), apparaissent ici. Leur présence préfigure l'établissement de ce qui deviendra la terminaison périclinale de la fosse de Parentis.

Durant le Kimméridgien supérieur et le Portlandien des dépôts de faciès confinés (Dolomie de Mano) recouvrent la plus grande partie de la feuille à l'Est. La zone actuellement occupée par la Réole se trouve déjà en domaine continental.

Les faciès argileux et calcaires du Purbeckien paraissent appartenir au domaine supratidal.

Les dépôts suivants attribuables au Barrémien (calcaires bioclastiques, micritiques à intercalations de dolomie) et à l'Aptien inférieur (marnes, argiles noires, lumachelles) sont le reflet de la transgression du Crétacé inférieur. Visibles seulement dans la partie occidentale de la feuille, ils représentent les derniers dépôts crétacé inférieur de la frange côtière confinée et lagunaire du périclinal de Parentis.

La mer envahit de nouveau le territoire de la feuille Langon au Cénomanien.

Le Crétacé supérieur (Sénonien, Turonien) est marqué par le développement de faciès calcaires bioclastiques de plate-forme. La région émerge au Sénonien supérieur.

La paléogéographie du Tertiaire est connue grâce à l'abondance des forages de recherche d'eau (cf. chapitre : Terrains non affleurants).

Schématiquement, durant l'Éocène, cette zone (gouttière de la Réole) bordée par des hauts-fonds (périclinal de Villagrains, ride anticlinale de l'Entre-Deux-Mers, dôme de Bouglon) est le lieu de communication entre le synclinal de Podensac—Bordeaux au Nord et le domaine aturien au Sud. La sédimentation carbonatée littorale à tendance saumâtre est fortement influencée par les atterrissements continentaux (sables et argiles).

Ce phénomène va se poursuivre pendant l'Oligocène où les faciès argilo-sableux (Molasse de l'Agenais) se substituent aux horizons marins du calcaire à Astéries qui ne forment plus que des intercalations lenticulaires. La répartition des faciès du Miocène inférieur, dernier étage marin visible dans le cadre de cette feuille est également conditionné par une morphologie, reflet des structures profondes. Les dépôts sont de type laguno-saumâtres ou littoraux.

DESCRIPTION DES TERRAINS

TERRAINS NON AFFLEURANTS

Le Primaire n'est reconnu que dans le sondage pétrolier de Noaillan. Le Jurassique, par contre, a pu être observé dans les deux sondages pétroliers : Noaillan 1 (852-5-5) et Bazas 1 (852-7-2).

Le Primaire est constitué de grès quartzitiques roses ou verdâtres à intercalations d'argile silteuse noire.

Sur le Trias constitué d'argiles rouges et bariolées et d'évaporites, le Jurassique présente la superposition des assises suivantes : anhydrite blanche et calcaire dolomitisé, marnes noires et Ammonites, calcaires et marno-calcaires dits de « Saint-Martin », de « Lamarque » et à Lituolidés, enfin dolomie de Mano.

Le Crétacé a également été reconnu par les forages de Bommes—château Vigneau (852-5-4), Cérons—Expert (852-1-9).

Le Crétacé inférieur absent au Nord de l'anticlinal de Villagrains—Landiras est traversé par le forage de Noaillan situé sur le versant sud de cet accident. Ce Crétacé inférieur est représenté par des calcaires et marnes grises dolomitiques au Néocomien et une argile noire lumachellique à l'Aptien inférieur.

Le Cénomanien renferme quelques éléments détritiques grossiers à la base et se poursuit par des niveaux carbonatés calcaires à Préalvéolines et Orbitolines. Le Sénonien—Turonien forme un ensemble carbonaté avec des calcaires micritiques à silex.

Le Maestrichtien bioclastique et fissuré relativement perméable est sollicité par le forage de Cérons—Expert. Les assises du Crétacé supérieur tendent à se laminer vers l'Ouest de la feuille (région de Bommes—Sauternes) en se rapprochant de la partie axiale de l'anticlinal de Villagrains—Landiras.

Les formations tertiaires, renfermant des nappes aquifères intéressantes sur le plan économique, sont reconnues par de nombreux forages profonds d'intérêt communal (Cadillac, Barsac, Verdélais, Toulonne, Langon, Saint-Macaire, Caudrot, la Réole, Montgauzy, Auros). L'Infra-Éocène est caractérisé par des argiles rouges légèrement sableuses hormis sur l'anticlinal de Villagrains—Landiras où il est constitué parfois d'un calcaire à Miliolites et Alvéolines dont *Alv. cucumiformis* et *Alv. avellana* directement transgressif sur le Crétacé supérieur (Veillon, 1961).

L'Éocène inférieur est argilo-marneux, il renferme une microfaune à Assilines, *Nummulites globulus*, *N. exilis*. Sur l'anticlinal de Villagrains—Landiras, réduit en épaisseur, il se termine par un faciès essentiellement calcaire à *Nummulites burdigalensis*.

L'Éocène moyen est caractérisé par une lacune de sédimentation sur l'anticlinal de Villagrains—Landiras, ailleurs il est constitué de deux ensembles :

- à la base, une formation détritique : Sables inférieurs du Bordelais. Elle est caractérisée par la présence de *Nummulites aquitanicus*, tandis qu'à l'Est l'assise se charge de niveaux ligniteux. La puissance de cet horizon est de l'ordre de 50 mètres ;
- au sommet, une formation carbonatée, de nature essentiellement calcaire et relativement épaisse (100 m) dans le Bordelais. Cette assise présente encore ces caractères dans la partie septentrionale du territoire occupé par la feuille Langon. Au contraire, vers le Sud, cet horizon prend un cachet saumâtre et présente un faciès marneux ; de plus, sur la ride anticlinale de l'Entre-Deux-Mers, les forages de Verdélais, Toulonne, Langon, Saint-Macaire et Caudrot révèlent une réduction de puissance importante de cette formation (60 m environ).

L'Éocène supérieur est également constitué par deux ensembles :

- à la base, un complexe marin ou lagunaire, constitué de calcaire gréseux et de marnes sableuses renferme *Alveolina fusiformis*, *Nummulites* aff. *variolaris* et *N. cf. praefabianii* ;
- au sommet, des argiles panachées compactes continentales ou saumâtres à Characées.

D'Ouest en Est, au fur et à mesure que l'étage perd son caractère marin, les argiles panachées ont tendance à se substituer au complexe de base.

Sur la rive de l'Entre-Deux-Mers l'Éocène supérieur (épaisseur 60 m) voit sa puissance se réduire. Cet horizon subit un laminage encore plus important sur l'anticlinal de Villagrains—Landiras.

TERRAINS AFFLEURANTS

Oligocène

g1. Oligocène inférieur : Sannoisien. On peut y distinguer deux ensembles :

- à la base, la formation dite de la *Molasse du Fronsadais*, **g1M** (Oligocène inférieur I) ;
- au sommet, la formation dite des *Marnes et calcaires lacustres type Castillon* **g1C** (Oligocène inférieur II).

En affleurement seule s'observe la partie supérieure de la Molasse du Fronsadais.

g1M. Molasse du Fronsadais. Elle affleure dans la basse vallée du Dropt (entre Camiran et Morizès) et de ses affluents (région de Saint-Exupéry—Saint-Laurent-du-Plan).

Cette formation présente une constitution extrêmement variable. Elle est formée de sables hétérométriques micacés et de feldspaths ; de couleur gris clair ou verte, elle peut renfermer des lits graveleux ou des bancs de grès arkosiques. Dans sa partie inférieure se développent des niveaux argileux exploités pour les tuileries.

Les données fournies par les forages permettent de retrouver d'une manière constante cette assise quelquefois ligniteuse d'origine fluviale ou continentale. Au point de vue minéralogique ces dépôts renferment des plagioclases et des feldspaths alcalins associés à des grenats, des tourmalines et andalousites. Les éléments des argiles sont constitués de montmorillonite et d'illite associées à de la kaolinite. La chlorite y apparaît comme étant très rare. L'épaisseur moyenne de la Molasse du Fronsadais est de l'ordre d'une trentaine de mètres.

g1C. Marnes et calcaires lacustres type Castillon. Cet horizon de faible épaisseur se situe au sommet des affleurements de Molasse du Fronsadais dans la basse vallée du Dropt. C'est un niveau d'argiles vertes ou blanches renfermant des nodules de calcaire blanchâtre ou gris clair. Entre Camiran et Loubens, la formation est constituée par la succession suivante :

- à la base, une assise calcaire puis des marnes et argiles verdâtres accompagnées de lits molassiques sableux ;
- à la partie supérieure se situe un calcaire très blanc tendre à passées marneuses.

L'ensemble est dans cette région généralement azoïque. J. Repelin y a cependant recueilli, sur la rive gauche du Dropt, quelques *Helix* mal conservés.

Ce niveau, dont l'épaisseur est faible (1 m), est très riche en illite. Lorsque le faciès calcaire est représenté, il est cristallisé et faiblement quartzeux. Souvent caché par les éboulis ou érodé par la transgression stampienne sus-jacente, cet horizon, quelquefois difficile à déceler sur le terrain, correspond à une ligne de sources.

g2. Oligocène supérieur I : Stampien. Calcaire à Astéries, calcaire à Archiacines. Avec l'Oligocène supérieur une importante transgression marine se développe ; elle dépose des formations carbonatées désignées localement sous le nom de *Calcaire de Saint-Macaire* ou *Calcaire de l'Entre-Deux-Mers* équivalents du *Calcaire de Bourg*.

Le terme de *Calcaire à Astéries* fut donné à la formation par J. Delbos, cet auteur ayant été frappé par l'abondance des osselets d'Astéries contenus dans ces niveaux.

La transgression stampienne s'est effectuée en plusieurs phases successives.

La première phase transgressive a laissé pour témoins des sédiments de nature essentiellement argileuse : marne grise ou parfois bleu verdâtre, calcaire marneux fin de teinte grise ou gris-bleu qui correspond à une biocalcilitite (*wackestone*) parfois faiblement quartzeuse. Ces marnes et calcaires marneux fins sont surtout représentés dans les aires synclinales (Podensac, la Réole).

Absents sur l'anticlinal de Villagrains—Landiras, ces niveaux sont remplacés sur la ride de l'Entre-Deux-Mers et le dôme de Caubon par des argiles à *Ostrea longirostris*.

Sur la rive gauche de la Garonne entre la Réole et Langon, ce premier horizon stampien est d'origine marine (Algues, Échinodermes, Ostracodes, Foraminifères : *Rotaliidae*, *Miliolidae*) à l'Ouest de Bieujac (vallée du Beuve); d'origine saumâtre entre cette localité et Pondaurat, il présente des caractères lacustres à l'Est de l'actuelle vallée de la Bassane (A. Rachid, 1977).

Le territoire de la feuille Langon est ainsi marqué par la limite d'extension de la première phase marine stampienne.

La partie terminale des marnes et calcaires marneux est caractérisée par la présence d'une surface durcie pouvant être la conséquence d'une émergence temporaire ou d'un arrêt de sédimentation. Ce phénomène est à rapprocher de ce que l'on peut observer dans le Bordelais où l'assise à faciès calcilititique est parfois couronnée par un calcaire lacustre.

La phase médiane est caractérisée par une nouvelle transgression dont l'extension géographique est plus vaste que la précédente. Des calcaires bioclastiques gris à jaunes se déposent. A l'affleurement ces calcaires constituent la partie médiane des coteaux de l'Entre-Deux-Mers ainsi que la partie basale des cours inférieurs des affluents de la rive gauche de la Garonne.

Cet horizon, tout au moins dans la partie occidentale de la feuille, est constitué par des biocalcarénites à matrice micritique ou à ciment spathique. Les éléments clastiques figurés sont essentiellement d'origine biologique (Foraminifères, Bryozoaires, Polypiers, Mollusques et Algues). Par endroits se développent des petites zones de calcaires construits (*boundstone*) à Polypiers ou à Algues calcaires (Mélobésiées).

Au voisinage de la vallée du Dropt l'assise calcaire se charge en éléments détritiques (quartz, mica); un phénomène identique est observable sur la rive gauche de la Garonne (vallée de la Bassane et du Beuve) entre la Réole et Langon. La partie orientale de la feuille Langon se situe au voisinage de la zone-limite de la transgression du Stampien marin. Le rivage devait en effet contourner le dôme de Caubon suivant une ligne grossièrement parallèle au cours actuel du Dropt. C'est dans cette région qu'aux alentours de Monségur Delfortrie (1866) a récolté au sein d'une « Molasse marine » une importante faune à cachet littoral constituée d'Échinodermes (*Amphiope agassizi*, *Scutella striatula*, *Crenaster loevis*), de Crustacés (*Palaeocarpilius aquitanicus*, *Neptunus*, *Xanthopsis*) et de Poissons (*Carcharodon*, *Notidamus*, *Galeocida*, *Sphyrna hemipristes*, *Oxyrhina*, *Lamna*, *Myliobates*).

Lors de cette phase médiane qui paraît correspondre à l'extension maximale de la transgression stampienne le périclinal oriental de l'anticlinal de Villagrains—Landiras est recouvert par la mer. L'arrivée des eaux se serait effectuée par l'Ouest ou le Sud-Ouest (A. Rachid, 1977) et aurait gagné à l'Est de la Réole les environs immédiats de l'actuelle ville de Marmande.

L'épisode régressif qui termine cette phase marine ne semble pas avoir laissé de traces aussi nettes que celles que l'on peut relever au sommet des niveaux calcilititiques.

La phase supérieure a donné naissance à la partie supérieure du Calcaire à Astéries. C'est dans la partie occidentale de la feuille (synclinal de Podensac, ride anticlinale de l'Entre-Deux-Mers) que se rencontre un calcaire grossier jaune, riche en moules internes et contre-empreintes de Mollusques.

Ce niveau est constitué par des biocalcarénites ou des biocalcirudites (*grains-tones* ou *packstones*). Les éléments clastiques figurés sont essentiellement formés par des débris de Mollusques, des Foraminifères, des Bryozoaires et des Polypiers. Latéralement vers l'Est, entre Langon et la Réole, l'assise se charge en éléments détritiques (quartz, feldspaths) et perd son caractère marin pour passer graduellement à la Molasse de l'Agenais.

Dans le secteur marin de cette formation (grottes de Saint-Macaire par exemple) la faune comprend des Mollusques : *Cerithium charpentieri*, *C. plicatum*, *Diastoma grateloupi*, *Natica crassatina*, *Turbo parkinsoni*, *Lucina delbosi*, *Venus aglaurae*, *Pecten billaudi*, etc.; des Échinodermes : *Scutella striatula*, *Echinolampas blainvillei*, *Nucleolites delfortriei*, *Coelopleurus arnaudi*, *Euspatangus tournoueri*, *Echinocyamus pyriformis*, *Amphiope agassizi*, *Crenaster loevis*; des Polypiers, des Bryozoaires, des Crustacés : *Palaeocarpilius aquitanicus*; des Foraminifères : *Nummulites intermedius*, *N. vascus*, *N. boucheri*, *Amphistegina*, *Hemistegina*, des Vertébrés (côtes et fragments de squelette d'*Halitherium*, dents de *Carcharodon*).

Latéralement dans le secteur à influences continentales nettes M. Stehlin cite à la Réole dans le Calcaire à Astéries : *Rhinoceros* sp., *Entelodon* sp., *Halitherium* sp.

Entre ces deux secteurs à la limite orientale du faciès marin, les grès et sables calcarifères qui remplacent le calcaire renferment : *Ostrea*, *Pecten*, *Amonia*.

g3. Oligocène supérieur (Chattien des auteurs, ou Stampien Tournouer 1869, ou Oligocène supérieur II Pratviel 1972). Molasse de l'Agenais, Marnes à nodules d'Aillas, Argiles sableuses à nodules et calcaires fluviolacustres. La partie supérieure du Calcaire à Astéries de l'Entre-Deux-Mers occidental est recouverte par des argiles noduleuses (pentes de Sainte-Croix-du-Mont, par exemple) généralement azoïques.

Au sommet de ces argiles se rencontre parfois un calcaire lacustre plus ou moins blanc, généralement dur et caverneux à veinules ocreuses, plus tendre et marneux à la partie inférieure. Quelques moules de Planorbes sont observables dans ce niveau (Sainte-Croix-du-Mont).

R. Tournouer (1869) a montré que les argiles sableuses d'origine continentale se développent d'Ouest en Est aux dépens des dépôts marins qui latéralement passent ainsi à la Molasse.

Les molasses dites de l'Agenais sont formées de grès ou d'arkoses et de sables accompagnés de couches argileuses ou argilo-sableuses et de lits de graviers.

Au point de vue minéralogique ces dépôts traduisent par leur richesse en montmorillonite la continuité des conditions d'altération et d'érosion qui ont régné sur la bordure orientale du bassin d'Aquitaine de l'Éocène supérieur au Miocène.

Au Nord de la Réole, la partie supérieure du dépôt est constituée d'argiles à nodules calcaires.

Sur la rive gauche de la Garonne la molasse constituée de sables argileux au Nord (Brannens, Blaignac) et d'argile micacée faiblement sableuse au Sud (Auros, Cazats, Aillas) illustre la période régressive de la mer oligocène et l'installation de sédiments d'origine continentale (A. Rachid, 1977). Bien que généralement azoïque la formation montre dans sa partie supérieure, aux environs d'Aillas et de Cazats, des niveaux fossilifères renfermant une faune d'eau douce constituée de valves d'Unios, d'oogones de Characées et de nodules de Cyanophycées. Il faut également noter que les tuileries d'Aillas ont fournis *Aceratherium* cf. *incisivum*, *Premotherium*, etc. (J. Repelin, 1902; Richard, 1946; M. Ringade, 1966).

Miocène inférieur

Les affleurements miocènes sont ici d'extension très limitée de part et d'autre de la vallée de la Garonne. Ces affleurements sont les témoins des transgressions aquitanienne et burdigalienne qui se sont avancées jusque dans l'Entre-Deux-Mers en utilisant le plus souvent les paléoreliefs créés lors de la période continentale postérieure à la régression de la mer stampienne. La tranche d'eau a été toujours relativement faible et les rivages très découpés.

Phase oligo-miocène

Les matériaux fluvio-lacustres mis en place au cours de l'émergence de cette zone, connus sous l'appellation *molasses*, ont en réalité une lithologie très variable : argiles, sables argileux, et également molasses s. s. Leur âge est délicat à déterminer avec précision et il est impossible de décider si ces dépôts ont été mis en place à la fin de l'Oligocène ou au début du Miocène, sauf en de rares points où une faune continentale a été retrouvée. Ainsi, à Aillas un niveau de Marnes à *Unio* du Bazadais, situé entre le bourg d'Aillas et le lieu-dit Janoutic a livré les micro-mammifères : *Eucricetodon gerardianus*, *Peridyromys murinus*, *Vasseuromys priscus*, *Rhodanomys schlosseri*, *Pseudotheridomys parvulus*, *Titanomys visenoviensis*, et les Charophytes : *Rhabdochara langeri*, *Nitellopsis (Tectochara) meriani*... La faune permet ici d'affirmer que les Marnes à *Unio* d'Aillas ne sont pas l'équivalent latéral du Calcaire blanc fossilifère de Paulhiac (Lot-et-Garonne) mais un niveau plus récent, donc bien d'âge miocène inférieur (M. Ringeade, 1978). Or, on a vu plus avant que les dépôts de Marnes à *Unio* d'Aillas et de Cazats ont été parfois dotés d'un âge chattien (ou oligocène supérieur II) (cf. paragraphe précédent sur l'Oligocène).

Le Calcaire blanc de l'Agenais, premier terme de la trilogie agenaise, d'âge oligocène supérieur pour certains auteurs ou d'âge aquitanien inférieur pour d'autres, se présente comme du calcaire lacustre en réalité plus ou moins blanc (!), soit dur et caverneux, soit plus tendre et même parfois marneux (fossiles susceptibles d'y être reconnus : *Helix ramondi*, *Lymnea pachygaster*, *Planorbis cornu*). On ne le rencontre qu'épisodiquement sur la rive droite de la Garonne, l'érosion l'ayant fait disparaître en général, et notamment sur les coteaux de Sainte-Croix-du-Mont, sur les hauteurs de Sainte-Foy-la-Longue et au lieu-dit Moulin-de-Mirail à l'Est de la Réole. Sur la rive gauche, il n'est plus représenté, le faciès *marnes à Unio* cité plus avant pouvant être considéré comme un équivalent latéral au même titre que la partie supérieure des Molasses de l'Agenais.

Miocène inférieur marin

m₁a. Aquitanien marin et lacustre : calcaires et marnes.

m₁b. Burdigalien marin : calcaires et calcaires gréseux.

m₁c. Burdigalien marin : faciès grès ou calcaire gréseux à Miogypsines.

Il a été considéré ces dernières années trois phases marines pour le Miocène inférieur : la première phase, marine, correspondant à une première avancée marine au cours de l'Aquitanien ; la deuxième phase médiane, lacustre, dont le témoin est le calcaire lacustre gris de l'Agenais se situe au sommet de l'Aquitanien ; la troisième phase, marine, constituerait le Burdigalien. Au cours de cette dernière phase, la mer se serait avancée plus loin vers l'Est que lors de la première et aurait largement dépassé le cours actuel de la Garonne, en contournant la ride de Villagrains—Landiras par le Sud (J. Alvinerie, 1969). Effectivement, s'il est rencontré des affleurements de formations aquitaniennes dans le quart sud-ouest de la feuille Langon (vallée du Ciron notamment), on trouve surtout des dépôts calcaires ou calcaire gréseux à Miogypsines (*Miogypsina globulina* a, *Miogypsina globulina* b, *Miogypsina* cf. *borneensis*) dans la région de Villandraut, la Saubotte et Léogeats, et sur la rive droite de la Garonne. Vers Aillas, Cazats et Auros, on observe la présence de rares

Miogypsines dans des formations à affinités burdigaliennes (c'est-à-dire élaborées au cours de la deuxième phase marine). La transgression aquitanienne n'aurait donc que peu ou pas affecté cette aire, ou alors les dépôts aquitaniens peu puissants et plus ou moins meubles (faciés de plage) auraient été érodés. D'ailleurs, la « présence de nombreux éléments allochtones lithoclastiques (extraclastes, gravelles, etc.) témoigne d'une telle érosion et d'un remaniement des terrains plus anciens » (A. Rachid, 1977). Sur la rive droite, à Sainte-Croix-du-Mont et à Gornac (en fait sur le territoire voisin de la feuille Podensac à 1/50 000), on observe bien la présence de dépôts aquitaniens marins dans la partie médiane des coupes, mais on retrouve au sommet de ces mêmes coupes des horizons marins riches en éléments détritiques siliceux et également calcaires dont certains sont les produits de l'érosion du calcaire lacustre gris de l'Agenais, élaboré entre les deux avancées marines aquitanienne et burdigalienne. Ce calcaire gris de l'Agenais a d'ailleurs été signalé sur la rive droite autour de Sainte-Croix-du-Mont et au moulin de Mirail, sur la rive gauche à la limite sud-ouest de la feuille Langon (Villandraut, Noaillan) où il renferme la faune suivante : *Helix girundica* var. *subsoluta*, *Planorbis cornu*, *P. declivis*, *Limnaea subpalustris*, *L. girundica* (*).

Quaternaire et formations superficielles

p-Fu. Pléistocène inférieur basal. Formation attribuable à une « ancienne Garonne ». Cette terrasse constituée de sables argileux rougeâtres et de graviers représente le témoin le plus ancien attribué à une paléo-Garonne. Ces dépôts bien développés en rive droite dans la région de l'Entre-Deux-Mers peuvent également être observés en rive gauche par suite d'un déplacement important, du cours provoqué par des phénomènes tectoniques (J. Dubreuilh, 1976).

En rive gauche, quelques témoins graveleux ont été rencontrés sur les communes de Mazères, le Nizan, Cazats, Auros, Berthez, Lados et Aillas. Ils sont le plus souvent recouverts de dépôts limoneux ou argilo-limoneux (**CF**) dont l'épaisseur peut atteindre plusieurs mètres.

La cote du substratum (base de remblaiement) est en moyenne de l'ordre de + 92 à + 95 NGF.

Les minéraux argileux sont constitués de 8/10 de kaolinite d'excellente cristallinité, associée à des illites ou des interstratifiés illite-montmorillonite. L'étude pollinique d'une argile, située à la base de ces dépôts sur la commune de Sadirac (feuille Pessac à 1/50 000), a permis d'exclure l'appartenance de cette terrasse au Pliocène et de la replacer au sein du *Pléistocène inférieur basal*.

Fxb. Pléistocène inférieur moyen. Formation attribuable à la Garonne. Ces dépôts alluvionnaires sont constitués de sables et de graviers de quartz hyalins emballés dans une matrice argileuse jaunâtre, parfois rougeâtre. Quelques accumulations ferrugineuses sous forme de *dalles* peuvent être rencontrées dans la masse graveleuse.

Les lambeaux conservés le plus en amont se situent au Nord de la commune de Coimères, aux lieux-dits Castillane, la Grande-Braize et les Herrères. Après le ruisseau de Coimères, à l'altitude de + 80 NGF, de très anciennes excavations servaient à l'extraction de lentilles argileuses situées vers la base de l'ensemble graveleux. Quelques témoins peuvent également être observés au lieu-dit Lamanieu et plus à l'Ouest sur les buttes couronnées de graviers du Grand-Rançon de Ramounas, Maillard et des Carmes. Après le ruisseau de Brion sur la commune de Roaillan, on trouve les dépôts graveleux des lieux-dits Dubourdieu, le Pavillon et l'Aouilley. Cet ensemble affleure également sur la commune de Fargues, puis dans la région de Sauternes où elle constitue le terroir de châteaux renommés tels que

(*) Les coupes géologiques de Sainte-Croix-du-Mont et de la Réole (Mirail) sont données dans le paragraphe : Description des sites classiques et d'itinéraires. Excursion A, rive droite.

Rieussec, Guiraud, Filhot et le haut des pentes du vignoble d'Yquem. Le substratum calcaire se situe dans ce secteur aux alentours de + 70 à + 72 NGF.

La phase argileuse est dominée par la kaolinite (6 à 7/10), avec des illites et des interstratifiés illite-montmorillonite (4 à 3/10); la cristallinité des minéraux est médiocre. La fraction lourde est représentée par l'andalousite, la sillimanite, la tourmaline et les oxydes de fer avec accessoirement ilménite, staurotite et chromite. Sur le territoire de cette feuille, la terrasse **Fxb** constitue la première terrasse postérieure aux premiers dépôts de l'Entre-Deux-Mers (**Fu** et **p-Fu**) qu'elle recoupe entre Langon et la Réole. De part sa position au sein du contexte fluvial, elle peut être rattachée au *Pléistocène inférieur moyen*.

Fxb 1. Pléistocène inférieur terminal. Formation attribuable à la Garonne. Cette formation bien développée dans le secteur compris entre Langon et la Réole présente une surface topographique très plane à une altitude de + 55 à + 60 NGF. Au Sud de la commune de Noailiac, deux coupes assez complètes peuvent être observées aux lieux-dits Razens, commune de Saint-Sauveur-de-Meilhan (x = 412,96; y = 246,33) et Bélic (x = 411,80; y = 246,60), commune d'Aillas. Il s'agit de sables peu argileux feldspathiques, de graviers et de galets jaunâtres ou blanchâtres à la base, le plus souvent recouverts par les dépôts limoneux colluvionnés (**CF**). Dans la région du Sauternais, ces belles graves constituent le bas des pentes du Château-d'Yquem et le terroir de nombreux autres châteaux tels : Raymond-Lafon, Rabaud-Ségalas, Rabaud-Promis, etc. Le substratum se situe entre + 45 et + 47 NGF.

Les minéraux argileux sont constitués par la kaolinite qui représente la moitié du cortège assez souvent recristallisée en métahalloysite, avec un reliquat d'illites et d'interstratifiés illite-montmorillonite. La fraction lourde est constituée par la sillimanite, l'andalousite, la tourmaline et la biotite, avec accessoirement leucoxène, ilménite et staurotite. Cette terrasse datée sur la commune d'Arsac (feuille à 1/50 000 Blaye) a été attribuée par analyse pollinique au *Pléistocène inférieur terminal*.

Fxb 2. Pléistocène moyen (Mindel). Formation attribuable à la Garonne. Érodée totalement entre Fontet et Castets-en-Dorthe, cette terrasse se développe sur les communes de Saint-Loubert et Saint-Pierre-de-Mons. L'altitude relative de sa base de remblaiement est de l'ordre de + 28 à + 30 NGF. Seule la partie basale semble conservée sur le territoire de la feuille Langon : il s'agit de sables jaunâtres, de graviers et de gros galets dans une matrice assez peu argileuse.

Après la vallée du ruisseau de Brion, elle constitue le terroir du château Suduiraut, tandis qu'aux abords de la table calcaire de Pujols-sur-Ciron, elle a été totalement érodée et seuls subsistent quelques dépôts sableux rougeâtres feldspathiques avec galets épars, mêlés aux argiles de décalcification.

La kaolinite recristallisée en métahalloysite représente la presque totalité de la phase argileuse. Quant aux minéraux lourds, ils sont représentés par la sillimanite, l'andalousite et la tourmaline avec accessoirement des oxydes de fer, biotite et ilménite.

Cette terrasse datée sur la commune de Bruges (feuille Bordeaux à 1/50 000) a été attribuée au *Pléistocène moyen* (Mindel).

Fxc. Pléistocène moyen (Riss). Formation attribuable à la Garonne. A la partie orientale de la feuille Langon, on observe un lambeau de cette terrasse sur la commune de Fontet, où d'immenses gravières, situées au lieu-dit l'Enclos, exploitaient des sables très peu argileux jaunâtres, des graviers et des galets. Totalement érodée depuis la commune de Blagnac à l'Est, elle réapparaît sur Saint-Pardon-de-Conques au château les Jauberthes et à Saint-Pierre-de-Mons au lieu-dit Bayle-Martin.

En rive droite, elle est également conservée sur les communes de Saint-Maixant

et Saint-Macaire ; la fraction sableuse très colorée par des oxydes de fer possède une teinte jaunâtre à ocre.

Plus en aval, sur la rive gauche, après la région de Langon, quelques épandages peuvent être observés sur la commune de Toulence, principalement aux lieux-dits Lagrave, Perrouquet et Rougemont, ainsi que dans la région de Preignac près de la Côte-de-Guilhem-de-Rey et, plus au Nord, sur les communes de Barsac en rive gauche et Loupiac en rive droite.

Le substratum calcaire se situe entre + 12 et + 11 NGF. Les minéraux argileux de mauvaise cristallinité sont constitués par des kaolinites, des illites et des interstratifiés irréguliers dans des proportions identiques. La fraction lourde est représentée par l'andalousite, la sillimanite, la staurolite et le grenat avec accessoirement des pyroxènes.

Cette terrasse, datée sur la commune de Bègles (feuille à 1/50 000 Bordeaux), a été attribuée au *Pléistocène moyen* (Riss).

CFd. Colluvions d'origine mixte (fluviale et éolienne). Ces dépôts, constitués de matériel issu des terrasses **Fxb**, **Fxb 1**, **Fxb 2**, **Fxc** et de sables éolisés, bordent le talus inférieur de celles-ci. Ils se distinguent des dépôts **CF** par une granulométrie plus grossière, la présence de graviers, de rares galets et de sables éolisés.

CF. Colluvions d'origine fluviale (limons et argiles sableuses). Ces dépôts argilo-limoneux recouvrent la terrasse ancienne **p-Fu**, où ils peuvent localement être en place et colluvionnent le long des versants ainsi que sur les plus basses terrasses **Fxb** et **Fxb 1**. On a pu constater, au sein de ces limons, la présence de sables très fins légèrement éolisés résultant soit d'apports secondaires, soit d'éolisations de matériel en place.

CFg. Éboulis mixtes issus des formations fluviales et calcaires. Ces dépôts, situés au bas des versants, trouvent leur origine dans la destruction des roches calcaires et l'entraînement en masse ou par ruissellement de matériel fluviale. Ils forment de petits bourrelets au bas des falaises, donnant des sols très lourds, peu perméables.

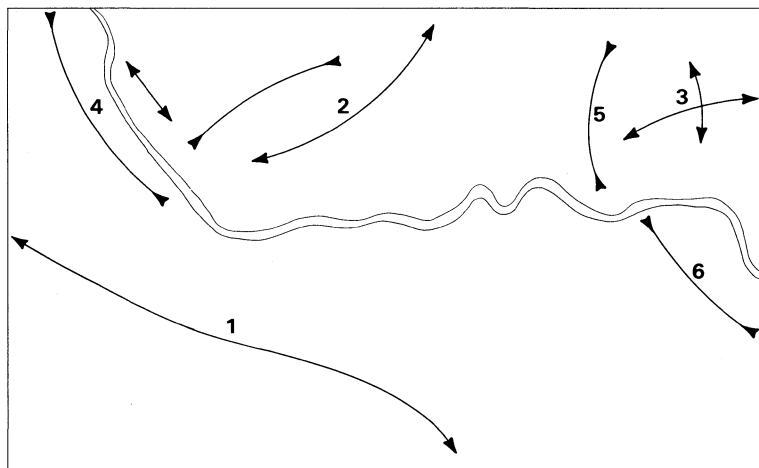
Fyb. Alluvions fluviales inactuelles (argiles des palus). Ces alluvions récentes se présentent sous différents faciès, argileux, localement, tourbeux ou sableux. Il s'agit le plus souvent d'argiles gris bleuâtre, à débris de végétaux, oxydées dans leur partie supérieure. Ces dépôts, postérieurs à la terrasse ennoyée d'âge wurmien sur laquelle ils se sont déposés varient de 3 à 10 m d'épaisseur en moyenne. La base de la formation argileuse repose généralement sur un horizon d'accumulation de tourbe datée de la période pré-boréale ; quant à la partie supérieure, elle peut localement se terminer à l'âge des métaux.

Fz. Alluvions récentes (reprise de matériel fluviale et éolien). Ces alluvions récentes, alimentées par les terrasses fluviales, les produits de décalcification et le Sable des Landes, forment de petits bourrelets alluviaux dans la vallée du Ciron où ils parviennent à obstruer une partie du cours. Localement, quelques accumulations ferro-humiques peuvent y être observées résultant de l'enfouissement d'une végétation d'herbacées.

NF. Sables des Landes s.l. Sables éolisés. Limités à l'angle sud-ouest du territoire de la feuille Langon, ces sables éolisés forment un manteau qui s'intègre localement aux dépôts colluvionnés (**CF**) notamment par les phénomènes de ruissellement et de remaniement superficiels. Localement une induration de leur partie supérieure peut être observée ; elle résulte de l'accumulation de matières ferro-humiques dans la frange de battement de la nappe. Les analyses granulométriques montrent un sable constitué à 96 % d'éléments de la classe des arénites, avec un reliquat de lutites.

Ces dépôts sableux datés sur les feuilles du Médoc (J. Dubreuilh, 1971) par analyse pollinique ont débuté vers la fin du Würm III et se sont poursuivis jusqu'à la fin du Würm IV.

Fig. 1 - Esquisse structurale



- 1 Extrémité périclinale orientale de l'anticlinal de Villagrains-Landiras
- 2 Ride anticlinale occidentale de l'Entre-Deux-Mers
- 3 Dôme de Caubon
- 4 Synclinal de Podensac
- 5 Synclinal de Castillon-la Réole
- 6 Gouttière de la Réole

ESQUISSE STRUCTURALE

Les éléments structuraux majeurs de la feuille Langon à 1/50 000 sont (fig. 1) :

- l'extrémité périclinale orientale de l'anticlinal de Villagrains—Landiras. Celle-ci est axée sur les forages de Bommès (château Vigneau) au Nord-Ouest et Auros (E. D. F.) au Sud-Est. Cet accident a un rôle déterminant dans la répartition des faciès et la paléogéographie des formations paléogènes (biseautage et lacune de l'Éocène, transgression discordante de l'Oligocène) et néogènes (localisation des lignes de rivage aquitanienne et burdigalienne);

- la ride anticlinale occidentale de l'Entre-Deux-Mers (L. Pratviel, 1972), de direction varisque sur le territoire de cette feuille. Cet accident s'intègre au sein du Môle Montauban—Médoc qui est déterminant dans la distribution des sédiments au cours du Secondaire et du Tertiaire;

- le dôme de Caubon.

Entre ces deux éléments structuraux de type anticlinal se situent le Synclinal de Podensac au Nord, la partie méridionale de celui de Castillon à l'Est, ainsi que la gouttière de la Réole au Sud.

SOLS, VÉGÉTATION ET CULTURES

Le territoire de la feuille Langon est traversé par la vallée de la Garonne dont les sols, profonds et sains à texture sablo-limoneuse faiblement calcaire, sont le domaine de la polyculture, alors que vignes et prairies occupent les secteurs lourds.

La vallée du Dropt paraît plus humide ainsi que les petits affluents des coteaux du Nord et les vallées affluentes du Sud. Dans le quart nord-est de la feuille, les coteaux sur molasses présentent des terreforts argileux décarbonatés et des bouldiers acides à texture de surface sablo-limoneuse battante plus argileuses en profondeur. L'Entre-Deux-Mers, pays de vigne, présente typiquement de haut en bas des limons lessivés acides (sols lessivés dégradés) plantés en vigne, puis des graves viticoles sur les versants ouest et sud et enfin des sols argilo-calcaires également exposés au Sud-Ouest. Par contre, au Nord et à l'Est, les longs versants sont recouverts de colluvions acides issues des limons des plateaux (**CF**) et souvent couverts de bois où se mêlent résineux et feuillus.

Au Sud de la vallée de la Garonne, il existe deux secteurs séparés par la vallée du Brion qui se jette à Langon dans la Garonne. Au Sud, tous les niveaux de terrasses anciennes sont recouverts de limons en sols bruns lessivés au Nord, puis très vite en sols lessivés acides battants dégradés, dès Bieujac, Pondauret et Noaillan. Le paysage est entrecoupé de bois de châtaigniers, de cultures sur modelé de surface (planches bombées et billons) avec du maïs, du tabac, des noyers et des prairies.

Le calcaire n'affleure que sur les versants des vallées exposés au Sud et à l'Ouest. La texture de surface devient de plus en plus sableuse vers l'Ouest et le substratum caillouteux affleure très rarement. Au-delà de la vallée du Brion, vers l'Ouest, le *Sable des Landes* recouvre le sommet du plateau entre Brion et Ciron, avec des boisements de pins et de chênes colonisant des sols bruns et surtout des podsoles secs ou humides suivant les particularités du relief. La bordure nord des plateaux voit affleurer les hautes graves de Bommès, Sauternes et Fargues aux célèbres crus de vins blancs liquoreux (Château-Yquem, etc.).

Plus au Nord les terrasses moyennes sablo-graveleuses constituent le terroir des graves viticoles (vins blancs liquoreux sur sols bruns faiblement lessivés, caillouteux); la basse vallée du Ciron, réduite à un couloir marécageux boisé, a déblayé la dalle de calcaire à Astéries de l'arrière-pays de Barsac. La karstification et l'altération de cette dalle donnant une argile rouge de décalcification, ultérieurement ensablée par les terrasses **Fxb 1**, **Fxb 2** et le *Sable des Landes*. Ce terroir original viticole, de type sol rouge fersiallitique, se rapproche des sols méditerranéens.

Enfin la bordure des palus de Barsac et surtout de Cérons, aux gros galets à matrice sableuse, constitue des terroirs de choix pour la vigne.

En résumé, on trouve polyculture, vignes et prairies dans les basses vallées, polyculture sur les molasses et viticulture sur les coteaux de l'Entre-Deux-Mers à l'Ouest du Pian; au Sud, polyculture associée aux bois sur les terrasses anciennes de rive gauche, bois de pins sur le *Sable des Landes* et enfin vignes sur les graves de Cérons et la plaque calcaire à *sables rouges* de Barsac.

RESSOURCES DU SOUS-SOL ET EXPLOITATIONS

HYDROGÉOLOGIE

Le sous-sol de la région couverte par la carte, bien que renfermant moins d'horizons aquifères que sur les territoires situés plus au Nord, se révèle particulièrement riche en ressources aquifères, tant en profondeur qu'en surface.

Nappes profondes

Les dolomies de Mano du Jurassique supérieur constituent le niveau aquifère le plus

profond capté dans la région couverte par cette feuille. La nappe est exploitée à partir du puits de recherche pétrolière de Bazas (852-7-2) entre 739 et 840 m de profondeur. Le niveau de l'eau était en 1966 à la cote + 42 NGF et l'ouvrage était susceptible de fournir un débit de 93 m³/h pour un rabattement de 7,70 mètres. Chimiquement de bonne qualité (résistivité à 18° : 1819 ohms/cm; degré hydrotimétrique 17° F; chlorure 88,75 mg/l), l'eau atteint une température de 38°.

Cénomano-Turonien. La base de cet horizon se situe à la cote - 600 NGF. Il ne présente que peu d'intérêt, à cause de ses mauvaises caractéristiques hydrodynamiques et de la qualité chimique médiocre de ses eaux, relativement minéralisées (résidu sec compris entre 600 et 1300 mg/l).

La zone aquifère du Crétacé supérieur, atteinte à la cote - 250 NGF dans la zone centrale de la carte, remonte d'une part vers le Sud-Est à - 150 NGF et vers l'Ouest à - 100 NGF, à l'approche de l'anticlinal de Villagrains—Landiras. La cote piézométrique de la nappe se situe aux environs de + 30 NGF, l'écoulement s'effectuant du Sud-Est vers le Nord-Ouest. La nappe étant inexploitée, ses caractéristiques sont inconnues dans la région.

Le toit de la nappe captive dite des Sables inférieurs se trouve à une profondeur moyenne de 150 m, remonte vers la surface à la fois vers l'Ouest (anticlinal de Villagrains—Landiras) et vers le Sud-Est (inférieur à 100 m). Il s'approfondit par contre, vers l'Est, dans la région de la Réole (supérieur à 200 m).

Les variations d'épaisseur suivent le même schéma : entre 50 et 100 m sur la partie centrale de la feuille, l'épaisseur devient nulle vers l'Ouest au niveau de Bommes; elle n'est plus que de 25 m vers le Sud-Est, mais dépasse 100 m vers l'Est à partir de la Réole.

Le niveau piézométrique de la nappe se situait en 1972 à + 25 NGF à la Réole, + 20 NGF à Langon, + 15 NGF à Cérons, l'artésianisme étant de règle dans toute la vallée de la Garonne.

La distribution des caractéristiques hydrodynamiques se singularise par une répartition des plus fortes valeurs de transmissivité suivant l'axe de la Garonne avec une diminution d'amont en aval : $2,3 \cdot 10^{-2}$ m²/s de la Réole à Castets-en-Dorthe, $1,4 \cdot 10^{-2}$ m²/s jusqu'à Cérons.

De part et d'autre de la plaine alluviale, les valeurs sont plus faibles, $7 \cdot 10^{-3}$ m²/s vers le Nord-Est, $1,4 \cdot 10^{-3}$ m²/s vers le Sud-Ouest où elles décroissent rapidement, en relation avec l'approche de la structure anticlinale.

Chimiquement les eaux sont de bonne qualité. Elles se caractérisent cependant par des changements dans la minéralisation et le type de faciès chimique. De part et d'autre d'une bande orientée N.NO—S.SE, suivant l'axe Saint-Macaire—Auros, plus fortement minéralisé (résidu sec de 500 à 700 mg/l, teneur en chlore comprise entre 75 et 100 mg/l), se répartissent des eaux plus faiblement chargées : 300 à 500 mg/l de résidu sec, 50 mg/l de chlore vers l'Est, dans la région de la Réole, moins de 300 mg/l de résidu sec et moins de 20 g/l de chlore dans la zone occidentale de la feuille.

Le faciès chimique est de type sulfaté chloruré calcique pour la partie la plus minéralisée, bicarbonaté calco-sodique pour les autres.

Cette nappe est ou a été exploitée pour l'alimentation en eau potable ou industrielle à Cadillac (852-1-1 et 2), Barsac (852-1-18), Verdélais (852-2-17), Toulence (852-2-11), Saint-Macaire (852-2-12 et 2-24), Langon (852-2-13), la Réole (852-4-18), Auros (852-6-3).

Les calcaires et marno-calcaires de l'Éocène moyen, surmontant directement les Sables inférieurs, sont médiocrement aquifères. De faible épaisseur, 10 à 20 m suivant l'axe de la vallée du Ciron, 50 m vers le Nord-Ouest, 25 m vers le Sud-Est, ils sont peu ou pas exploités.

Il n'existe aucun horizon aquifère dans l'Éocène supérieur qui constitue, avec les marnes de l'Oligocène inférieur (Sannoisien), un toit imperméable de plus de 100 m de puissance.

Nappes superficielles

Les calcaires de l'Oligocène jouent un rôle aquifère particulièrement important dans la région. Subaffleurant sur toute l'étendue de la feuille, ils sont généralement affleurants dans les principales vallées affluentes de la Garonne, tant en rive droite qu'en rive gauche.

Les variations rapides de faciès dues à la proximité du domaine continental sont responsables d'une certaine hétérogénéité manifestée par la présence d'argiles et molasses qui diminuent d'autant l'épaisseur des calcaires (épaisseur passant de 10 à plus de 50 m) (fig. 3).

La zone la plus favorable sur la feuille se situe en rive gauche de la Garonne, entre Barsac et Toulenné et suivant l'axe de la vallée du Ciron (50 m de calcaire fissuré).

Sous forme de nappe libre drainée par les principales vallées affluentes de la Garonne où abondent des petites sources (Ciron, Beuve, Bassanne), l'aquifère devient captif vers le Sud-Ouest sous les dépôts du Miocène.

Au niveau de la vallée de la Garonne, la formation joue un rôle important dans les relations hydrauliques avec les terrasses alluviales. Drainant les terrasses anciennes (moyennes et inférieures), le milieu calcaire fissuré assure un relai avec les alluvions récentes dont il constitue le substratum entre Cérons et Langon. En amont de cette agglomération et jusqu'à la Réole, ce rôle de relai n'existe plus, les calcaires occupant, par suite d'une remontée des couches géologiques, une position en surplomb par rapport à la vallée (fig. 2). Ils se signalent par de nombreuses petites sources au contact des marnes sannoisiennes.

En rive droite, au sein du plateau de l'Entre-Deux-Mers, la partie calcaire perd beaucoup d'importance vers l'Est au profit des molasses de l'Agenais (fig. 2). Beaucoup moins karstifiés qu'au Nord de la feuille, ces calcaires constituent le réservoir d'une nappe libre, plus ou moins bien alimentée en surface (coefficient d'infiltration de l'ordre de 16 %) en fonction de la présence du revêtement assuré par les hautes terrasses (argiles à graviers). Cette nappe se déverse par une quinzaine de petites sources hétéothermes à flanc de coteau, dont le débit est au plus égal à 1 l/s.

La piézométrie est ordonnée autour de l'axe de drainage majeur que constitue la Garonne et des axes secondaires, formés par les vallées affluentes, la plus importante d'entre elles étant celle du Ciron en rive gauche.

Le sens de l'écoulement s'effectue à partir du Sud et du Sud-Ouest à une cote piézométrique voisine de + 50 NGF. La position des calcaires fait que le niveau piézométrique, en bordure de Garonne, est situé aux environs de la cote + 5 NGF entre Cérons et Langon ; + 10 et + 15 entre Cérons et la Réole.

En rive droite l'écoulement, en direction de la Garonne, s'effectue depuis la cote + 60 NGF jusqu'à une cote + 20 NGF aux abords de la vallée.

Les caractéristiques hydrauliques reflètent l'hétérogénéité du milieu lithologique ; les valeurs de la transmissivité varient de $1,6 \cdot 10^{-3}$ m²/s à $2,7 \cdot 10^{-4}$ m²/s. Les débits ponctuels, suivant le même schéma, passent de quelques m³/h à 250 m³/h.

Les caractéristiques hydrochimiques révèlent l'excellente qualité des eaux de cette nappe. De type bicarbonaté calcique, sa minéralisation totale demeure faible, marquée par un résidu sec compris entre 280 mg/l et 560 mg/l ou une résistivité de 2490 ohms/cm à 1370 ohms/cm ; la teneur en chlore ne dépasse pas 30 mg/l, la dureté le plus souvent est inférieure à 25° F et la concentration en fer, inférieure à 0,2 mg/l, peut parfois atteindre 0,5 mg/l.

Fig. 2 - Coupe A - B

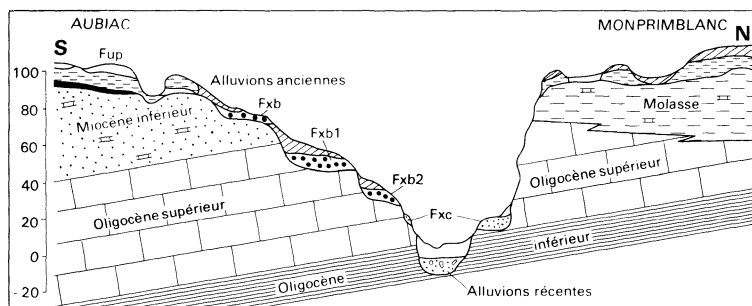
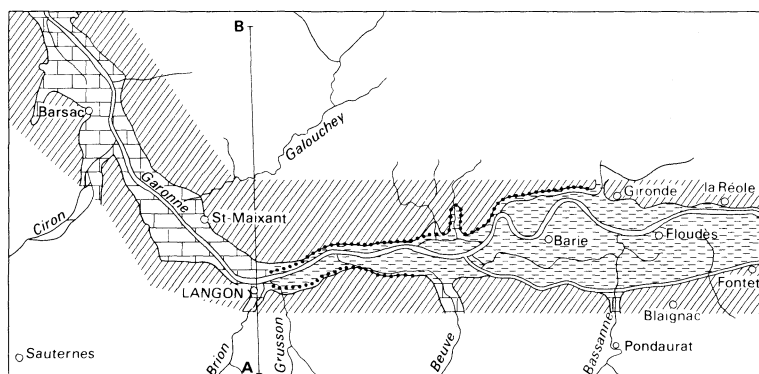


Fig. 3



LÉGENDE

- | | | | |
|--|-----------------------------------|---|--|
|  | Alluvions sur substratum marneux |  | Limite substratum marneux et substratum calcaire |
|  | Alluvions sur substratum calcaire |  | Limite d'extension des alluvions récentes |

Cette nappe est pratiquement inexploitée sur le territoire de cette feuille. A l'Ouest, sur la feuille voisine, dans la vallée du Ciron, les sources de Budos qui sont captées pour l'alimentation en eau de la ville de Bordeaux, fournissent un volume journalier de 25770 m³. Elles sont considérées comme un exutoire de la nappe de l'Oligocène au contact du Crétacé supérieur très proche.

Les grès calcaires du Miocène, qui viennent à l'affleurement à la faveur des vallées affluentes de la Garonne dans le quart sud de la feuille, restent de trop faible épaisseur pour présenter en soi un intérêt. Ils renferment une nappe libre, difficile à distinguer de celle de l'Oligocène. L'aquifère prend un plus large développement au Sud-Ouest de la carte, où il s'individualise bien et devient captif. Les débits obtenus sont de l'ordre de 2 à 5 m³/h.

Terrasses alluviales du Quaternaire. On distingue :

- *les alluvions anciennes* constituées par les basses, moyennes et hautes terrasses sablo-graveleuses :

- en rive gauche, elles renferment des nappes libres alimentées par infiltration des eaux de pluie. Elles sont drainées par les calcaires du Miocène ou de l'Oligocène, sous-jacents, ces derniers pouvant constituer un relais dans l'alimentation latérale des alluvions récentes du lit de la Garonne entre Cérons et Castets-en-Dorthe. Par contre, en amont de cette localité, alluvions anciennes et calcaires de l'Oligocène se trouvent en position perchée et déversent leurs eaux par une ligne de sources à flanc de coteau (fig. 2);

- en rive droite, les dépôts alluvionnaires sont discontinus et de faible extension; le plus important d'entre eux était la basse terrasse, située entre Saint-Maixant et Saint-Pierre-d'Aurillac;

- *les alluvions récentes* de la basse plaine de la Garonne forment un aquifère sablo-graveleux et à galets de 4 à 8 m de puissance, généralement captif sous une couverture de 3 à 7 m de limon sablo-argileux. Entre Cérons et Langon, cet aquifère a pour substratum les calcaires fissurés de l'Oligocène avec lesquels il est en continuité hydraulique : entre Langon et la Réole, la nappe alluviale repose sur les marnes du Sannoisien empêchant toute relation avec les calcaires (fig. 3).

La piézométrie s'ordonne en fonction des axes de drainage, comme pour l'Oligocène, la Garonne assurant un drainage permanent.

La morphologie de la surface piézométrique des aquifères des terrasses anciennes témoigne d'un double apport : par infiltration directe des eaux de pluie (courbes fermées), par alimentation latérale en provenance des Sables des Landes au Sud-Ouest, phénomène confirmé par l'étude du bilan (A. Sahinci, 1964).

Caractéristiques hydrauliques. Les nappes des alluvions anciennes présentent de très faibles valeurs de transmissivité. Il n'en est pas de même pour la nappe des alluvions récentes dont les valeurs de transmissivité sont comprises entre 5.10^{-3} et 5.10^{-2} m²/s et les valeurs de perméabilité entre 1 et 6.10^{-3} m/s.

Leur distribution montre que les valeurs les plus élevées se répartissent dans la partie axiale de la plaine alluviale où existent, notamment en amont de Langon, des surcreusements importants. Les valeurs décroissent d'une part vers les bordures de la plaine, consécutivement à la diminution d'épaisseur, d'autre part d'amont vers l'aval.

Hydrochimie. Les eaux sont faiblement minéralisées (entre 300 et 700 mg/l de résidu sec correspondant à une résistivité comprise entre 1080 et 2550 ohms/cm) de type bicarbonaté calcique, présentant un pH compris entre 6,7 et 7,4. Le degré hydrotimétrique dépasse rarement 30° F.

La répartition de la minéralisation est en relation avec la piézométrie. Dans les zones d'alimentation (Ouest de Langon, Nord d'Auros), le résidu sec est inférieur à 250 mg/l (résistivité : 3000 ohms/cm), la teneur en chlore inférieure ou égale à

25 mg/l. Les concentrations les plus élevées se répartissent à l'aplomb des vallées, lieux de convergence des écoulements (Cirons, Brion, Beuve, Bassanne); la teneur en chlore y est supérieure à 50 mg/l.

L'exploitation pour l'alimentation en eau potable de quatre syndicats intercommunaux ou communes (Verdelais, Caudrot, Puybarban, la Réole) est effectuée au moyen de puits classiques (852-1-24, 3-82, 4-3, 4, 5) et d'un puits à drains rayonnants (Bassanne, 852-4-21). Ce dernier est susceptible de fournir un débit de 250 à 300 m³/h. La nappe est également exploitée pour l'irrigation. Les débits spécifiques escomptés peuvent être évalués entre 40 et 60 m³/h/m.

Conclusion

En regard du potentiel qualitatif et quantitatif de ses ressources en eaux souterraines, cette région apparaissait nettement sous-exploitée au moment de l'édition de cette feuille.

SUBSTANCES MINÉRALES

sgr, gal. Sables et graviers, galets. Granulats

Des granulats de qualités assez différentes sont exploités sur le territoire de la feuille Langon. Ils répondent à des utilisations diverses en fonction principalement de la taille des éléments et du pourcentage d'argile.

- *Granulats argileux.* Ce type de matériaux alluvionnaires est extrait des terrasses **p-Fu** et **Fxb**. Ce sont des graviers de quartz hyalins emballés dans une matrice très argileuse, essentiellement employés pour la réfection des sols (trottoirs, allées, etc.).

- *Granulats sablo-argileux.* Les terrasses **Fxb 1** et **Fxb 2** fournissent l'essentiel de ce type de matériaux; il s'agit de sables peu argileux, de graviers et de gros galets. De nombreuses gravières exploitent ces dépôts, sous une faible découverte limoneuse (**CF**) dans la terrasse **Fxb 1**; ils servent principalement aux travaux routiers.

- *Granulats propres.* Ces matériaux très recherchés, notamment pour la fabrication des bétons, sont constitués de sables propres, de graviers et de gros galets qui sont exploités à partir de la terrasse **Fxc**, ou par dragage, sur la Garonne.

arg. Argiles

Dans la vallée du Dropt, les Molasses du Fronsadais (**g1M**) sont activement exploitées par quelques briqueteries et tuileries situées sur les communes de Gironde et Morizès principalement. Il s'agit de dépôts argilo-sableux ou argilo-silteux faiblement carbonatés qui, mélangés aux colluvions limoneuses (**CF**), donnent une terre d'assez bonne qualité.

cal. Calcaires

La formation dite des Calcaires à Astéries (**g2**) a été autrefois exploitée pour l'empierrement et la construction, notamment dans le secteur de Pujols-sur-Ciron. Cette pierre, le plus souvent de qualité médiocre, très karstifiée et parcourue dans sa masse par des fissures remplies d'argiles ocre de décalcification, n'a pas été l'objet d'une exploitation importante.

Les calcaires gréseux de la formation **m1b** présentent également quelques petites carrières ayant servi le plus souvent aux besoins locaux pour l'empierrement des chemins.

DOCUMENTATION COMPLÉMENTAIRE

DESCRIPTION DE SITES CLASSIQUES ET D'ITINÉRAIRES

Excursion A : rive droite de la Garonne

- **Thème :** affleurements caractéristiques de l'Oligocène supérieur, du Miocène inférieur et du Quaternaire de l'Entre-Deux-Mers.

De Bordeaux rejoindre Cadillac-sur-Garonne par le pont Saint-Jean, puis la route départementale 10. De Latresne à Paillet cette route, située sur la terrasse alluviale de la Garonne ou les éboulis de pentes, longe le pied des falaises de Calcaire à Astéries (celui-ci est bien visible à Latresne, Cambes, Langoiran, le Pied-du-Château, Lestiac, Paillet, etc.). La base du calcaire est elle-même visible à Quinsac où affleure, sur les pentes du château la Boulbène, la Molasse du Fronsadais.

Au voisinage des localités de Rions et de Cadillac, alors que l'on pénètre sur le territoire de la feuille Langon, la falaise du calcaire de l'Entre-Deux-Mers disparaît et s'éloigne vers l'Est. Le calcaire s'abaisse progressivement et s'enfonce sous les terrasses récentes car on se trouve ici au niveau de l'extrémité orientale du synclinal de Podensac. Le Calcaire à Astéries ne réapparaîtra en affleurement que beaucoup plus au Sud, autour de la localité de Verdélais.

A partir de Loupiac, des coteaux aux pentes argileuses couvertes de vignobles apparaissent couronnés par une corniche calcaréo-gréseuse. Ces nouveaux entablements de l'Entre-Deux-Mers sont constitués par des formations postérieures au Calcaire à Astéries : marnes et molasses de l'Agenais, calcaires gréseux du Miocène inférieur. Sur la bordure ouest de la D 10 s'étend la plaine alluviale de la Garonne.

Une belle coupe des coteaux de la rive droite est observable au niveau de Sainte-Croix-du-Mont.

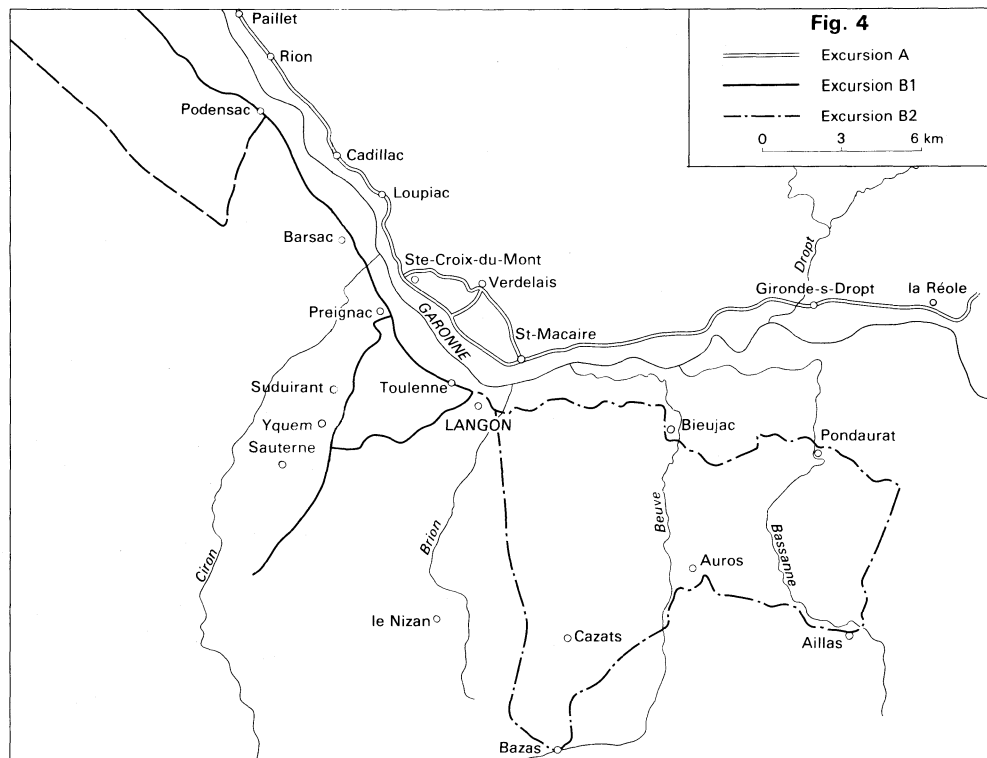
Si depuis la D 10 on monte par le sentier dit touristique en direction de l'église et du château de cette localité, on rencontre successivement :

- des marnes d'origine continentale ou lacustre, recouvertes de vignobles ;
- un calcaire lacustre grisâtre (0,10 m) présentant notamment de nombreux moules de Planorbis ;
- un falun argilo-sableux à Potamides s'enrichissant vers le sommet de nombreux moules internes de Gastéropodes et Lamellibranches. Cet horizon présente de nombreuses analogies avec les assises inférieures du Miocène de Gornac ;
- des grès calcaires (d'une quinzaine de mètres d'épaisseur) avec *Ostrea*, *Scutella bonali* et *Amphiope ovalifera* ;
- un niveau très riche en *Ostrea aquitanica* couronne les hauteurs ; il forme le célèbre banc à Huîtres localisé sous le château et l'église de Sainte-Croix-du-Mont (grottes où l'on déguste les réputés vins blancs des crus locaux).

Ici, comme à Gornac ou Cazevert près de Rauzan, le Miocène inférieur reflète la lutte d'influences marines et continentales, alors que l'Oligocène se termine par les marnes de la base des coteaux témoins d'un épisode nettement régressif.

Si l'on monte vers Sainte-Croix-du-Mont par la D 117 située au Sud de cette localité, on peut observer également la succession précédemment décrite sous l'église avec en particulier une loupe de glissement située à droite de la D 117 (à mi-chemin entre la D 10 et le bourg de Sainte-Croix). Cet éboulement permet de retrouver le banc à Huîtres à une altitude inférieure à celle qu'il occupe normalement, en particulier au sommet de la cote qu'atteint la D 117 avant de pénétrer dans le bourg de Sainte-Croix.

En poursuivant l'excursion vers le Sud-Est, en reprenant la D 10, on atteint le carrefour qui permet sur la gauche de monter en direction de Verdélais, localité



construite sur le calcaire à Astéries. Cette dernière formation, disparue depuis Rions, revient ici à l'affleurement à la faveur du compartiment surélevé (Verdelais, Toulonne, Langon, Saint-Macaire) lequel appartient à la ride anticlinale occidentale de l'Entre-Deux-Mers.

C'est au sein de ce même calcaire que se situent les grottes de Saint-Macaire (*) à l'intérieur desquelles sont exposés, entre autres choses, les principaux fossiles caractéristiques de cette formation. L'excursion depuis Bordeaux s'était dirigée jusqu'ici vers le Sud; changeant de direction, on rejoint à Saint-Macaire la route nationale 113 allant vers l'Est à la Réole. Ce changement de direction qui affecte le cours de la Garonne et les voies de communication qui la longent, au niveau des localités de Langon et de Saint-Macaire, est déterminé par la présence de rides anticlinales profondes (anticlinal de Villagrains—Landiras, facture sur la rive gauche) et ride anticlinale occidentale de l'Entre-Deux-Mers sur la rive droite. De Saint-Macaire à Saint-Pierre-d'Aurillac, la route N 113 chemine sur le Calcaire à Astéries difficile à observer mais marqué par la présence d'apports détritiques de plus en plus importants.

A Gironde, l'Oligocène apparaît à la faveur de la carrière de la Tuilerie : à la base de celle-ci la Molasse du Fronsadais affleure sous forme d'argiles grises (épaisseur 6 m environ). Au-dessus les argiles et marnes de Castillon sont représentées par des marnes blanches et gris bleuté. Enfin le Calcaire à Astéries débute par un banc à Miliolles (épaisseur 1 m) surmonté de marnes bleues puis d'une assise de calcaire fossilifère jaune (épaisseur 10 m).

En se dirigeant vers la Réole, on peut de nouveau observer le calcaire stampien qui, à Frimont, forme une corniche boisée débutant vers la cote + 30.

Autour de la Réole, de nombreuses coupes du Calcaire à Astéries devenant sableux et micacé ont été relevées (escarpement du couvent, de la gare, etc.) par Jouannet (1830), de Grateloup (1835), de Collegno (1843), Linder (1868), etc.

Peu après la Réole, la route qui monte vers le moulin du Mirail permet de retrouver de bas en haut :

- des marnes verdâtres sableuses renfermant de petites Huîtres (niveaux inférieurs du calcaire stampien);
- des couches de calcaire sablo-gréseux peu fossilifères, témoins d'importants apports d'origine continentale;
- un calcaire plus dur avec Miliolles, débris de Mollusques et de Polypiers de caractère par conséquent plus nettement marin (ces deux horizons représentent les assises moyennes et supérieures du Calcaire à Astéries).

Au-dessus des argiles sableuses illustrent la Molasse de l'Agenais, puis des calcaires lacustres et des argiles sableuses fossilifères représentent le Miocène inférieur.

Excursion B : rive gauche de la Garonne

- **Thème** : — Pléistocène. Région de Sauternes.
- Miocène inférieur et Oligocène supérieur. Sud-Est de Langon.

B1. Pléistocène. Région de Sauternes

Quitter Bordeaux par les boulevards au niveau de la Barrière de Toulouse et prendre la N 113 (si l'on utilise l'autoroute, la quitter à l'échangeur de Podensac et rejoindre la N 113). A Preignac, emprunter la D 8, puis le D 8^e; sur environ 8 km en se dirigeant vers le Sud, on peut observer, en traversant les célèbres vignobles du Sauternais, les différents épandages fluviaux mis en place au cours du Pléistocène inférieur et moyen.

A 1 km environ au Sud-Est du Puch (il faut alors quitter momentanément la D 8),

(*) Le Calcaire à Astéries de l'Entre-Deux-Mers ou de Bourg a également porté le nom de Calcaire de Saint-Macaire.

la terrasse datée du Pléistocène moyen (Riss) est visible près de la côte de Guilhem-de-Rey. C'est cette terrasse qui a été traversée à Barsac plus au Nord. Elle est constituée de sables très peu argileux jaunâtres, de graviers et de galets.

Reprenant la D8, on atteint les vignobles du château Suduiraut qui sont supportés par le Pléistocène moyen (Mindel) représenté également par des sables jaunâtres, graviers et gros galets emballés dans une matrice très peu argileuse (cette terrasse se développe également plus à l'Est, au-delà de Langon, sur le territoire des communes de Saint-Pierre-de-Mons et de Saint-Loubert).

En poursuivant vers le Sud, on aborde alors les formations du Pléistocène inférieur. Tout d'abord, le Pléistocène inférieur terminal constitue le terroir des châteaux Raymond-Lafond, Rabaud-Segalas et Rabaud-Promis à l'Ouest de la D8^e, ainsi que le bas des pentes du plus célèbre cru de Sauternes, le Château-d'Yquem. Cette terrasse est représentée par de belles graves (sables peu argileux, feldspathiques, de graviers et galets jaunâtres).

Enfin, toujours au Sud, on aborde la terrasse datée du Pléistocène inférieur moyen disposée sur l'emprise des vignobles des châteaux Rieussec, Guiraud et Filhat ; on retrouve également ces dépôts sur le haut des pentes du château d'Yquem. Ces matériaux alluvionnaires sont constitués de sables et graviers emballés dans une matrice argileuse jaunâtre, parfois rougeâtre, des accumulations ferrugineuses étant parfois rencontrées au sein de la masse graveleuse. On peut alors, en se dirigeant toujours vers le Sud, poursuivre jusqu'à la Saubotte pour visiter les célèbres affleurements miocènes des faluns à Cérithes et Corbules.

B2. Oligocène supérieur et Miocène inférieur. Sud-Est de Langon

Revenir vers la N113 et poursuivre jusqu'à Langon. Prendre la direction de Saint-Pierre-de-Mons, Saint-Loubert par la D15^e en continuant jusqu'à Bieujac où l'on atteint la vallée du Beuve.

On rencontre là les formations du Stampien (Oligocène supérieur I) dans la dépression topographique formée par la vallée de ce cours d'eau, en bas du bourg de Bieujac, près du lieu-dit Pichauqué ($x = 401,5$; $y = 251,6$; $z = + 37$). Les termes de base argileux se situent dans un petit ravin qui borde la D116^e, la partie supérieure (calcaire avec intercalation de sable argilo-calcaire) occupe une corniche qui domine le ruisseau du Beuve.

De Bieujac, emprunter la D116^e jusqu'à Pondaurat et la vallée de la Bassane. On observe là encore la présence d'affleurements intéressants de dépôts oligocènes, notamment dans deux carrières abandonnées, situées près du bourg de Pondaurat ($x = 407,5$; $y = 251,4$; $z = + 29$). Bien que des éboulis de pente masquent en partie les affleurements, on pourra reconnaître les formations molassiques marines superposées renfermant une faune relativement abondante (Scutelles, *Ostrea*, Lamelli-branches, Gastéropodes, pinces de Crabes, Bryozoaires, *Milliolidae*, *Rotalidae*, Opercules, Ostracodes, Algues...).

A Bieujac comme à Pondaurat, les dépôts stampiens ont été élaborés en milieu très littoral, tantôt en milieu de haut niveau d'énergie, tantôt en milieu plus protégé de plate-forme interne à sédimentation calme.

De Pondaurat on rejoint à l'Est la D9 toujours en suivant la D116. Par la D9 on se dirige vers Aillas que l'on atteint après avoir parcouru 6 km environ ; 300 m environ au Nord d'Aillas, en bordure de la D9, on peut observer les formations molassiques mises en place à la limite oligo-miocène et qui renferment parfois des ossements de Vertébrés. A peu de distance au Nord-Ouest d'Aillas, près du chemin reliant le château de Péricot à la D10^e, les premiers niveaux du calcaire marin élaboré par la première transgression marine miocène sont visibles à une cote évidemment légèrement supérieure à celle du toit des molasses oligo-miocènes.

Reprenant la D 10^e, on rejoint le bourg d'Auros qui est construit sur les mêmes formations calcaires miocènes que celles examinées dans la partie supérieure des coupes d'Aillas. On peut voir la corniche calcaire sous les fondations de l'église et du château. Sur les pentes des vallons entourant Auros, de nombreuses loupes de glissement affectent les formations continentales molassiques (en réalité il s'agit d'argiles avec rares intercalations plus ou moins lenticulaires de molasses sableuses).

On pourra reconnaître également en passant sur le territoire de la commune d'Aillas quelques zones graveleuses représentant la terrasse de l'ancienne Garonne, datée du Pléistocène inférieur basal (sables argileux rougeâtres et graviers). Ces dépôts sont ici recouverts le plus souvent par des matériaux limoneux ou argilo-limoneux, colluvions d'origine fluviatile (**CF**). On retrouvera cette même disposition alentour et notamment sur les communes voisines de Cazats et le Nizan.

Rejoindre Bordeaux en utilisant la N 132 en direction de Langon, puis la N 113 (ou l'autoroute).

Documents à utiliser pour les itinéraires A et B

Carte de France IGN 1/50 000 - feuille Langon

1/25 000 - feuille Langon

Carte Michelin à 1/200 000 - n° 79

Autres itinéraires

On trouvera des informations géologiques et d'autres itinéraires intéressant la région concernée dans le *Guide géologique régional : Aquitaine occidentale* par M. Vigneaux et coll. (1975), Masson et cie, éditeurs.

COUPES RÉSUMÉES DES PRINCIPAUX SONDAGES PROFONDS

Auros - E. D. F. - 852-6-3

0-21 m	Quaternaire
21-109 m	Oligocène
109-210 m	Éocène

Barsac - Communal - 852-1-18

0-3 m	Quaternaire
3-103 m	Oligocène
103-250 m	Éocène

Bommes - Château Vigneau - 852-5-4

0-4 m	Quaternaire
4-91,80 m	Oligocène
91,80-150 m	Éocène
150-211,90 m	Crétacé

Cadillac - Communal 1 - 852-1-1

0-5,4 m	Quaternaire
5,4-71 m	Oligocène
71-202 m	Éocène

Cadillac - Communal 2 - 852-2-2

0-6,1 m	Quaternaire
6,1-70,8 m	Oligocène
70,8-257 m	Éocène

Caudrot - Communal 1

0-15 m	Quaternaire
15-95 m	Oligocène
95-254 m	Éocène

Cérons - Expert - 852-1-9

0-2,3 m	Quaternaire
2,3-69 m	Oligocène
69-333 m	Éocène
333-354 m	Crétacé

Langon - Communal 1 - 852-2-13

0-6 m	Quaternaire
6-66,35 m	Oligocène
66,35-107,47 m	Eocène

La Réole - Communal 1 - 952-4-1

0-3,7 m	Quaternaire
3,5-50 m	Oligocène
50-224,9 m	Éocène

La Réole - Communal 2 - 852-4-2

0-7,45 m	Quaternaire
7,45-50,5 m	Oligocène
50,5-232,5 m	Éocène

La Réole - Le Priou - 852-4-18

0-10 m	Quaternaire
10-55 m	Oligocène
55-312 m	Éocène

Saint-Macaire - Communal 1 - 852-2-12

0-9 m	Quaternaire
9-54 m	Oligocène
54-131 m	Éocène

Saint-Macaire - Communal II - 852-2-24

0-9 m	Quaternaire
9-54 m	Oligocène
54-143 m	Éocène

Toulenn - Communal - 852-2-11

0-2,5 m	Quaternaire
2,5-60 m	Oligocène
60-152,2 m	Éocène

Verdelais - Perrier n° 2

0-2,80 m	Quaternaire
2,80-62 m	Oligocène
62-200 m	Éocène

Noaillan 1 - Pétrolier - 852-5-5

0-10 m	Quaternaire
10-59 m	Miocène
59-163 m	Oligocène
163-408 m	Éocène
408-866 m	Crétacé
866-2619 m	Jurassique :
866-1156 m	Dolomie de Mano
1156-1455 m	Calcaire à Lituolidés
1455-1788 m	Marno-calcaire de Lamarque
1788-1900 m	Calcaire de Saint-Martin
1900-2014 m	Marnes noires à Ammonites
2014-2294 m	Calcaire à filaments
2294-2542 m	Zone à anhydrite et dolomie

2542-2566 m	Dolomie de Carcans
2566-2619 m	Trias
2619-3247 m	Primaire

Bazas 1 - Pétrolier - 852-7-2

Coupe en marge de la carte.

BIBLIOGRAPHIE

- ALVINERIE J. (1961) — Étude sédimentologique du Néogène du Bazadais. Thèse 3^e cycle, Fac. sci., Bordeaux, n° 102, 78 p., 9 pl., 20 tabl.
- ALVINERIE J. (1968) — Un fait nouveau sur les limites et l'âge de la dernière transgression du Miocène inférieur en Aquitaine nord-orientale. *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, Paris, fasc. 9, p. 300-302.
- ALVINERIE J. (1969) — Contribution sédimentologique à la connaissance du Miocène aquitain, interprétation stratigraphique et paléogéographique. Thèse doc. ès sci. nat., Bordeaux, n° 218, 2 tomes, 404 p., 16 pl.
- ASTIÉ H. et CHAMAYOU J. (1970) — Étude hydrogéologique des alluvions de la Garonne entre la Réole et Podensac. Rapport B. R. G. M. 70 SGN 309 AQI.
- ASTIÉ H. et CHAMAYOU J. (1977) — Atlas : les eaux souterraines en Gironde.
- BELLEGARDE R. (1973) — Historique de l'exploitation des sables éocènes en Gironde. Thèse, université de Bordeaux I.
- BENOIST E. (1887) — Esquisse géologique des terrains tertiaires du Sud-Ouest de la France. *J. Hist. nat.*, Bordeaux, n° 1 (II^e série), 6^e année, 71 p.
- BILLAUEL (1835) — Notice sur les ossements fossiles recueillis en 1833 et 1834 dans la commune d'Aillas, département de la Gironde. *Actes Soc. linn.*, Bordeaux, t. VII, p. 89-101.
- BLAYAC J. (1922) — Le gisement de Vertébrés de Gans (Gironde). *Actes Soc. linn.*, Bordeaux, t. LXXIV, p. 251-256, 1 fig.
- BLAYAC J. (1922) — Situation stratigraphique du gisement de Vertébrés de Gans (Gironde). *C.R. somm. Soc. géol. Fr.*, Paris, (4), t. 22, p. 54-57.
- BLAYAC J. (1930) — Aperçu de la répartition des faciès et du synchronisme des terrains tertiaires du Bassin de l'Aquitaine au Nord de la Garonne et jusqu'à Castres. Livre jubilaire, Soc. géol. Fr., Paris, p. 151-170, pl. XXV et XXVI.
- B. R. G. M., ELF Re, ESSO REP, S. N. P. A. (1974) — Géologie du Bassin d'Aquitaine. Atlas, édit. B. R. G. M., 27 pl. avec notices explicatives.
- CARALP M. (1958) — Le sous-sol du Bazadais. Étude micropaléontologique et stratigraphique. Thèse 3^e cycle, Fac. sci., Bordeaux, n° 14, 247 p., 14 pl.
- CARALP M., MOYENS J., VEILLON M., VIGNEAUX M. (1960) — L'extension orientale de l'anticlinal de Villagrains—Landiras (Bassin d'Aquitaine). *C. R. somm. Soc. géol. Fr.*, Paris, fasc. 9, p. 226-227.
- CROIZIERS de LACVIVIER (1884) — Compte rendu géologique de l'excursion par la Société au Nizan et à Roaillan. *P. V. Soc. linn.*, Bordeaux, t. XXXVIII, p. XLI-XLIV.
- DAGUIN F. (1948) — L'Aquitaine occidentale. Actualités scientifiques et industrielles. Herman et Cie, Paris, 232 p., 29 fig., IV + 3 pl.
- DEGRANGE-TOUZIN A. (1881) — Couches à *Unio* et coupes relevées dans les communes de Sendets, Gajac et Birac. *P. V. Soc. linn.*, Bordeaux, t. XXV, p. III.
- DEGRANGE-TOUZIN A. (1881) — Les marnes à *Cérithes* et *Cyrènes* de Saint-Côme. *P. V. Soc. linn.*, Bordeaux, t. XXXV, p. III-XIII.
- DELFAUD J. (1969) — Essai sur la géologie dynamique du domaine aquitano-

- pyrénéen durant le Jurassique et le Crétacé supérieur. Thèse Sci. nat., université de Bordeaux, n° 262, 5 tomes et résumé.
- DUBREUILH J. (1976) — Contribution à l'étude sédimentologique du système fluvial Dordogne—Garonne dans la région bordelaise. Les ressources en matériaux alluvionnaires du département de la Gironde. Thèse doct. université Bordeaux I, 273 p., 41 fig., 73 tabl., 1 carte h. t.
- DUPUY J. (1966) — Esquisse structurale et modalités du contact Stampien-Sannoisien dans le Nord du Bassin d'Aquitaine. Thèse 3^e cycle, Fac. sci., Bordeaux, n° 416, 87 p., 12 pl. h.t.
- ENJALBERT H. (1960) — Les pays aquitains. Le modelé des sols. Bordeaux, imp. Bière, t. 1, 603 p.
- FALLOT E. (1889) — Esquisse géologique du département de la Gironde. *Feuille des jeunes naturalistes*, Paris, XIX, n° 222-227, 24 p., 1 carte.
- FALLOT E. (1884) — Contribution à l'étude de l'étage Tongrien dans le département de la Gironde. *Mém. Soc. Sci. phys. et nat.*, Bordeaux, (4), V, p. 146-192.
- FALLOT E. (1896) — Notice relative à une carte géologique des environs de Bordeaux. *Mém. Soc. Sci. phys. et nat.*, Bordeaux, (5), t. 1, p. 187-232.
- FALLOT E. (1907) — Observations sur les couches de Sainte-Croix-du-Mont (Gironde). *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, (4), VII, p. 47-48.
- FERRAND J.M., KLINGEBIEL A., MOYES J. (1907) — Contribution à l'étude de l'Oligocène du Réolais. *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine*, Bordeaux, n° 9, p. 87-92.
- GOTTIS M., PRUD'HOMME R. (1963) — Propos sur la tectonique vivante. Quelques particularités du réseau hydrographique aquitain et leurs relations avec des mouvements orogéniques récents. *P. V. Soc. linn.* Bordeaux, t. 100, p. 33-38, 6 fig.
- KLINGEBIEL A. (1967) — Étude sédimentologique du Paléogène nord-aquitain. Interprétation lithostratigraphique et paléogéographique. Thèse doct. ès-sci. nat., Fac. sci., Bordeaux, *Bull. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine*, Bordeaux, n° 2, 290 p., 22 cartes, 21 tabl., 66 fig.
- LAURA R. (1964) — Hydrogéologie et géochimie du calcaire à Astéries de l'Entre-Deux-Mers dans le département de la Gironde. Thèse. Travaux du Laboratoire d'hydrogéologie — géochimie de la faculté des sciences de Bordeaux.
- LINDER O. (1869) — Considérations sur la classification des terrains tertiaires de la Gironde. *P. V. Soc. linn.* Bordeaux, t. XXVII, p. XXVII-XXX.
- LUBET P. (1949) — Les faciès du Chattien et de l'Aquitainien dans la basse vallée du Ciron (Gironde). *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, t. XIX, (5), p. 75-84, 1 fig.
- MOUSSIE B. (1972) — Le système aquifère de l'Éocène moyen et supérieur du Bassin nord-aquitain. Thèse, université de Bordeaux I.
- MOYES J. (1965) — Les Ostracodes du Miocène aquitain : essai de paléoécologie stratigraphique et de paléogéographie. Drouillard Édité. Thèse doct. ès sci., univ. Bordeaux, 339 p., 13 pl., 51 tabl.
- PRATVIEL L. (1972) — Essai de cartographie structurale et faciologique du bassin sédimentaire ouest-aquitain pendant l'Oligocène. Thèse doct. ès sci. nat., Fac. sci. Bordeaux, n° 349, 2 tomes, 632 p., 35 pl.
- PRUD'HOMME R., GOTTIS M. (1962) — Considérations sur la géomorphologie des pays aquitains. Configuration hydrogéologique et déformations structurales récentes. Extrait du Colloque sur le Paléogène, Bordeaux, *Mém. B. R. G. M.*, n° 28, t. 1.
- PRUD'HOMME R., VIGNEAUX M. (1970) — Méthodes morphologiques et morphostructurales appliquées à l'étude des réseaux hydrographiques du Borde-

- lais. *Revue géograph. Pyrénées et Sud-Ouest*, Toulouse, t. 41, fasc. 1, p. 5-14.
- RACHID A. (1977) — Étude géologique et essai de reconstitution paléogéographique de l'Oligocène et du Miocène dans le Nord du Bazadais. Thèse 3^e cycle, Fac. sci. Bordeaux I, n° 1397, 131 p., 49 fig.
- REPELIN J. (1902) — Feuille de La Réole. *Bull. Serv. Carte géol. Fr.*, Paris, t. 12, p. 50-53.
- RINGEADE M. (1966) — Étude sur les sites de passage oligo-miocène en Aquitaine. Analyse comparative de faunes de Rongeurs en Aquitaine et en Languedoc. Thèse 3^e cycle, Fac. sci. Bordeaux, n° 422, 234 p., 21 tabl., 11 ph., 23 pl., 17 coupes, 3 cartes.
- RINGEADE M. (1978) — Contribution à la biostratigraphie des faciès continentaux d'Aquitaine (Éocène supérieur — Miocène inférieur) par l'étude des Micromammifères et des Charophytes. Thèse doct. ès sci. nat., Fac. sci. Bordeaux, n° 572, 2 tomes, 318 p., 42 pl.
- SAHINCI A. (1966) — Étude hydrogéologique et géochimique des nappes phréatiques de la rive gauche de la Garonne dans la région de Langon. Thèse, Centre d'hydrogéologie de l'université de Bordeaux.
- TOURNOUER R. (1869) — Sur l'âge géologique des « Molasses de l'Agenais » à propos de la découverte de nouveaux débris d'*Elotherium magnum* et de divers autres Mammifères dans les terrains tertiaires d'eau douce du département du Lot-et-Garonne. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, (2), t. XXVI, p. 983-1023, 3 fig., 1 tabl.
- VASSEUR G. (1911) — Les faciès de la formation marine stampienne dans le Bassin d'Aquitaine. *C. R. Acad. Sci.*, Paris, t. CLII, p. 1426.
- VATAN A. (1945) — Étude minéralogique des provinces distributrices du matériel sédimentaire d'Aquitaine. *Bull. Soc. géol. Fr.*, Paris, t. 15, p. 657-670.
- VIGNEAUX M. (1953) — L'anticlinal de Villagrains—Landiras (Gironde). *Publ. B. R. G. G. M.*, Paris, n° 11, 53 p., 5 fig., 2 tabl.

Carte géologique de la France à 1/80 000

Feuille *la Réole* : 1^{re} éd. (1909), par J. Blayac, J. Repelin et G. Vasseur ; 2^e éd. (1966), stratigraphie du Miocène inférieur modifiée par M. Vigneaux (1964).

AUTEURS CONSULTÉS

ALVINERIE J., ASTIÉ H., BENOIST E., BILLAUDEL, BILLIOT J.-T., BLAYAC J., CARALP M., COLLEGNO H., COSSMAN M., DAGUIN F., DEGRANGE-TOUZIN A., DELBOS J., DES MOULINS Ch., DUBREUILH J., DUCASSE O., DUFRENOY, DUPUY J., DUTERTRE A.-P., FABRE A., FALLOT E., GRATELOUP, JOUANNET F., KLINGEBIEL A., LABRACHERIE M., LABRIE J., LAMBERT J., LINDER O., MAGNE A., MATHERON Ph., MOYES J., PEYROT A., PRATVIEL L., PRUD'HOMME R., RAULIN V., REPELIN J., REYT L., RINGEADE M., SCHOELLER H., TOURNOUER R., VASSEUR G., VEILLON M., VIGNEAUX M.

DOCUMENTS ET COLLECTIONS CONSULTABLES

Échantillons de forages collectés par les lithothèques du B. R. G. M. et de l'I. G. B. A.

Collections paléontologiques du Muséum d'Histoire naturelle de Bordeaux.

La Banque des données du sous-sol du B. R. G. M. détient l'inventaire des sondages et autres travaux souterrains exécutés dans le périmètre de la feuille et archive régulièrement les nouveaux travaux. Les documents peuvent être consultés

soit au S. G. R. Aquitaine, avenue du Docteur Albert Schweitzer, 33600 Pessac, soit au B. R. G. M., 6-8, rue Chasseloup-Laubat, 75015 Paris.

AUTEURS DE LA NOTICE

Coordonnateurs : J. ALVINERIE, professeur de géologie à l'université de Bordeaux I.
J. DUBREUILH, ingénieur géologue au B. R. G. M.

Ont participé à la rédaction :

J. DUBREUILH : Quaternaire et formations superficielles, substances minérales.

B. MOUSSIÉ, ingénieur hydrogéologue au B. R. G. M. : hydrogéologie.

L. PRATVIEL, maître-assistant, docteur ès sciences, université de Bordeaux I : introduction, description des terrains (non affleurants, affleurants, Oligocène), itinéraire rive droite, bibliographie.

J. ALVINERIE : description des terrains (Miocène), itinéraire rive gauche, bibliographie.

J. WILBERT, ingénieur pédologue à l'I. N. R. A. : sols, végétation et cultures.

Ont également collaboré à l'établissement de la notice :

J. GAYET, maître-assistant, université de Bordeaux I.

M. RINGEADE, assistant, docteur ès sciences, université de Bordeaux I.

E. DUPHIL, documentaliste à l'I. G. B. A.

R. ANTON, dessinateur C. N. R. S. à l'I. G. B. A.